

51

Int. Cl.:

H 02 k, ⁵³⁻⁰⁰
~~23/12~~

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.:

21 d1, ²⁰
~~17~~

10

11

Offenlegungsschrift 2153 144

21

Aktenzeichen: P 21 53 144.2

22

Anmeldetag: 26. Oktober 1971

43

Offenlegungstag: ~~3. Mai 1973~~ 21. 3. 74
Ausgabetag: 3. Mai 1973

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Elektro-Magnet-Motor

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Hembluck, Alexander, 2000 Hamburg

Vertreter gem. § 16 PatG: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

*Die Zurücknahmefiktion wird widerrufen
vg. Ber. - L. 1/74
" " " 51/74*

DT 2153144

Vgl. Ber. - L. 7/74.

2153144

Alexander Hembluck, Hamburg

E l e k t r o - M a g n e t - M o t o r

Die Erfindung betrifft einen Elektro-Magnet-Motor, welcher, je nach Konstruktionsgröße, mit einem über den mit herkömmlichen Elektromagnet-Motoren erreichbaren Wirkungsgraden liegenden wirtschaftlichen Wirkungsgrad als universelles Antriebsmittel für jedes in Bewegung zu setzende bzw. fortzubewegende Objekt verwendet werden kann. Es können also mit dem erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motor sowohl Maschinen jeglicher Art, insbesondere auch Generatoren (Stromerzeuger), als auch Straßen-, Schienen- und Wasserfahrzeuge, insbesondere Unterseeboote, und ebenso auch Luftfahrzeuge, d.h. Luftschrauben wie auch Luftverdichter von Düsentriebwerken, angetrieben werden, wobei ein erfindungsgemäßer Elektro-Magnet-Motor grundsätzlich und völlig unabhängig von fremden Energiequellen wie Kohle, Erdöl, Erdgas oder Atom- bzw. Kernenergie arbeitet. Der erfindungsgemäße Elektro-Magnet-Motor kann lediglich Brennstoffe für Düsen- bzw. Strahltriebwerke nicht ersetzen, welche beim gegenwärtigen Stand der Technik zur Erzeugung der erforderlichen Rückstoßkraft noch verwendet werden müssen.

309818/0425

Es ist bekannt, daß sich jahrhundertlang zahllose Erfinder damit befaßten, eine Maschine oder sonstige mechanische Vorrichtung zu konstruieren, ein sogenanntes **P e r p e t u u m m o b i l e**, welches völlig selbsttätig einen ständigen Kreisprozes ausführt und dabei ununterbrochen Energie abgibt, die angeblich aus **n i c h t s** erzeugt wird.

Auf Grund wissenschaftlich erarbeiteter Erkenntnisse haben jedoch namhafte Wissenschaftler und Physiker den für die moderne Physik gesetzmäßig anerkannten Nachweis erbracht, daß es keine mechanische Vorrichtung gibt, durch welche Arbeit gewonnen oder Energie erzeugt werden kann; es können nur verschiedene Energiearten ineinander umgewandelt werden.

Gemäß dem "Satz von der Erhaltung der Energie" und dem "Ersten und zweiten Hauptsatz der Wärmelehre", die sich als allgemeingültig für die gesamte Physik erwiesen haben, sowie auf Grund der zahllosen vergeblichen Konstruktionsversuche vieler Erfinder aller Zeiten gilt der Satz:

" Es gibt kein **P e r p e t u u m m o b i l e** " .

Hingegen wäre es grundsätzlich möglich, gemäß des in der gesamten Physik gültigen Satzes "Energie kann weder erzeugt werden noch verloren gehen; es können nur verschiedene Energiearten ineinander umgewandelt werden" eine Vorrichtung zu konstruieren, mittels welcher die in der Natur vorhandenen unermesslichen Energien nahezu kostenlos für die Menschheit

nutzbar gemacht werden könnten, z.B. durch Umwandlung der Sonnenstrahlungsenergien in elektrische Energie. Doch sind beim gegenwärtigen Stand der Technik die Herstellungsmöglichkeiten solcher Energieumwandlungsvorrichtungen, z.B. von Sonnenbatterien, im Vergleich zur Nutzbarkeit noch prohibitiv kostspielig.

Darüber hinaus gibt es jedoch noch eine andere Möglichkeit der Energieumwandlung, die bisher jedoch sowohl von der Wissenschaft als auch von der Industrie offenbar vernachlässigt wurde, nämlich eine spezielle Möglichkeit der Umwandlung magnetischer Kräfte in kinetische oder elektrische Energie gemäß der Erfindung. Bei dieser Möglichkeit gemäß der Erfindung sind jedoch nicht nur die Herstellungskosten für die erforderlichen Anlagen bzw. Maschinen auf Grund der unkomplizierten Konstruktionsmöglichkeiten relativ gering, sondern mit einem erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motor ist auch ein derart hoher effektiver oder wirtschaftlicher Wirkungsgrad erreichbar, wie es bisher nachgewiesenermaßen für völlig unmöglich gehalten wurde, denn es hätte sodann von einem *P e r p e t u u m m o b i l e* gesprochen werden müssen, und ein solches gibt es nicht.

Der erfindungsgemäße Elektro-Magnet-Motor vermag in der Tat ohne jegliche fremde Energiequelle auf elektromagnetischem Wege Kraft oder Energie mit einem sehr hohen Wirkungsgrad abzugeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine neue Kraft- und Energiequelle zu schaffen, die praktisch unerschöpflich ist und sämtliche bisher genutzten Energiequellen zur Erzeugung kinetischer oder elektrischer Energie entbehrlich macht. Dies ist von besonderer Bedeutung für die natürlichen, begrenzten und somit eines Tages erschöpften Kohle-, Erdöl- und Erdgasvorkommen, ebenso aber der Uranvorkommen, welche der Menschheit in Anbetracht des ständig wachsenden Konsumverbrauchs durch weltweite Anwendung der Erfindung in bevorzugter Weise als reine Industrie-Rohstoff-Quellen vorbehalten werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Elektro-Magnet-Motor - ähnlich wie ein Gleichstrom-generator - aus einem zylinderförmigen Magnetgehäuse, einem sogenannten Stator, von großer Länge hergestellt wird, an dessen Innenwand auf der ganzen Länge gleichmäßig verteilt im Falle des nachfolgend zu beschreibenden Objekts sechzehn sogenannte Magnet-Ketten-Ringe angebracht sind (diese Bezeichnung soll nachfolgend beibehalten werden, wobei jedoch die Abkürzung M-K-Ringe benutzt werden soll).

Das Gehäuse mit den M-K-Ringen bzw. mit einem M-K-Ring gleicht in einer achsialen oder stirnseitigen Ansicht bzw. in einem Querschnitt einem zehnpoligen Magnetgestell eines Gleichstromgenerators. Während jedoch sämtliche Elektromagnete in den bekannten Generatoren oder elektromotoren jeweils nur einen direkt wirkenden Pol haben (der zweite Pol befindet sich am entsprechend zugehörigen benachbarten Magnet, während der magnetische Kraftlinienweg durch das Eisen des Generator- oder Motorgehäuses geht bzw. geschlossen wird), weisen die oben genannten M-K-Ringe konkret zehn einzelne Elektromagnete auf, die, wie gewöhnliche Tragmagnete, jedoch in der M-Form von Drosseln, jeweils ihre eigenen und direkt wirkenden NORD- und SÜD-Pole besitzen, die also unabhängig voneinander oder vom Eisen des Gehäuses einen in sich geschlossenen Kraftlinienweg bilden. Da die Elektromagnete eines erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motors in einer M-Form hergestellt sind, mittig also den NORD-Pol aufweisen und außen je einen SÜD-Pol, deren Polflächen zusammen von gleichem Querschnitt bzw. von gleicher Größe sind als die einzelnen Polflächen des mittigen NORD-Pols, bilden sie sowohl im Eisenkern als auch in der Luft zwischen den Polen einen geteilten doppelten Kraftlinienweg. Während des Betriebs unterliegen diese Magnete einem ständigen Umschalt- bzw. Ummagnetisierungsprozes, weshalb sie

2153144

in bevorzugter und nach hinlänglich bekannter Weise aus mit isolierenden Bindemitteln durchsetztem Eisenpulver oder, wie Transformator-Eisenkerne, aus silicium-legierten dünnen Blechen hergestellt werden, um somit Wirbelstrombildungen weitgehendst zu unterbinden. Innerhalb eines M-K-Ringes sind die Magnete in gleichmäßigen Abständen an der Innenwand des Gehäuses dergestalt angebracht, daß am Innenumfang der M-K-Ringe, d.h. an der Kreislinie der Magnetpelflächen, zwischen jeweils zwei Magneten ein leerer Zwischenraum von der gleichen Größe der Magnetpelflächen liegt.

Nach einer weiteren Ausbildung der Erfindung ist im Magnetgehäuse oder -gestell des Elektromagnet-Meters - wie in herkömmlichen Generatoren oder Elektromotoren - ein Läufer oder Rotor untergebracht, der - ähnlich einer Axialturbine - aus einer Achse und mehreren Laufrädern besteht, und zwar im vorliegenden Fall aus sechzehn Laufrädern, d.h. zu je einem M-K-Ring gehört entsprechend der erforderlichen Zusammenwirkung je ein Laufrad. Am äußeren Umfang eines jeden Laufrades befinden sich - entsprechend der Anzahl der Elektromagnete eines jeden M-K-Ringes - zehn Ferrit-Anker, deren den Elektromagneten zugekehrten Oberflächen von gleicher Größe sind wie die Flächen der Elektromagnetpole. Der Läufer ist dergestalt untergebracht und gelagert, daß zwischen den Oberflächen der Ferrit-Anker und den Magnetpelflächen ein geringer Luftspalt vorhanden ist. Der Luftspalt soll einerseits so gering sein, daß der Weg der magnetischen Kraftlinien

durch die Luft möglichst klein ist, und andererseits soll der Luftspalt ausreichend sein, damit den Ferrit-Ankern entlang der inneren Kreislinie der Elektromagnetpelflächen ein störungsfreier Rundumlauf gewährleistet ist.

In weiteren Ausführungsmöglichkeiten des erfindungsgemäßen Elektre-Magnet-Motors können die Ferrit-Anker aus Permanent- oder Elektromagneten bestehen, was in der nachfolgenden Beschreibung näher erleutert wird.

Während in einer achsialen Ansicht oder im Querschnitt gesehen die Elektromagnete der hintereinanderliegenden M-K-Ringe insgesamt in gleichmäßiger paralleler Ordnung angebracht sind, sind die Anker zwar auf dem Umfang eines jeden Laufrades in gleichmäßigen Abständen angebracht, von Laufrad zu Laufrad jedoch in symetrischer Weise um ein geringes versetzt. Hierdurch wird erreicht, daß zu keinem Zeitpunkt bzw. in keiner Stellung des Läufers sämtliche Anker sich in gleicher oder gleichmäßiger Position zu den Elektromagneten befinden. Das heißt, während sich z.B. die Ankerflächen des ersten Laufrades vollen Umfangs unter den Magnetpelflächen des ersten M-K-Ringes befinden, befinden sich die Ankerflächen eines beliebigen anderen Laufrades vollends unter den leeren Zwischenräumen zwischen den Magneten des entsprechenden M-K-Ringes, die Ankerflächen der übrigen Laufräder hingegen symetrisch verteilt z.T. unter den Magnetpelflächen, z.T. unter den leeren Zwischenräumen der jeweils zugehörigen M-K-Ringe.

Ein Magnet hat das Bestreben und die Fähigkeit, Eisenkörper, die sich im geringen Abstand mittelbar unter den Magnetpolen befinden, nicht nur senkrecht gegen die Polflächen anzuziehen, d.h. parallel zu den magnetischen Kraftlinien, sondern durch seitliche Anziehung auch Eisenkörper, die unmittelbar neben einem Magnet liegen. Ist ein seitwärts gerichtetes Gleiten des oder der Eisenkörper gewährleistet, und zwar in der Weise, daß der Eisenkörper sich über die ganze Fläche der Magnetpole bzw. ins Zentrum der magnetischen Kraftlinien schieben kann, so wird der neben dem Magnet liegende Eisenkörper nunmehr senkrecht zu den Kraftlinien und parallel zu den Polflächen solange angezogen, bis er sich vollends im Zentrum der magnetischen Kraftlinien befindet. Eine solche Möglichkeit ist beim erfindungsgemäßen Elektromagnet-Motor in einer besonders günstigen Weise dadurch gewährleistet, daß der Läufer sich im Magnetgehäuse störungsfrei drehen kann, abgesehen von den verschwindend geringen Reibungswiderständen in den Achslagern.

Folgend wird die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Elektromagnet-Motors zunächst an nur einem M-K-Ring und einem dazugehörenden Laufrad, also an einem Läuferelement erläutert, wobei in der Ausgangsposition die Elektromagnete noch nicht erregt sind: Befindet sich z.B. das Laufrad in einer solchen Position zum M-K-Ring, daß Magnetpol- und Ankerflächen sich nur zur Hälfte gegenüberliegen, und wird sodann zu einem gegebenen Zeitpunkt der Erregerstrom zu den

Elektromagneten eingeschaltet, so werden die Anker durch die seitliche Anziehung solange angezogen, bis sie sich vollends unter den Magnetpolflächen bzw. exakt im Zentrum der magnetischen Kraftlinien befinden. Die Bewegungsstrecke der seitlichen Anziehung oder Verschiebung aber bewirkt eine Drehung des Läufers. Wird sodann der Erregerstrom wieder abgeschaltet, und zwar um einen extrem geringen Bruchteil früher, bevor Anker- und Polflächen sich vollends decken, so würde die kinetische oder Rotationsenergie des in Drehung gesetzten Läufers ausreichen, den Läufer um die Strecke weiterzudrehen, bis die Anker die leeren Zwischenräume zwischen den Magneten überbrückt haben und - einen entsprechenden Wechsel ausführend - Anker und Magnete sich wieder ausreichend nahe gekommen sind.

In diesem Augenblick wird durch einen Schleifkontakt, der durch die sich drehende Läuferachse betätigt wird, der Erregerstrom wieder eingeschaltet; wiederum werden die Anker von den Elektromagneten angezogen und dadurch die Drehung des Laufrades fortgesetzt. Somit werden die Elektromagnete in einem kontinuierlichen Kreisprozeß ein- und ausgeschaltet und das Laufrad in Drehung gehalten. Das laufend und fortgesetzt sich drehende Rad kann also mittels der ebenfalls sich drehenden Achse Arbeit verrichten.

Der gleiche, jedoch weitaus stärkere Effekt wird erreicht mit sechzehn M-K-Ringen und den entsprechend zugehörigen sechzehn Laufrädern, also mit sechzehn Läuferelementen gemäß der Erfindung. Hierbei wird jedoch der Erregerstrom wechselweise für jeweils nur acht M-K-Ringe ein- und ausgeschaltet, so daß nunmehr eine kontinuierliche Drehung des Läufers nicht mehr von der kinetischen Rotationsenergie abhängig ist, sondern in erster Linie von den kontinuierlichen und gleichmäßigen Intervallen der seitwärts wirkenden Anziehungskräfte der jeweils eingeschalteten bzw. erregten Elektromagnete.

Nach dieser Methode kann ein erfindungsgemäßer Elektromagnet-Motor von einer in der nachfolgenden Beschreibung zugrundegelegten Größenordnung, d.h. von etwa 4,5 m Länge und etwa 1,7 m Durchmesser, eine Leistung von etwa 22 460 PS erzielen, während gleichzeitig für die Erregung der Elektromagnete lediglich eine Leistung von 8 860 Watt = etwa 9 kW erforderlich ist. Da z.B. ein Gleichstromgenerator - von 22 460 PS angetrieben - wirklich etwa 15 050 kW Strom erzeugen kann, hat somit der erfindungsgemäße Elektro-Magnet-Motor einen hohen effektiven Wirkungsgrad.

Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile liegen insbesondere darin, daß - abgesehen von den im Vergleich zum allgemeinen Nutzen relativ geringen Herstellungskosten für die entsprechend erforderlichen Maschinen und Anlagen - der gesamte

Menschheit praktisch unerschöpfliche Kraft- und Energiequellen erschlossen werden können für einen Preis bzw. Unkostenbeitrag, der gegenwärtig noch als utopisch gelten muß.

Selbst Atomenergie wird eines Tages erschöpft sein, mag dieser Tag auch noch in sehr weiter Ferne liegen. Und ist die durch Atomkraft erzeugte elektrische Energie gegenwärtig angeblich die billigste, so ist sie im Vergleich zum Strom, der durch einen erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motor erzeugt werden kann, geradezu prohibitiv teuer. Abgesehen davon ist die Nutzung der Atomenergie auch für friedliche Zwecke, z.B. der Stromerzeugung, mit nicht unerheblichen Gefahren für die Menschheit verbunden, hingegen ein erfindungsgemäßer Elektro-Magnet-Motor weder schädliche Strahlungen noch schädliche Abgase oder Lärm verursacht.

Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motors liegen darin, daß die konventionellen Elektrizitätswerke hinsichtlich des enorm anwachsenden Stromverbrauchs entlastet werden können, - was zwar weniger im Interesse der Erzeuger, umsomehr aber im Interesse der Verbraucher liegen dürfte - indem praktisch jeder Haushalt, jeder Betrieb, jede Fabrik sich für relativ geringe Kosten einen eigenen, durch den erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motor betriebenen Stromerzeuger beschaffen kann, um so fast auf unbegrenzte Zeit (die Zeit der Lebensdauer des Motors) den benötigten Strom geradezu kostenlos zu erzeugen.

daß der erfindungsgemäße Elektro-Magnet-Motor als Kraft- und Energiequelle besonders in Gebieten, die von der Zivilisation und modernen Technik noch wenig oder gar nicht erfaßt sind, durch gegenwärtig nichts vorteilhafterem zu ersetzende Dienste zu leisten vermag, so z.B. in den Regionen des ewigen Eises, in Urwäldern ebenso wie in den Wüsten, daß der erfindungsgemäße Elektro-Magnet-Motor als universelles Antriebsmittel kostenlose, unbegrenzte Kraft, Energie und Arbeit liefert, mit der grundsätzlich jede Maschine und jedes Transportmittel an- bzw. betrieben werden kann, ohne auf ein ortsgebundenes Energienetz angewiesen sein zu müssen, ohne fremde Kraftstoffe mitführen zu müssen, die z.T. erheblich hindernden Ballast darstellen (in der Herstellung im Kleinstformat, z.B. für die Flug- oder Schiffsmodellindustrie, dürften dem Elektro-Magnet-Motor allerdings Grenzen gesetzt sein, was insofern aber nicht von wesentlicher Bedeutung sein dürfte),

daß mit dem Einbau eines erfindungsgemäßen Elektro-Magnet-Motors die Herstellungskosten insbesondere der Kraftfahrzeuge nicht unerheblich gesenkt werden können, denn ein Elektro-Magnet-Motor ist im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren nicht nur erheblich unkomplizierter, er ist im Vergleich zur Größe herkömmlicher Verbrennungsmotore auch weit leistungsfähiger, er macht mechanische Schaltgetriebe jeglicher Art, wie sie bei Verbrennungsmotore erforderlich sind, überflüssig, er kann durch entsprechende Umschaltung als Bremse benutzt werden, die jeder herkömmlichen mechanischen

Bremse hinsichtlich ihrer Einsatz- und Funktionsfähigkeit ebenbürtig ist, in wirtschaftlicher Hinsicht jedoch weit überlegen, da eine Bremsung mit einem Elektro-Magnet-Motor keinem mechanischen Verschleiß unterliegt, all dies also insbesondere für schwer beladene Lastkraftfahrzeuge bei Talfahrten in bergigen Gebieten von enormer Bedeutung ist, und ein Elektro-Magnet-Motor verursacht weder störende Geräusche noch schädliche Abgase.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden anschließend näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 eine stirnseitige Ansicht des Elektro-Magnet-Motors in einem senkrechten Schnitt,

Fig. 2 ein Läuferelement in einem senkrechten Längsschnitt,

Fig. 3 eine polseitige Ansicht eines Elektromagnets,

Fig. 4 eine Ansicht des Elektro-Magnet-Motors in einem senkrechten Längsschnitt mit einer Teilansicht des Stromlaufplans für sechzehn Läuferelemente,

Fig. 5 eine Vervollständigung des Stromlaufplans aus Fig. 4,

webei zu Gunsten einer übersichtlicheren Darstellung Leitungen für nur acht Läuferelemente sowie eine schematische Darstellung der Schleifkontaktscheibe in einem senkrechten Längsschnitt gezeigt werden,

Fig. 6 eine stirnseitige Ansicht des Elektro-Magnet-Motors in einem senkrechten Schnitt mit Darstellung der Schleifkontaktscheibe,

Fig. 6a eine Teilansicht eines Schleifrings aus der Schleifkontaktscheibe in einem Längsschnitt, aufgeschnitten und auseinandergebreitet gedacht,

Fig. 7 eine stirnseitige Teilansicht des Elektro-Magnet-Motors in einem senkrechten Schnitt mit schematischer Darstellung einer Ankerplatte entsprechend der auf sechzehn Läuferelemente verteilten räumlichen Versetzung,

Fig. 8 eine Längsschnittansicht des Elektro-Magnet-Motors, in der Kreislinie des Luftspalts aufgeschnitten und auseinandergebreitet gedacht, mit Darstellung der in geraden Linien parallel angeordneten Elektromagnete (unschraffierte Felder) und der in schrägen Linien versetzt angeordneten Ankerplatten (schraffierte Felder).

- (In der nachfolgenden Beschreibung werden außer der Abkürzung M-K-Ring für Magnet-Ketten-Ring, wie im vorweg gebraucht, nunmehr für Elektro-Magnet-Motor die Abkürzung EM-Motor, und für Elektromagnete die Abkürzung E-Magnete gebraucht.) -

Der erfindungsgemäß ausgebildete EM-Motor besteht gemäß Fig. 1 und 4 aus einem zylinderförmigen Gehäuse 1, an dessen Innenwand auf der gesamten Länge in gleichen Abständen 7 verteilt sechzehn M-K-Ringe angebracht sind, die jeweils aus zehn E-Magneten 8 bestehen (Fig. 1 bis 4). In den Zwischenräumen bzw. Abständen 7 können zur Verstärkung des Gehäuses 1 ringscheibenförmige Verstrebungen von entsprechend erforderlicher Stärke angebracht und mit dem Gehäuse fest verbunden werden, oder es können in dem Zwischenräumen Kühlungsventilatoren rotieren.

Eine Inbetriebsetzung eines erfindungsgemäßen EM-Motors ist grundsätzlich nur unter Verwendung von E-Magneten möglich, die ständig und in rascher Folge ein- und ausgeschaltet werden können; dies ist mit Permanentmagneten nicht möglich.

Entsprechend der erforderlichen Zusammenwirkung befinden sich innerhalb eines jeden M-K-Rings ein Laufrad 2 (Fig. 1, 2 und 4), insgesamt also sechzehn Laufräder, die starr auf einer drehbar gelagerten Läuferachse oder -welle 3 befestigt sind. Am äußeren Umfang eines jeden Laufrads befinden sich in gleichmäßiger Anordnung zu den zehn E-Magneten 8 eines jeden M-K-Rings

zehn Ferritanker 4, die durch Schrauben 5 oder sonstiger geeigneter Mittel an den Außenkränzen der Laufräder befestigt sind. Der gesamte Läufer, d.h. die Achse 3 mit den sechzehn Laufrädern 2, ist derart angebracht und drehbar gelagert, daß zwischen den Polflächen der E-Magnete 8 und den Oberflächen der Ferritanker 4 ein geringer Luftspalt vorhanden ist, welcher bei Rotation des Läufers einen störungsfreien Rundlauf der Ferritanker entlang bzw. innerhalb der Kreislinie der Magnetpolflächen gewährleistet.

Des weiteren befindet sich auf der Läuferachse 3 eine Schleifkontaktscheibe, die, wie die Laufräder mit der Achse starr verbunden und somit bei Betrieb ebenfalls rotiert, den Stromfluß zu den einzelnen M-K-Ringen steuert. Die Schleifkontaktscheibe ist in bevorzugter Weise so angebracht, daß sie zum Zwecke der Wartung jederzeit zugänglich ist.

Die Schleifkontaktscheibe besteht aus einer Grundscheibe 12 (Fig. 5 und 6a), aus einem Hauptschleifring 11 (Fig. 5, 6 und 6a), aus einer Verteilerleitung 13 (Fig. 5 und 6a), die als Parallel- oder als Reihenschaltung ausgebildet sein kann, und aus sechzehn elektrisch voneinander isolierten Schleifringen.

Zu Gunsten einer übersichtlicheren Darstellung werden in Fig. 5 und 6 auf der Schleifkontaktscheibe nur acht Schleifringe dargestellt, desgleichen in Fig. 5 ein Stromlaufplan mit nur acht Leitungen.

Das würde jedoch einem EM-Motor mit nur acht M-K-Ringen bzw. mit nur acht Läuferelementen entsprechen. Da aber ein erfindungsgemäßer EM-Motor aus sechzehn Läuferelementen besteht, besteht also die Schleifringscheibe ebenfalls aus sechzehn Schleifringen, und der Stromlaufplan müßte im Prinzip, wie in Fig. 4 bei 16 und 19 dargestellt, aus sechzehn Leitungen bestehen.

Jeder Schleifring besteht aus in der Elektrotechnik bekannten Kontaktmitteln 14, aus Übergangs- bzw. Trennmitteln 21 und aus Schutzschaltmitteln 22 (Fig. 6 und 6a). Die Schutzschaltmittel 22 sind über weitere Kontaktmittel - in den Zeichnungen nicht mit dargestellt - und Leitungen 23 an Schutzwiderstände 24 angeschlossen. Die Schutzwiderstände 24 werden eventuel erforderlich für den Fall, daß bei hoher Umlaufgeschwindigkeit der Schleifkontaktscheibe und der dadurch bedingten sehr schnellen Schaltvorgänge, d.h. beim ausschalten des Erregerstroms, in den Magnetwicklungen Überspannung entsteht, was die Gefahr starker Lichtbogenbildung und Beschädigung der Kontaktmittel sowie Isolierungen zur Folge haben kann. Mittels Schutzwiderstände wird diese Gefahr beseitigt, was in der Elektrotechnik jedoch hinlänglich bekannt ist.

Zum Zwecke der Inbetriebsetzung eines EM-Motors muß in den Eisenkernen der E-Magnete 8 eine magnetische Kraft nach der hinlänglich bekannten Methode induziert bzw. erregt werden. Der für die Erregung erforderliche Gleichstrom kann von

einem Generator erzeugt werden, der an einem Ende der Läuferachse 3 angebracht ist und durch die rotierende Achse angetrieben wird. Den Anlasstrom kann dagegen eine relativ schwache und somit kleine Batterie liefern.

Mittels der Schleifkontaktscheibe wird der Erregerstrom ein- und ausgeschaltet, d.h. die E-Magnete der einzelnen M-K-Ringe werden wechselweise und in gleichmäßigen Intervallen erregt. Das heißt durch die Rotation der Schleifkontaktscheibe wird das ein- und ausschalten jeweils bestimmter M-K-Ringe in wechselnder Weise und in einem ständig sich wiederholenden Kreisprozess in zeitlich und mechanisch gleichmäßigen Abständen bzw. Intervallen gesteuert, wodurch die Rotation des Läufers eben zustandekommt.

Von besagtem Gleichstrom- bzw. Erregerstromgenerator führt eine Plusleitung 9, an deren Ende ein Schleifkontakt 10 angebracht ist, zum Hauptschleifring 11. Der auf den Hauptschleifring 11 übertragene Erregerstrom wird über die Verteilerleitung 13 konstant auf die Kontaktmittel 14 verteilt. Von den Kontaktmitteln 14 wird der Strom auf die Schleifkontakte 15 übertragen. Jeder einzelne Schleifkontakt 15 ist mit einer separaten Leitung 16 verbunden, welche schließlich an die durch Reihenschaltung 18 verbundenen Magnetspulen 17 des jeweils zugehörigen M-K-Rings angeschlossen ist. Leitungen 19 und 20 stellen schließlich die Minusleitungen dar.

In der in Fig. 6 dargestellten Position der Schleifkontaktscheibe befinden sich die Schleifkontakte 15 in Berührung mit den Kontaktmitteln 14 der beiden äußeren und der beiden inneren Schleifringe, während sich die beiden mittleren Schleifkontakte 15 je mit einem Schutzschaltmittel 22 der beiden mittleren Schleifringe in Berührung befinden, und der dritte Schleifkontakt 15 von oben gesehen wie auch der dritte Schleifkontakt von unten gesehen sich z.T. mit einem Übergangsmittel 21 und z.T. mit einem Schutzschaltmittel 22 in Berührung befinden; es sind somit also vier Schleifkontakte 15, und damit vier verschiedene M-K-Ringe, an den Stromkreis angeschlossen, und vier Schleifkontakte 15, also vier M-K-Ringe, an die Schutzschaltmittel 22, somit also an die Schutzwiderstände 24.

Die oben beschriebene unterschiedliche Position der einzelnen Schleifkontakte 15 gegenüber den verschiedenen Schleifringmitteln der einzelnen Schleifringe wird in Fig. 6a bei 1) bis 8) nochmal übersichtlich im Schema veranschaulicht, wobei zu Gunsten einer besseren Übersicht davon abgesehen wurde, die Leitungen 16, von denen in Fig. 6a eine an den Schleifkontakt 15 gleich 1) angeschlossen dargestellt wird, auch an die Kontakte gleich 2) bis 8) angeschlossen darzustellen; dies ist in Fig. 5 geschehen. Außerdem wird davon abgesehen, in Fig. 5 und 6a auch die Leitung bzw. Leitungen 23, an welche die Schutzwiderstände 24 angeschlossen sind, mit einer im Prinzip erforderlichen Schleifkontakтанlage darzustellen. In bevorzugter Weise dürfte sich

diese Schleifkontakthanlage an der Rückseite der Schleifkontaktscheibe befinden, und zwar in Form von ununterbrochenen Schleifringen, an welche die Schutzmittel 22 angeschlossen sind. Auf besagten Schleifringen gleiten dann Schleifkontakte, an welche wiederum die Leitungen 23 zu den Schutzwiderständen 24 angeschlossen sind. Derartige Verfahrensmöglichkeiten sind beim gegenwärtigen Stand der Technik jedoch hinlänglich bekannt. Darüber hinaus stellt Fig. 6a im Prinzip einen Ausschnitt nur eines Schleifrings aufgeschnitten und auseinandergebreitet gedacht dar.

Bei Rotation des Läufers im Uhrzeigersinn, in Fig. 6a also von unten nach oben, - die Drehrichtung mag aber allgemein ohne besondere Bedeutung sein - gleitet die mit der Achse starr verbundene Schleifkontaktscheibe an den örtlich fest angebrachten Schleifkontakten 15 vorbei. Hat sich die Schleifkontaktscheibe soweit gedreht, daß der Schleifkontakt gleich 1) z.B. in der Position des in Fig. 6a hilfsweise angedeuteten Kontakts gleich 3) befindet, so werden die Magnetwicklungen 17 über Leitung 16a, -hilfsweise und stellvertretend für Leitung 16 dargestellt - über Schutzschaltmittel 22 und Leitung 23 mit dem Schutzwiderstand 24, der über Leitung 25 an die Minusleitung 19 und 20 angeschlossen ist, kurzgeschlossen. Die Überspannung, welche in dem Augenblick in den Magnetwicklungen entsteht, da die Verbindung zwischen dem Kontakt gleich 1) und dem Kontaktmittel 14 abreißt, wird somit durch den Schutzwiderstand 24 vernichtet.

Der Erregerstrom wird durch die Schleifkontaktscheibe in gleichmäßigen, von Schleifring zu Schleifring zeitlich und räumlich jedoch versetzten Intervallen ein- und ausgeschaltet. Dies wird erreicht, indem besagte Mittel jedes einzelnen Schleifrings gemäß Fig. 6 von Schleifring zu Schleifring entsprechend verlagert werden, und indem die Flächen der Kontaktmittel 14 inklusiv je eines Übergangsmittels 21 in der Umdrehungslänge von gleicher Weite sind wie die Flächen der Schutzschaltmittel 22 inklusiv je eines Übergangsmittels 21. Zur Vermeidung dessen, daß während der Schaltvorgänge auch Betriebs- bzw. Erregerstrom in die Schutzwiderstände fließt, werden die Kontaktmittel 14 und Schutzschaltmittel 22 jeweils durch Übergangsmittel 21 überbrückt und voneinander isoliert, d.h. die Verbindung eines Schleifkontakts 15 mit einem Schutzschaltmittel 22 wird in dem extrem kurzen Zeitpunkt hergestellt, in welchem die Verbindung zum Kontaktmittel 14 abreißt. Des weiteren werden die Schutzschaltmittel 22 durch den Werkstoff der Übergangsmittel 21 auch im übrigen von der Schleifkontaktscheibe isoliert (Fig. 6a).

In Fig. 7 und 8 wird die von Laufrad zu Laufrad 2 gleichmäßig versetzte Anordnung der am äußeren Umfang der Laufräder angebrachten Ferritanker 4 dargestellt: Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt des EM-Motors in stirnseitiger Ansicht, d.h. konkret einen Ausschnitt des ersten Läuferelements, bestehend aus M-k-Ring mit den in Reihe geschalteten E-Magneten 8, und aus dem auf der Läuferachse 3 starr befestigten Laufrad 2.

BAD ORIGINAL

309818/0425

In dieser Ausschnittsdarstellung des ersten Läuferelements befindet sich das Laufrad 2 in einer solchen Position zum M-K-Ring, in welcher die Ferritanker 4 sich mit ihrer vollen polseitigen Fläche exakt unter den Polflächen der E-Magnete 8 befinden. Die Ferritanker in Fig. 7 sind zusätzlich mit a, b und c gekennzeichnet, und bei a außerdem mit 1" bis 16". Auf ein Laufrad bezogen werden mit der bei 1" bis 16" gekennzeichneten Darstellung die verschiedenen Positionen eines Ferritankers während eines periodischen Arbeitsvorgangs veranschaulicht; diese Darstellung gilt auch in Bezug auf die übrigen Anker dieses Laufrads. Darüber hinaus entsprechen die verschiedenen Positionen des bei 1" bis 16" gekennzeichneten Ankers der erfindungsgemäß versetzten Anordnung der übrigen Anker der in der Ansicht aus Fig. 7 hintereinanderliegenden Laufräder 2.

Um eine optimale Arbeitsleistung des erfindungsgemäßen EM-Motors erzielen zu können, wird der EM-Motor mit sechzehn Laufräder bzw. mit sechzehn Läuferelemente ausgerüstet.

Ein periodischer Arbeitsvorgang besteht aus zwei Phasen, zwei Hälften oder aus zwei gleichen Abschnitten: In der ersten Phase wird der Erregerstrom eingeschaltet, in der zweiten Phase wird der Erregerstrom wieder ausgeschaltet. Ein vollständiger periodischer Arbeitsvorgang ist ausgeführt, wenn der Ferritanker b in Fig. 7 sich an der Stelle des Ferritankers a befindet, und der Anker c sich an der Stelle des Ankers b befindet usw. Der Läufer hat dabei eine Drehung von 35° ausgeführt.

Während eines periodischen Arbeitsvorgangs wirken stets nur je acht Läuferelemente nach einem Prinzip, welches bei Fig. 8 erleutert wird.

Bei einem erfindungsgemäßen EM-Motor entsprechend der soweit vorgenommenen Beschreibung ist es technisch nicht ausführbar, daß alle sechzehn Läuferelemente gleichzeitig wirken. Während der Rotation des Läufers befinden sich sämtliche Ferritanker 4 eines jeden Laufrads 2 zu irgendeinem Zeitpunkt in der in Fig. 7 bei a 1" bis 16" dargestellten Position. Die in der bei a 1" bis 8" dargestellten Positionen der Ferritanker bilden die erste Phase oder Hälfte eines periodischen Arbeitsvorgangs; der Erregerstrom ist eingeschaltet und die dadurch induzierten magnetischen Anziehungskräfte wirken auf die Ferritanker in den Positionen 1" bis 8".

Die in der bei a 9" bis 16" (Fig.7) dargestellten Positionen der Ferritanker bilden die zweite Phase eines periodischen Arbeitsvorgangs; der Erregerstrom ist ausgeschaltet, womit die E-Magnete 8 wegen des Nichtvorhandenseins magnetischer Anziehungskräfte keinen Einfluß auf die Ferritanker haben. Würde dem nicht so sein, so könnte der Läufer sich nicht drehen, denn die magnetischen Anziehungskräfte würden jederzeit bei allen E-Magneten sämtlicher M-k-Ringe auf die Ferritanker sämtlicher Läufer wirken. Da aber nach einem bestimmten Prinzip und durch die Schleifkontaktscheibe gesteuert in der zweiten Periodenhälfte der Erregerstrom gleichmäßig wechselnd bei je acht Läuferelementen ausgeschaltet ist,

können in der ersten Periodenhälfte wechselweise je acht nach besagtem Prinzip bestimmte Läuferelemente den Läufer drehen.

Ein periodischer Arbeitsvorgang beginnt in dem Augenblick, da sich z.B. der Ferritanker a 1" (Fig. 7) in der Position des Ankers a 8" befindet. Der Anker befindet sich in dieser Position um jene Fläche bzw. um jene Strecke der Drehkreislinie unter dem E-Magnet über a, um welche er sich von dem E-Magnet über b entfernt hat (die schematische Darstellung der Anker a 1" bis 16" kann man sich auf b, c usw. übertragen gedacht vorstellen). Wird nun der Erregerstrom eingeschaltet, so hat zwar das Streufeld der magnetischen Kraftlinien des E-Magnets über b noch einen schwachen Einfluß auf den in Position bei 8" sich befindenden Anker a, das Kraftfeld des E-Magnets über a überwiegt jedoch bei weitem; es zieht den Anker a aus der Position bei 8" vollends in das Kraftlinienzentrum des E-Magnets über a. Dies ist in der in Fig. 7 dargestellten Position bei a 1" der Fall.

Ist die auf den Ferritanker a in Position bei 8" wirkende Anziehungskraft des E-Magnets über a noch klein, so vergrößert sie sich mit zunehmender Annäherung der E-Magnetpol- und Ankerflächen zueinander, bis sie ihren Höchstwert erreicht hat, nämlich in der bei a 1" dargestellten Position.

In dem extrem geringen Zeitpunkt, da die Anziehungskraft ihren Höchstwert erreicht hat, ist die erste Phase eines periodischen Arbeitsvorgangs abgeschlossen. Mittels der

Schleifkontaktscheibe wird der Erregerstrom abgeschaltet, womit die zweite Phase eines periodischen Arbeitsvorgangs eingeleitet ist; der Anker kann sich, da keine magnetischen Kräfte auf ihn einwirken, gemäß der bei 9" bis 16" dargestellten Positionen aus dem Bereich der jetzt unwirksamen Magnetpole fortbewegen, was in dem Augenblick vollends geschehen ist, wenn der Anker aus der Position bei 16" in die Position bei 9" gerückt ist.

Hiermit ist die zweite Phase oder Hälfte eines periodischen Arbeitsvorgangs beendet, ein vollständiger periodischer Arbeitsvorgang also abgeschlossen. Hat der nächstfolgende Ferritanker b die Ausgangsposition bei a 8" wieder erreicht, so beginnt ein nächster periodischer Arbeitsvorgang usw., usf.

Um den Läufer grundsätzlich zu jedem Zeitpunkt mit der gleichen konstanten Kraft rotieren lassen zu können, übernehmen im gleichmäßigen Wechsel jeweils acht Läuferelemente die erste Phase eines periodischen Arbeitsvorgangs und acht Läuferelemente die zweite Phase. Dabei sind die Ferritanker der aus der Ansicht aus Fig. 7 hintereinanderliegenden Laufräder (nicht dargestellt, da vom ersten Laufrad verdeckt) gemäß der Darstellung 1" bis 16" räumlich versetzt angeordnet.

Während also die Laufräder mit den Ankern 1" bis 8" unter der Einwirkung der magnetischen Anziehungskräfte stehen und die Rotation des Läufers bewirken, sich also in einer

aktiven Position befinden, haben die Laufräder mit den Ankern 9" bis 16" eine passive Position inne.

Dreht sich der Läufer um die kurze Strecke von 1" bis 2", so gehen die Anker eines anderen Laufrades gemäß besagten Prinzips von Position a 2" in die Position a 1" z.B. des ersten Laufrads, die Anker des dieses Laufrads aus der Position a 1" in eine Position gemäß der Darstellung a 16" usw., usf.

In Fig. 8 wird der Läufer mit den sechzehn Läuferelementen in der Luftspaltlinie 6 aufgeschnitten und auseinandergebreitet gedacht dargestellt (die Drehrichtung der Läuferrotation mag zunächst ohne Bedeutung sein): Die in der Zeichnung gekreuzt schraffierten Felder 1", 3", 5", 7" und 2", 4", 6", 8" bilden jene Ferritanker 4, die nach besagtem Prinzip und damit entsprechend der in der Zeichnung gegebenen Positionen unter Einwirkung der magnetischen Anziehungskräfte stehen, d.h. sie befinden sich in der aktiven Position. Dagegen stellen die einfach schraffierten Felder 9", 11", 13", 15" und 10", 12", 14", 16" die Anker in der passiven Position dar. Die unschraffierten Felder, die z.T. von den schraffierten Felder überdeckt werden, bilden die Polflächen der E-Magnete 8.

Aus der Zeichnung (Fig. 8) ist ersichtlich, daß die E-Magnete 8 in geraden parallelen Linien angeordnet sind, die Ferritanker 4 dagegen von Laufrad zu Laufrad versetzt und somit in schrägen Linien.

Doch ist es im Grunde genommen hinsichtlich der Funktionsfähigkeit eines erfindungsgemäßen EM-Motors gleich, ob die Magnete in geraden und die Anker versetzt in schrägen Linien angeordnet sind, oder umgekehrt die Anker in geraden und die Magnete in versetzt schrägen Linien; der Effekt bleibt der gleiche.

In bevorzugter Weise bzw. gemäß besagtem Prinzips wird das ein- und ausschalten des Erregerstroms durch die Schleifkontaktscheibe in der Weise gesteuert, daß die Läuferelemente in der aktiven Position gegenüber jenen in der passiven Position in gleichmäßig unterschiedlichen Reihenfolgen über die ganze Länge des EM-Motors verteilt sind. Dies wird aus den gekreuzt schraffierten und den einfach schraffiert dargestellten Felder ersichtlich. Nach diesem Prinzip wird gewährleistet, daß die durch die Läuferelemente bewirkten antreibenden Kräfte in optimaler Weise gleichmäßig auf die Läuferachse verteilt werden. Wird diese gleichmäßige Verteilung der antreibenden Kräfte in der Praxis nicht berücksichtigt, so kann das zu einer erheblichen Schwingung der Achse und somit zu Berührungen zwischen E-Magnete 8 und Ferritanker 4 führen, des gleichen zu Beschädigungen der Achslager nach einer relativ kurzen Betriebsdauer.

Würden die schraffierten Felder der Anker 4 oder die un-schraffierten Felder der E-Magnete 8 auf Transparentpapier gezeichnet sein, welches, auf die Zeichnung (Fig. 8) gelegt, verschoben werden kann, z.B. nach oben, so ließe sich damit

praktisch die Verschiebung (während des Rotierens) der Anker der einzelnen Laufräder gegenüber den E-Magneten demonstrieren, wie im vorweg bereits beschrieben: Die Felder 1" würden, in die erste Phase der passiven Position übergehend, an die Stelle der Felder 16" rücken, die Felder 2" in die letzte Phase der aktiven Position an die Stelle der Felder 1", die Felder 8" aus der ersten Phase der aktiven Position an die Stelle der Felder 7", die Felder 9" aus der letzten Phase der passiven Position an die Stelle der Felder 8" in die erste Phase der aktiven Position usw.

Die Umlaufgeschwindigkeit des Läufers bzw. die Leistung des erfindungsgemäßen EM-Motors wird, wie in der Elektrotechnik hinlänglich bekannt ist, durch Änderung der Erregerstromstärke reguliert.

Die Kühlung des erfindungsgemäßen EM-Motors kann z.B. mittels Durchzugsbelüftung bewerkstelligt werden, indem die Laufräder 2 entweder zusätzlich mit ventilatorähnlichen Flügelblättern versehen werden, die in etwa im Zwischenraum 7 umlaufen, oder indem die Laufräder selbst mit Schrägschlitzen versehen sind. Doch stellt die Kühlung von elektrischen Maschinen hinlänglich gelöste Probleme dar.

Wie eingangs erwähnt, kann ein erfindungsgemäßer EM-Motor auch als Bremse wirken und somit als solche eingesetzt werden. Eine derartige Bremsung käme insbesondere schwerbeladenen Lastkraftfahrzeugen bei langen Talfahrten zugute.

Ist z.B. ein solches Kraftfahrzeug anstelle eines konventionellen Verbrennungsmotor mit einem erfindungsgemäßen EM-Motor ausgerüstet, so wird zum Zwecke einer Bremsung mittels eines entsprechenden Schaltglieds 30, welches durch Magnetkraft, Druckluft oder durch andere in der Technik hinlänglich bekannte Möglichkeiten (in der Zeichnung Fig. 5 nicht dargestellt) betätigt wird, an der Rückseite der Schleifkontaktscheibe ein Schleifkontakt 29 gegen den Hauptschleifring 11 gedrückt. Gleichzeitig werden die Schleifkontakte 15 um die gleiche Strecke von der Schleifkontaktscheibe abgerückt, um welche der Schleifkontakt 29 an die Schleifkontaktscheibe bzw. an den Hauptschleifring 11 herangerückt wird, denn Schleifkontakte 15 und Schleifkontakt 29 sind gleichsam starr mit dem Schaltglied 30 verbunden. Und schließlich werden Schalter bzw. Kontaktunterbrecher 27, die ebenfalls mit dem Schaltglied 30 verbunden sind, durch die Betätigung des Schaltglieds 30 geschlossen, wodurch sie eine Verbindung zu Leitungen 26 herstellen, die Leitungen 26 wiederum mit den Leitungen 16 verbunden sind.

Nach diesem Prinzip wird das von der Schleifkontaktscheibe gesteuerte wechselweise ein- und ausschalten des Erregerstroms außer Tätigkeit gesetzt. Hingegen werden sämtliche E-Magnete 8 in sämtlichen M-K-Ringen gleichsam und ohne jegliche Unterbrechung vom gleichen Erregerstrom erregt, indem die Magnetwicklungen über Leitungen 16 und 26, über Schalter 27, über Leitung 28 und Schleifkontakt 29 schließlich vom Hauptschleifring 11 gespeist werden.

Der Effekt ist, daß sämtliche E-Magnete 8 auf sämtliche Ferritanker 4 eine ununterbrochene magnetische Anziehungskraft ausüben. Und da die kinetische Energie des Fahrzeugs sich in der Rotation des Läufers auswirkt, wird diese Rotation durch die ununterbrochene magnetische Anziehungskraft gebremst. Die Bremskraft kann ebenfalls durch Änderung des Erregerstroms reguliert werden.

Während die herkömmlichen mechanischen Bremsen besonders bei schwer beladenen Lastkraftfahrzeugen und langen Talfahrten erheblichen Verschleißprozessen unterliegen und nicht selten so heißlaufen, daß Achslager zerstört oder gar das Fahrzeug in Brand gerät, unterliegt die oben beschriebene Bremsung mittels eines EM-Motors weder einem mechanischen Verschleiß noch besteht die Gefahr einer Überhitzung.

- - -

Gemäß obiger Beschreibung wurde ein EM-Motor in seiner einfachsten bzw. in seiner Grundform offenbart. Darüber hinaus kann ein EM-Motor gemäß der Erfindung in zwei weiteren Ausführungsformen konstruiert sein, wobei die Antriebsleistung erheblich erhöht werden kann, ohne jedoch den EM-Motor in seinem äußeren Umfang vergrößern zu müssen. In den zwei weiteren Ausführungsformen wird lediglich das Innere eines EM-Motors abgeändert, und im gleichen Verhältnis zur Erhöhung der Antriebsleistung erhöht sich auch die aufzunehmende Leistung, der Erregerstrom:

In der ersten weiteren Ausführungsform werden anstelle der Ferritanker 4 lediglich Permanentmagnete von gleicher Form der Ferritanker verwendet. Die Pole besagter Permanentmagnete entsprechen in ihrer Anordnung den Polen der E-Magnete 8. Das heißt die aus drei Schenkeln bestehenden M-förmigen E-Magnete weisen z.B. am mittleren Schenkel den NORD-Pol auf, während die beiden äußeren Schenkel - beide zusammen von gleicher Querschnittsfläche wie der mittlere NORD-Pol-Schenkel - die SÜD-Pole aufweisen; der aus dem NORD-Pol austretende magnetische Kraftfluß teilt sich also auf seinem Weg zu den beiden SÜD-Polen in zwei gleiche Hälften auf. Gleichmaßen weist auch der Permanentmagnet-Anker mittig einen NORD-Pol auf und seitlich zwei SÜD-Pole.

Die M-Form der E-Magnete 8 wurde in erster Linie aus dem Grunde so gewählt, die Magnetwicklung in optimaler Weise raumsparend unterzubringen. Die Magnetwicklung kann bei einem M-förmigen Magnet auf dem mittleren NORD-Pol-Schenkel aufgebracht werden. Wird dagegen z.B. ein zwisehenkliger Magnet verwendet, so würden die Magnetwicklungen z.T. in den Zwischenraum 7 (Fig. 4) hineinragen. Das aber soll vermieden werden. Sollte eine Verwendung von E-Magneten der beschriebenen Form auf Schwierigkeiten elektrotechnischer Art stoßen, so wird es weniger schwierig sein, Magnete von günstigerer Ausführungsform zu verwenden.

Bei einem EM-Motor dieser Ausführungsform wird es erforderlich werden, auch die Schleifkontaktscheibe in ihrer Gesamtheit entsprechend abzuändern, was beim gegenwärtigen Stand

der Technik jedoch keine Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Während bei einem im vorweg beschriebenen Grundkonzept eines EM-Motors in einem ständigen und gleichmäßigen Wechsel sich jeweils acht Läuferelemente in einer aktiven Position befinden und acht in einer passiven Position, befinden sich in einem EM-Motor dieser Ausführungsform alle sechzehn Läuferelemente ununterbrochen in einer aktiven Position, wobei jedoch auch hier der Betrieb durch periodische, in zwei Hälften oder Phasen geteilte Arbeitsvorgänge, welche durch die Schleifkontaktscheibe gesteuert werden, bewirkt wird.

Doch während die zwei Phasen eines periodischen Arbeitsvorgangs bei einem EM-Motor der im vorweg beschriebenen Grundkonzeption so gesteuert werden, daß in der ersten Phase der Erregerstrom eingeschaltet ist und in der zweiten Phase ausgeschaltet, wird während eines periodischen Arbeitsvorgangs in einem EM-Motor dieser Ausführungsform der Erregerstrom so geschaltet, daß er in der ersten Phase in eine Richtung fließt, in der zweiten Phase jedoch in die entgegengesetzte Richtung.

Es ist hinlänglich bekannt, daß ungleichnamige Magnetpole sich anziehen, gleichnamige Magnetpole sich dagegen abstoßen. Fließt nun der Erregerstrom in der ersten Phase z.B. in die normale Hauptrichtung, so weist der E-Magnet am mittleren Schenkel einen SÜD-Pol auf, und die beiden Außenschenkel einen NORD-Pol. Der jetzt mittig gelegene SÜD-Pol des

E-Magnets würde sich über dem stets mittig gelegenen NORD-Pol des Ankermagnets befinden, und die sich jetzt an den beiden Außenschenkel des E-Magnets befindenden NORD-Pole über den stets außen gelegenen SÜD-Polen des Ankermagnets; die so ungleichnamig übereinandergelegenen Pole des E-Magnets und des Anker-Permanentmagnets ziehen sich also gegenseitig an.

Fließt der Erregerstrom in der zweiten Phase sodann in die entgegengesetzte Richtung, so wird der E-Magnet bzw. sämtliche E-Magnete in sämtlichen M-K-Ringen ummagnetisiert oder umgepolt. Die E- und Permanentmagnete weisen sodann übereinanderliegende gleichnamige Pole auf; sie stoßen sich also gegenseitig ab.

In der ersten Phase also werden die Permanentmagnet-Anker von den E-Magneten angezogen, bis die Ankerflächen sich vollends unter den Polflächen der E-Magnete befinden, wie z.B. in Fig. 7 dargestellt. In diesem Augenblick wird mittels der Schleifkontaktscheibe der Erregerstrom umgeschaltet und die zweite Phase eingeleitet; die Anker werden durch die abstoßenden Kräfte der gleichnamigen Magnetnetpole weitergedrückt und der Läufer somit durch die periodischen Arbeitsvorgänge in Rotation gebracht bzw. gehalten.

Dadurch, daß nach dieser Methode alle sechzehn Läuferelemente sich zu jedem Augenblick in einer aktiven Position befinden, also doppelt soviel wie bei dem eingangs beschrie-

beschriebenen EM-Motor, ist folglich zunächst allein hierdurch die Leistung eines erfindungsgemäßen EM-Motors dieser Ausführungsform noch größer, ohne daß der Motor in seinem äußeren Umfang vergrößert werden muß. Tatsächlich aber würde sich die Leistung noch weiter vergrößern. Denn während in der eingangs beschriebenen Grundkonzeption eines EM-Motors jeweils nur acht Läuferelemente die Rotation des Läufers nur dadurch bewirken, indem die Ferritanker von den E-Magneten nur angezogen werden, also eine treibende Kraft nur während einer Phase eines periodischen Arbeitsvorgangs vorhanden ist, bewirken bei einem EM-Motor dieser Ausführungsform nicht nur gleichmäßig und ununterbrochen sechzehn Läuferelemente die Rotation des Läufers, sondern eine treibende Kraft ist außerdem während beider Phasen eines periodischen Arbeitsvorgangs vorhanden.

Die Summe der Leistung aller einzelner Momente - doppelte Anzahl der Läuferelemente und die wirkenden Kräfte während zweier Phasen - ist somit also größer als die Leistung eines EM-Motors der eingangs beschriebenen Grundkonzeption.

Darüber hinaus ist jedoch noch ein weiterer Faktor zu berücksichtigen, nämlich die zusätzliche magnetische Kraft der Anker-Permanentmagnete. Diese zusätzliche Kraft kann dadurch berechnet werden, wie hinlänglich bekannt ist, indem die magnetische Feldliniendichte der E-Magnete um die zusätzliche Feldliniendichte der Permanentmagnete aufsummiert wird.

Es muß allerdings noch berücksichtigt werden, daß sich gleichsam auch die zugeführte Leistung, der Erregerstrom, um das Vierfache erhöht. Dies fällt jedoch insofern nicht ins Gewicht, als die zugeführte Leistung ohnehin nur ein geringer Bruchteil der abgegebenen Leistung eines EM-Motors ist.

Mit einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen EM-Motors, die auf Seite 30 als "zweite weitere Ausführungsform" erwähnt wurde, kann schließlich die Leistung des oben beschriebenen EM-Motors, welcher konkret die zweite Ausführungsform darstellt, noch weiter vergrößert werden. Und wie im Falle der zweiten Ausführungsform ist es auch in diesem Fall nicht erforderlich, den EM-Motor in seinem äußeren Umfang zu vergrößern; die Größe des EM-Motors bleibt die gleiche wie bei einem EM-Motor der Grundkonzeption.

Eine oben genannte nochmalige Vergrößerung bzw. Verdoppelung der Leistung eines erfindungsgemäßen EM-Motors dritter Ausführungsform wird erreicht nach einem Prinzip, welches zunächst das gleiche ist wie das bei einem EM-Motor zweiter Ausführungsform. Es werden lediglich einerseits die M-K-Ringe dahingehend abgeändert, daß sie im Gegensatz zu den bisher beschriebenen und in den Zeichnungen dargestellten nicht aus jeweils zehn E-Magneten 8 bestehen, sondern aus jeweils zwanzig E-Magneten. Das heißt die in den Zeichnungen dargestellten leeren Zwischenräume zwischen den E-

E-Magneten werden je mit einem zusätzlichen E-Magnet ausgefüllt, so daß sich dann in der Magnetpolkreislinie eines jeden M-K-Rings E-Magnet an E-Magnet reiht. Andererseits wird es eventuel erforderlich werden, anstelle der Anker Permanentmagnete mit einer möglichst großen Feldliniendichte bzw. mit einer starken Remanenz und einer möglichst großen Koerzitivkraft zu verwenden. Gegebenenfalls können anstelle von Permanentmagnete ebenfalls E-Magnete verwendet werden. Die Anzahl der Anker ändert sich jedoch nicht; es befinden sich nach wie vor auf jedem Laufrad 2 nur zehn Anker. Und schließlich wird es auch erforderlich sein, die Schleifkontaktscheibe entsprechend auszubilden, was jedoch beim gegenwärtigen Stand der Technik keine Schwierigkeiten bereiten dürfte.

Auch bei einem EM-Motor dritter Ausführungsform wird der Erregerstrom, wie bei einem EM-Motor zweiter Ausführungsform, periodenmäßig umgeschaltet, d.h. die E-Magnete 8 werden periodenmäßig umgepolzt bzw. ummagnetisiert. In diesem Fall geschieht dies jedoch - auf einen Anker bezogen - in gleichmäßig wechselnder Zusammenwirkung zwischen je zwei E-Magneten. Das heißt bei einer Polgrundstellung der Ankermagnete SÜD-NORD-SÜD (der mittlere Schenkel mit dem NORD-Pol und die beiden äußeren Schenkel mit den SÜD-Polen) ist die Polstellung eines E-Magnets in der ersten Periodenhälfte bzw. in der ersten Phase eines periodischen Arbeitsvorgangs relativ zum Ankermagnet NORD-SÜD-NORD, und die Polstellung des zweiten E-Magnets SÜD-NORD-SÜD, während nach dem Umschalten des Erregerstroms

in der zweiten Periodenhälfte, also nach dem Ummagnetisieren der E-Magnete, die Polstellung des einen - des ersten - E-Magnets SÜD-NORD-SÜD ist, und die des zweiten NORD-SÜD-NORD. Hierdurch wird erreicht, daß jeder Anker in jedem Augenblick unter der Einwirkung von je zwei E-Magneten steht; in der ersten Phase wird der Anker vom ersten zweier E-Magnete angezogen und gleichzeitig vom zweiten E-Magnet der vorhergegangenen Phasenstellung abgestoßen, in der zweiten Phase wird derselbe Anker sodann vom ersten E-Magnet abgestoßen und gleichzeitig vom nächstfolgenden zweiten E-Magnet angezogen.

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Elektro-Magnet-Motor für den Antrieb von Straßen-, Schienen-, Wasser- und Luftfahrzeugen sowie für den Antrieb von Maschinen jeglicher Art, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektro-Magnet-Motor aus einem zylinderförmigen Gehäuse (1), welches gleichzeitig den Stator bildet, besteht, an dessen Innenwand wenigstens ein Magnet-Ketten-Ring angebracht ist, sonst jedoch den Erfordernissen mehrere Magnet-Ketten-Ringe, daß im Innern des Elektro-Magnet-Motors ein zentral gelagerter Läufer, welcher den Rotor bildet, angebracht ist, dessen Welle oder Achse (3) drehbar von mindestens zwei Achslagern gehalten wird, und daß auf der Läuferachse innerhalb oder außerhalb des Gehäuses (1) ein oder mehrere Schleifkontaktscheiben angebracht sind.
2. Magnet-Ketten-Ring nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet-Ketten-Ring aus mehreren, einer den Erfordernissen entsprechenden Anzahl Elektromagnete (8) besteht, die in kettenförmiger Ringanordnung und elektrisch in Reihe geschaltet jochseitig an der Innenwand des Gehäuses (1) befestigt sind, so daß die Magnetpolflächen sämtlicher Elektromagnete (8) in das achsiale Zentrum des zylinderförmigen Gehäuses gerichtet sind.
3. Elektromagnete (8) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektromagnete (Fig. 1, 2 und 3) in bevorzugter Weise M-förmig ausgebildet sind, so daß die

Elektromagnete aus einem mittig gelegenen, z.B. den NORD-Pol aufweisenden Hauptschenkel bestehen, und aus zwei seitlich, die SUD-Pole aufweisenden Schenkel, die zusammen von gleicher Querschnittsgröße sind wie der mittige Hauptschenkel, daß auf dem mittleren Hauptschenkel die Magnetspule (17) aufgewickelt ist, oder daß die Elektromagnete (8) in einer anderen zweckdienlichen Form ausgebildet sind, z.B. in U-Form, Topf-Form, Zylinder-, Rechteck- oder Quadrat-Form, die in zweckdienlicher Weise mit einer oder mit mehreren Magnetspulen versehen sind, und daß die ins achsiale Zentrum gerichteten Polflächen der Elektromagnete in Anpassung an den gleichmäßigen Rundlauf des Läufers bzw. Rotors entsprechend abgerundet sind.

4. Läufer bzw. Rotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Läufer oder Rotor aus einer Welle bzw. Achse (3) von geeigneter Stärke besteht, auf welche wenigstens ein mit der Achse starr verbundenes Laufrad (2) angebracht ist, sonst jedoch den Erfordernissen entsprechend mehrere Laufräder, daß die Anzahl der Laufräder (2) auf der Achse bzw. Welle gleich der Anzahl der Magnetketten-Ringe, die im Gehäuse vorhanden sind, ist, so daß jeweils ein Magnetketten-Ring und ein Laufrad ein zusammenwirkendes Läufer-element bilden.
5. Laufräder (2) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Laufrad Ankerplatten (4) von gleicher Anzahl

der Elektromagnete (8), die in einem Magnet-ketten-Ring eines Elektro-Magnet-Motors erster und zweiter Ausführungsform (Seite 30 bis 37 der Beschreibung) enthalten sind, aufweist, und daß die Ankerplatten mittels Schrauben (5), oder sonstiger geeigneter Mittel am äußeren Umfang der Radkränze der im Längsschnitt (Fig.2) profilförmigen Laufräder befestigt sind.

6. Laufräder nach Anspruch 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatten eines jeden Laufrads von Laufrad zu Laufrad in auf den Umfang eines jeden Rads bezogenen gleichen Strecken versetzt angeordnet sind (Fig. 7 und 8), so daß bei einem Elektro-Magnet-Motor mit sechzehn Läufer-elementen die Versetzungsstrecke zwischen je zwei Laufrädern einachtel ($1/8$) der Magnetpolflächen in der Kreis- ausdehnung (Fig. 7) beträgt, bei einem Elektro-Magnet-Motor mit z.B. zehn Läufer-elementen einfüntel ($1/5$) der Magnetpolflächen, bei einem Elektro-Magnet-Motor mit zwanzig Läufer-elementen einzehntel ($1/10$) der Magnetpol- flächen.

7. Ankerplatten (4) nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekenn- zeichnet, daß die den Polflächen der Elektromagnete (8) zugekehrten Oberflächen der Ankerplatten in Anpassung an den Rundlauf in ihrer äußeren Kreislinie abgerundet sind, und daß die Ankerplatten aus geeignetem Eisen (Fer- rit) oder aus Permanentmagneten bestehen, oder daß die Anker ebenfalls als Elektromagnete ausgebildet sind.

8. Schleifkontaktscheibe (Fig. 5, 6 und 6a) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifkontaktscheibe aus einer aus hitzebeständigem Isolierwerkstoff hergestellten Grundscheibe (12) besteht, die an der Scheibenvorderseite unterbrochene Schleifringe von gleicher Anzahl der im Gehäuse (1) des Elektro-Magnet-Motors befindlichen Magnet-Ketten-Ringe bzw. Läuferelemente aufweist, und die an der Scheibenrückseite nichtunterbrochene Schleifringe von gleicher Anzahl der an der Scheibenvorderseite befindlichen unterbrochenen Schleifringe aufweist, daß die Schleifkontaktscheibe mittig mit einem Hauptschleifring (11) ausgerüstet ist, daß in dem Werkstoff der Grundscheibe (12) der Schleifkontaktscheibe Verteilerleitungen (13) eingebettet sind, und daß die Schleifkontaktscheibe zusätzlich mit einem verschiebbaren Schaltglied (30) ausgerüstet ist.

9. Hauptschleifring (11) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptschleifring die Welle (3) in geringem Abstand buchsenförmig umgibt, daß der Hauptschleifring in kompakter Verbindung mit der Grundscheibe (12) die Schleifkontaktscheibe parallel zur Welle bzw. zur Achse von der Scheibenvorderseite zur Scheibenrückseite durchsetzt, daß an den Hauptschleifring Verteilerleitungen (13) angeschlossen sind, daß an der Vorderseite der Schleifkontaktscheibe am Hauptschleifring ständig ein Schleifkontakt (10) anliegt, und daß an den Hauptschleifring an der Schleifkontaktscheibenrückseite

nach Bedarf ein Schleifkontakt (29) angelegt werden kann.

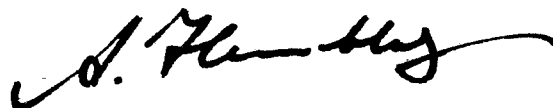
10. Schleifkontakt (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifkontakt (10) an die Plus-Hauptleitung (9) angeschlossen ist und somit als Hauptschleifkontakt den Gesamtstrom auf Hauptschleifring (11) überträgt.
11. Unterbrochene Schleifringe an der Schleifkontaktscheiben-vorderseite nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die unterbrochenen Schleifringe, mit der Grundscheibe (12) der Schleifkontaktscheibe fest verbunden, aus Kontaktmitteln (14), aus Übergangsmitteln (21) und aus Schutzschaltmitteln (22), die sämtlich kreisbogenförmig kompakt und fugenlos aneinandergrenzen, bestehen, daß die Ober- bzw. die Gleitflächen der unterbrochenen Schleifringe von fugenloser, ebener und sehr glatter Beschaffenheit sind, und daß Schleifkontakte (15) an den Schleifringen dergestalt anliegen, so daß die Schleifkontakte (15) an der Rotation der Schleifkontaktscheibe bzw. der Schleifringe nicht teilnehmen, sondern die Schleifringe rotierend unter den Schleifkontakten (15) gleiten.
12. Schleifkontakte (15) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifkontakte als Stromabnehmer ausgebildet sind und insbesondere ihre auf den Schleifringen aufliegenden Flächen von gleicher Breite der Übergangsmittel (21) sind, und daß an die Schleifkontakte (15) Leitungen (16) angeschlossen sind, die zu den einzelnen Magnet-Ketten-Ringen führen und an diese angeschlossen sind.

13. Kontaktmittel (14) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktmittel in bevorzugter Weise aus Kupfer bestehen, daß die Kontaktmittel an in die Grund-scheibe (12) eingebetteten Verteilerleitungen (13) angeschlossen sind, daß die kreisbogenförmigen Abschnitte bzw. Längen der Kontaktmittel des äußeren Schleifrings (Fig. 6) dreiviertel ($3/4$) der Polflächenlängen der Elektromagnete (8) in der Kreisausdehnung bzw. in der Umdrehungslänge betragen, und daß die kreisbogenförmigen Abschnitte bzw. Längen der Kontaktmittel der übrigen inneren Schleifringe sich von Schleifring zu Schleifring zum Mittelpunkt der Achse (3) hin verjüngen.
14. Übergangsmittel (21) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergangsmittel aus einem hitzebeständigen Werkstoff von gleicher Reibungsabnutzungsbeständigkeit des Kupfers der Kontaktmittel (14) bestehen, daß die Übergangsmittel (21) die Kontaktmittel (14) und Schutzschaltmittel (22) elektrisch voneinander isolieren, daß die von den Übergangsmitteln ausgefüllten Felder bzw. Strecken oder Abschnitte in der Oberfläche des äußeren Schleifrings einviertel ($1/4$) der kreisbogenförmigen Abschnitte bzw. Längen der Kontaktmittel (14), gleichsam wie die kreisbogenförmigen Abschnitte der Schutzschaltmittel (22), betragen, und daß die Felder der Kontaktmittel der übrigen inneren Schleifringe sich von Schleifring zu Schleifring zum Mittelpunkt der Achse (3) hin verjüngen.

15. Schutzschaltmittel (22) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Schutzschaltmittel elektrisch isoliert in den Werkstoff der Übergangsmittel (21) eingebettet und mittels geeigneter Verbindungen bzw. Leitungen an die auf der Rückseite der Schleifkontaktscheibe befindlichen ununterbrochenen Schleifringe angeschlossen sind, und daß die gleichmäßig aufgeteilten kreisbogenförmigen Abschnitte bzw. Längen der Schutzschaltmittel von gleicher Größe bzw. von gleicher Länge der Kontaktmittel (14) sind und sich gleichsam wie die Kontaktmittel von Schleifring zu Schleifring zum Mittelpunkt der Achse (3) hin verjüngen.
16. Nichtunterbrochene Schleifringe an der Schleifkontaktscheibenrückseite nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die nichtunterbrochenen Schleifringe in bevorzugter Weise aus Kupfer bestehen und elektrisch voneinander isoliert sind, und daß die nichtunterbrochenen Schleifringe über Schleifkontakte mit Schutzwiderständen (24) in Verbindung liegen.
17. Schaltglied (30) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied mit den an der Schleifkontaktscheibenvorderseite befindlichen Schleifkontakten (15) und mit dem an der Schleifkontaktscheibenrückseite befindlichen Schleifkontakt (29) starr verbunden ist, und daß das Schaltglied mit beweglich an ihm befestigten Kontaktunterbrechern (27) verbunden ist.

18. Schaltglied (30) nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltglied beweglich angebracht ist und durch Magnetkraft, durch Druckluft oder durch ein anderes geeignetes Mittel, die Schleifkontakte (15 und 29) und Kontaktunterbrecher (27) gleichmäßig transportierend, in Richtung gegen die Schleifkontaktscheibe und gleichermaßen zurück bewegt bzw. verschoben werden kann.
19. Schleifkontakt (29) nach Anspruch 9, 17 und 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifkontakt (29) als Stromabnehmer ausgebildet ist und über Leitungen (28) an Kontaktunterbrecher (27) angeschlossen ist.
20. Kontaktunterbrecher (27) nach Anspruch 17, 18 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktunterbrecher bei der durch Schaltglied (30) bewirkten Kontaktherstellung stromführende Verbindungen mit den zu den Magnet-Ketten-Ringen führenden Leitungen (16) herstellen.

Alexander Hembluck



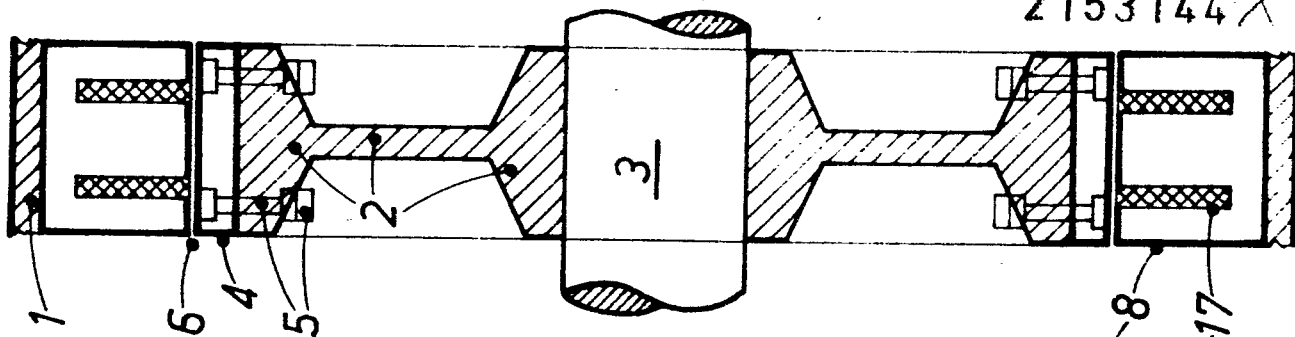


Fig. 2

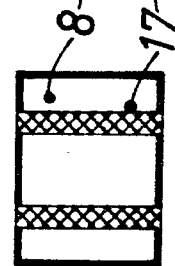


Fig. 3

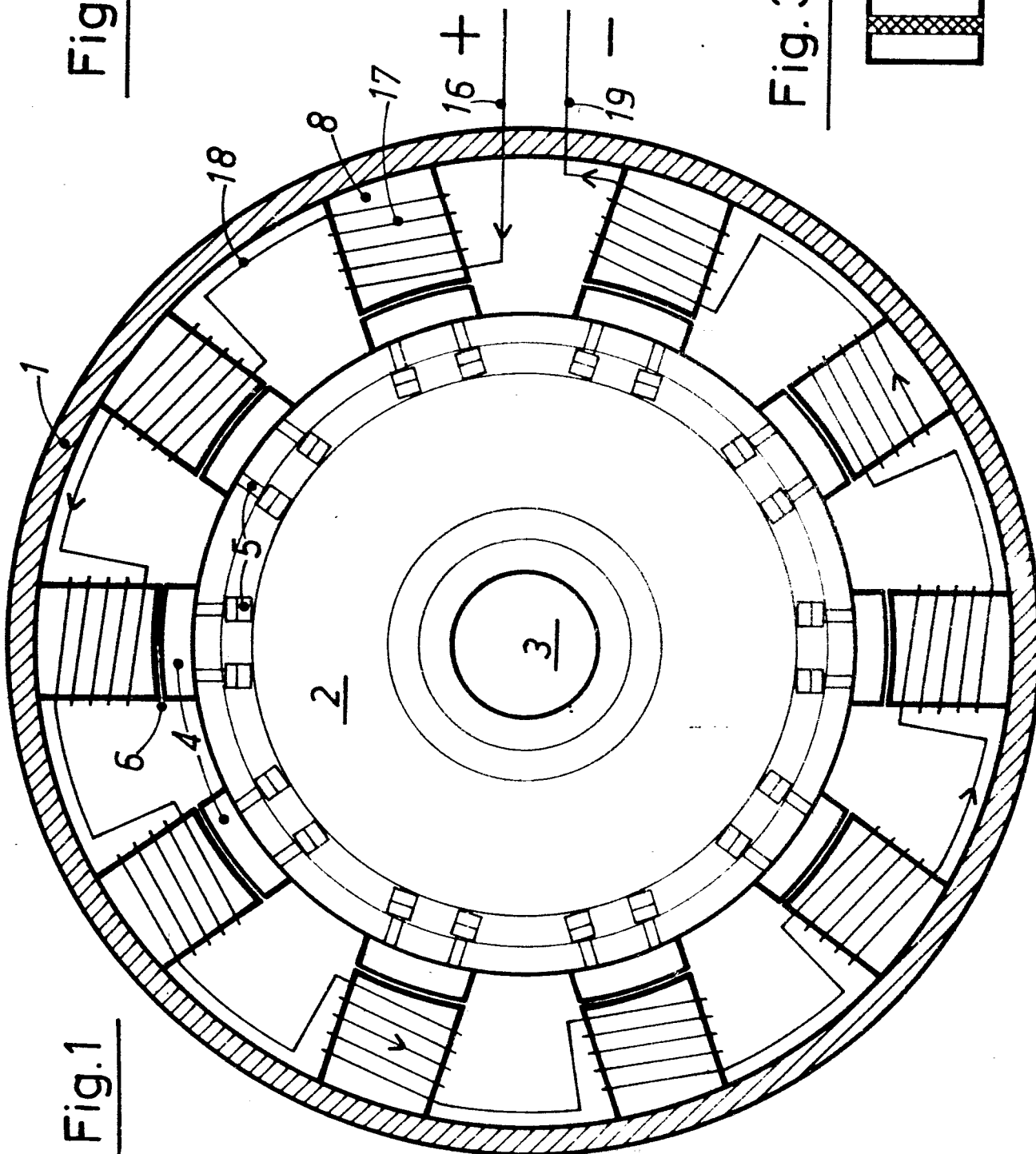


Fig. 1

Fig. 4

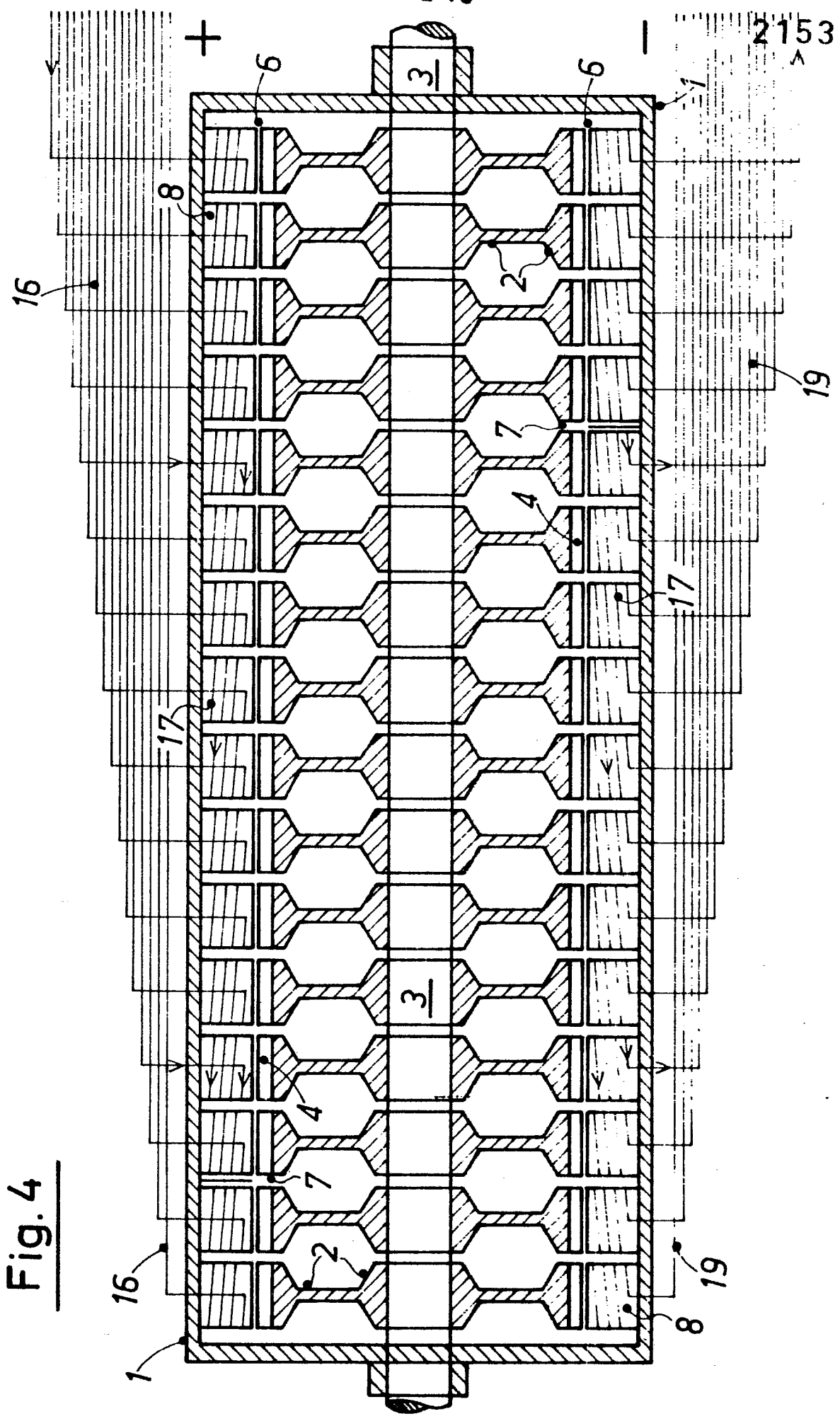
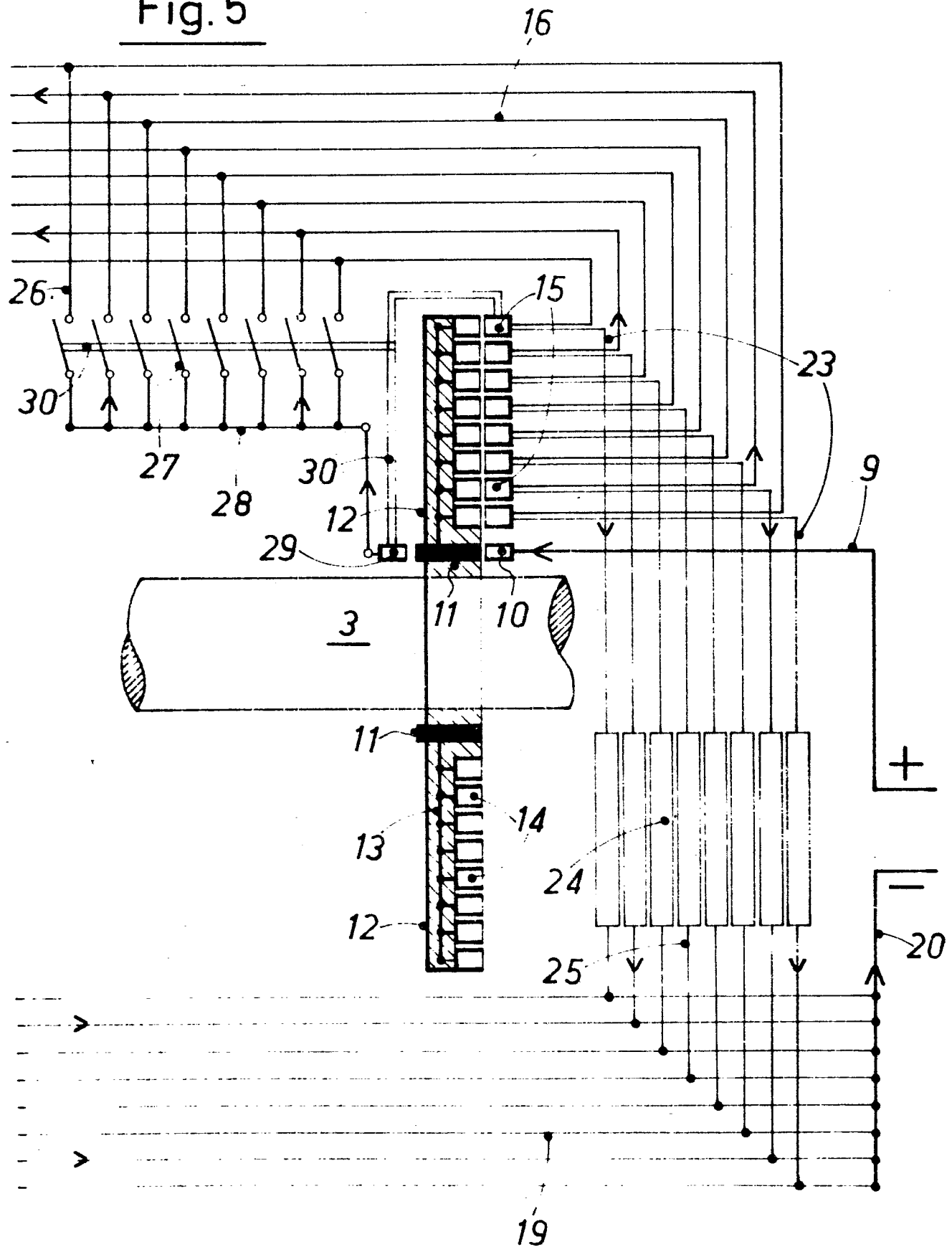


Fig. 5



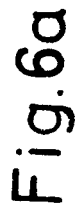
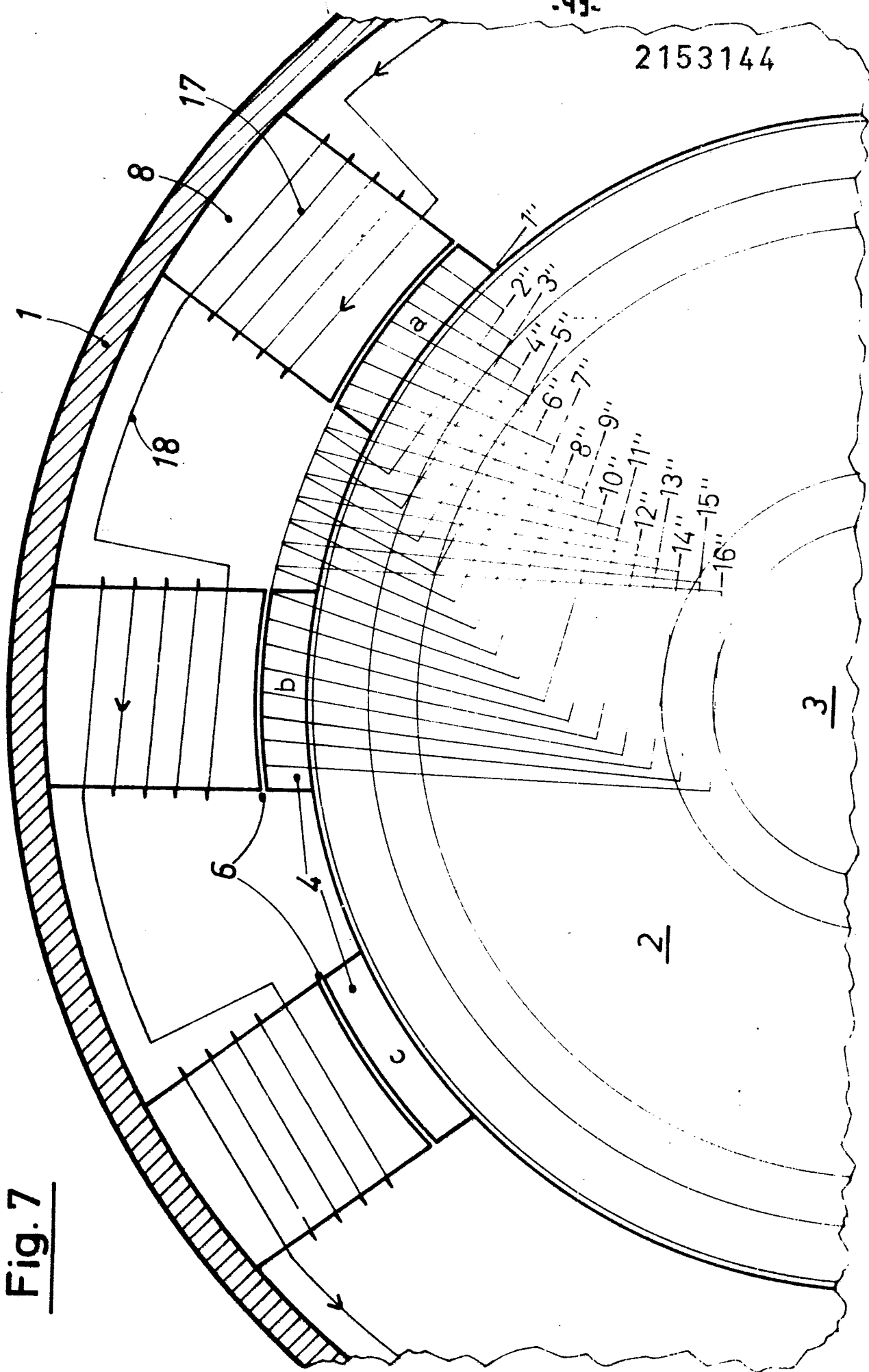


Fig. 7



2153144

.49.

