

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung: 21 d', 45

Int. Cl.: H 02 k

Gesuchsnummer. 8825/63

Anmeldungsdatum: 15. Juli 1963, 12 Uhr

Patent erteilt: 31. Juli 1966

Patentschrift veröffentlicht: 15. Februar 1967

S

HAUPTPATENT

Raymond Kromrey, Genf

Elektrischer Stromerzeuger

Raymond Kromrey, Genf, ist als Erfinder genannt worden

Gegenstand der Erfindung ist ein elektrischer Stromerzeuger mit Stator und Rotor, der dadurch gekennzeichnet ist, daß diametral gegenüberliegende, zur Rotorwelle parallele Stabmagnete mit an beiden Enden innen ausgebildeten Polflächen und zwei je in einer Radialebene von gegenüberliegenden Paaren von Polflächen angeordnete, bewickelte Stabanker vorgesehen sind, derart, daß die Stabmagnete und die Stabanker einen geschlossenen Magnetkreis mit vier Luftspalten bilden, wobei die Stabmagnete einerseits und die Stabanker andererseits zu je einem Stator und Rotor zusammengefaßt sind.

In den beigefügten Zeichnungen sind beispielsweise Ausführungsformen des Stromerzeugers nach der Erfindung dargestellt.

Der Stromerzeuger von Fig. 1, der hier in Draufsicht und in Fig. 1a in Seitenansicht dargestellt ist, besitzt zwei sich in Abständen gegenübergestellte Elektromagnete 1, 1, einen im Zwischenraum zwischen den beiden Magneten auf der Welle 3 drehbar angeordneten Doppelstabanker 2, einen in der Mitte zwischen den beiden Stabankern 2 auf der Welle 3 diesen gegenüber elektrisch isoliert aufgebrachten Kollektor 5 in Form zweier Platten oder Schalen aus Metall, einem Stromabnehmer, vorzugsweise in Form von einer einzigen oder zwei gegeneinander isolierten Kohlen 7, die von einem elektrisch isolierten Kohlenhalter 8 getragen sind, und ein Gehäuse 4, welches die Magnete 1 und die Doppelstabankerwelle 2, 3 trägt und gegebenenfalls umgibt, und aus einem Werkstoff von der Art des Aluminiums besteht.

Die aus Dynamoblech gefertigten Anker 2 sind paketartig durch Niete zusammengehalten und bilden zwei im Schnitt viereckige Stäbe, welche gemeinsam und symmetrisch fest auf der Drehwelle 3 sitzen.

Jeder Stabanker 2 trägt zwei Spulen 6, sogenannte Solenoide, die vorzugsweise in Reihe geschaltet sind.

Die beiden freien Wicklungsenden führen zu den Klemmen des Kollektors.

Ein Spulende sowie eine Kollektorlamelle führen zur Masse des Rotors. An die Bürstenklemmen sind die entsprechenden Wicklungen der Statorfelder angeschlossen. Die zwei freibleibenden Wicklungsenden der Feldspulen führen zum Verbraucherstromkreis.

Beim dargestellten Stromerzeuger werden die drehbar angeordneten Stabanker durch das konstant wirkende Magnetfeld fortlaufend einer Magnetisierungsarbeit unterworfen. Ein statisches Magnetfeld kann eine äußerst hohe Anzugsfähigkeit besitzen, die selbst bei sehr hoher Ankerdrehzahl noch wirksam bleibt. Der Stromerzeuger der Erfindung bleibt induktionsfähig, solange die aus dem Stator hervorgehende magnetische Attraktion wirksam ist.

Die induzierte Energie im Anker des Stromerzeugers hängt ausschließlich von der zahlenmäßigen Umlagerung der Elementarmagnete in der Zeiteinheit ab. Bedeutet μ die Permeabilität oder, richtiger gesagt, die spezifische Umlagerungsdichte, bezogen auf 1 cm^3 Weicheisen, und v das Ankervolumen, so ist das Produkt $\mu \cdot v$ der Ausdruck für den Leistungsinhalt bzw. die Leistungsfähigkeit des Stromerzeugers.

μ kann bei großer Ankergeschwindigkeit im Additionsverhältnis einen hohen Zahlenwert, aber auch bei geringem Ankerlauf einen annähernd genau so großen Zahlenwert erreichen, so daß die Umlagerungswerte der Elementarmagnete in der Zeiteinheit fast unverändert bleiben. Dies bedeutet aber, daß die Ankergeschwindigkeit des Stromerzeugers der Erfindung stark variiert werden kann, ohne daß dessen Leistung wesentlich beeinflusst wird. Bei einer in der üblichen Weise fremderregten Dynamomaschine ist dies nicht der Fall.

Das System des Stromerzeugers, bei dem durch ein konstantes Magnetfeld ein drehbar angeordneter Stabanker rotiert, ruft zwei scheinbar entgegengesetzt wirkende Drehmomente hervor, indem einerseits der Anker in das Hauptfeld hineingezogen und durch dasselbe beschleunigt, andererseits aber durch das Hauptfeld in seinem Umlauf gehemmt wird.

Da der Anker während seiner Rotation fortlaufend einer Magnetisierungsarbeit unterliegt, ist das System induktionsfähig, solange die magnetische Attraktion wirksam bleibt. Anfänglich bei nur langsamem Ankerlauf und bei offenem Stromkreis ist meist eine durch das Hauptfeld hervorgerufene, sehr merkliche Ankerhemmung wahrzunehmen, die jedoch rasch an Stärke abnimmt, weil der Doppelanker nunmehr die Funktion eines Schwungrades ausübt, so daß ein Ausgleich der scheinbar gegensätzlichen Drehmomente zustandekommt.

Tatsächlich unterliegt das System des Stromerzeugers keiner effektiven Abbremsung, denn es ist keine Selbsterwärmung des Aggregats zu beobachten. Um den Anker leicht aus dem Hauptfeld zu drehen, bedarf es nur einer ganz geringen Arbeit, unter der Voraussetzung, daß dem magnetischen Moment des Aggregats ein passendes Antriebsmoment gegenübergestellt wird.

Charakteristisch für den beispielsweise Stromerzeuger ist bei Ausrüstung mit Permanentmagnet, daß er im Kurzschluß die Leerlaufgeschwindigkeit beibehält. Ein in den Stromkreis eingeschalteter Strommesser zeigt dann ständig eine hohe Stromstärke an, die ungefähr ebenso groß ist, wie diejenige einer unter gleichen Bedingungen fremderregten Dynamomaschine im Augenblick des Kurzschlusses.

Beim kurzgeschlossenen Stromerzeuger bleiben Strom- und Spannungskurve unverschoben, und die Maschine hält selbst bei starker Belastung, z. B. durch Leistungsabgabe an ein Kalorimeter, die Leerlaufgeschwindigkeit ein. Der Leerlauf der Maschine im Kurzschluß ist demnach nicht auf Einwirkung von irgendwelchem Längs- und Seitenfluß zurückzuführen. Die im Aggregat erzeugte elektrische Spannung ist der Ankerumlaufgeschwindigkeit nicht proportional.

Versuche in der Praxis ergaben, daß bei einem Abfallen der Geschwindigkeit von v nach $v/3$ die ursprüngliche Spannung E nur auf $E/2$ sinkt.

Im System des Stromerzeugers ist die Erzeugung elektrischer Energie reaktiv zur magnetischen Attraktion, das heißt, die induzierten Ströme widersetzen sich der gegenseitigen Anziehungskraft zwischen Stator und Rotorpolen.

In anderen Worten, die gegenseitige magnetische Anziehungskraft zwischen Stator und Rotorpolen des Stromerzeugers nimmt ab, weil der erzeugte elektrische Strom auf Kosten der ursprünglichen Bewegungsgröße des einfallenden Ankers in das Hauptfeld zustande kommt, genau wie es das allgemeingültige physikalische Reaktionsprinzip verlangt.

Die Gesamtleistung des Aggregats kann mit dem Ausdruck $I^2 (R + r)$ gekennzeichnet werden, welcher auf die Summation dynamischer Impulse zurückzuführen ist.

Für den Stromerzeuger werden die nachstehenden Gleichungen angenommen:

$$(I) \quad E = I (R + r)$$

$$(II) \quad C\omega = EI$$

$$(III) \quad Fv = I^2 (R + r)$$

$$\text{weil } C = F \cdot r' \text{ und } \omega = \frac{v}{r'} \text{ ist}$$

F stellt die magnetische Tragfähigkeit des Stators je cm^2 Polfläche dar, und zwar nach Gleichung

$$(IV) \quad F = \left(\frac{B}{5000} \right)^2 \text{ in kg}$$

F lehnt sich jedoch an die Coulombsche Gleichung

$$F = \frac{1}{\mu} \cdot \frac{Mm}{d^2} \text{ an,}$$

woselbst die Elementarmagnete oder Einheitspole nach Ampere besser zum Ausdruck kommen.

Die Zeichen haben die nachstehende Bedeutung:

C = Drehmoment des Ankers

ω = Winkelgeschwindigkeit des Ankers

E = Erzeugte elektromotorische Kraft

I = Erzeugte Stromstärke

r = Ohmscher Ankerwiderstand

R = Außenwiderstand bzw. Widerstand des Stromverbrauchers

r' = Länge des wirksamen Hebelarms
= halber Ankerdurchmesser

F = Wirksame Kraft am Hebelarm bzw. Tragkraft des Stators

v = Ankergeschwindigkeit = $2\pi r' N$

N = Zahl der Ankerumdrehungen in der Zeiteinheit

M = Menge der ausgerichteten elementaren Dipole im Stator

m = dito im Rotor

μ = Permeabilität bzw. magnetische Durchlässigkeit des Eisens.

Die endgültige Gleichung zur Stromerzeugung in dem erfindungsgemäßen Aggregat ist dann durch die Gleichung

$$(V) \quad \int_0^t F \cdot dt = mv - mv_0$$

gegeben.

Darin bedeutet $F \cdot dt$ die primäre Stoßkraft, das heißt der Kraftimpuls des statischen Magnetfeldes.

mv = die gesamte Bewegungsgröße der ausgerichteten Elementarmagnete und mithin auch die der freien Leiterelektronen

F = magnetische Anzugskraft des Stators

5 Ähnlich, wie innerhalb eines elektrischen Stromkreises Elektronen nach einer Richtung verschoben werden, also gewissermaßen «fließen», gibt es demnach auch einen diesem analogen Magnetkreis, der jedoch eher als ein physikalischer Zustand aufzufassen ist.

$$\Phi = SB = \mu HS = S\mu \frac{NI}{l}$$

oder

$$(VI) \quad \Phi = \frac{NI}{S\mu}$$

20 Hierin bedeuten:

Φ = Stärke des Induktionsflusses

$NI = \Delta$ = magnetomotorische Kraft bzw. Spannung

l = Mittlere Länge des Magnetkreises

25 B = Magnetinduktion in Gauß

H = Feldstärke

S = Eisenquerschnitt des Magnetkreises

μ = Permeabilität des Eisens

Die Gleichung (VI) stellt gewissermaßen das Ohmsche Gesetz für den magnetischen Kreis dar.

Der magnetische Widerstand \mathfrak{R} entspricht dem Ausdruck

$$\mathfrak{R} = \frac{l}{\mu S}$$

35 Aus der bekannten Magnetisierungstabelle ergibt sich, daß für eine Feldliniendichte von 10 000 Gauß eine Feldstärke von etwa 3,08 in Frage kommt.

Aus der Gleichung

$$40 (VII) \quad NI = 0,8 Hl$$

worin l die Länge des Eisenweges, ebenso aber auch die des Luftweges in cm ausdrückt, ergibt sich für den Eisenweg $NI = 0,8 \cdot 3,08 \cdot l$ Ampere-Windungen (AW), beträgt der Gesamteisenspalt bzw. Luftweg
45 $4 \cdot 1 \text{ mm} = 0,4 \text{ cm}$, so sind hier

$$NI = 0,8 \cdot 10^4 \cdot 0,4 = 3.200 \text{ AW}$$

erforderlich und im gesamten für Eisen und Luftweg

$$NI = (0,8 \cdot 3,08 \cdot l) + (0,8 \cdot 10^4 \cdot 0,4) \text{ AW.}$$

Größere Stromstärke bedingt kleinere Windungszahl der Ankerwicklung und größeren Drahtquerschnitt.

Größere Spannungen setzen höhere Windungszahl und geringeren Drahtdurchmesser voraus. Die Leistungsausschüttung des Stromerzeugers wird wie beim

statischen Kerntransformator allein durch das Volumen des Eisenkreises bestimmt. Wird dem Stromerzeuger, welcher als magnetischer Schwerfeldgenerator bezeichnet werden kann, Beschleunigung zugunsten ursprünglich ruhender Elektronen entzogen, so bedeutet dies auch ein Absinken der magnetischen Ankerträchtigkeit bzw. Ankertragkraft. Demnach wird erkennbar, daß die Energetik dieser Maschine hauptsächlich an die ferromagnetische Attraktion anschließt, welche ihre eigene Energiepotentiale und die ihr beigeordnete kinetische Energie bedingt. Bei den fremderregten bekannten elektrischen Generatoren und Motoren spricht das statische Magnetfeld nicht auf Attraktion an, sondern hier beugt die einzelne Feldlinie nur das Elektron ab, eine Einwirkung, die man als Lorentz-Kraft bezeichnet.

Daraus erfolgt wieder, daß der induzierte elektrische Strom bei den üblichen Generatoren implizit die Wandlung der Erdfeldbeschleunigung $9,81 \text{ m/s}^2$ in Elektronenbeschleunigung darstellt. Deshalb auch das theoretische Verhältnis

$$1 \text{ Meter-Kilogramm-Sekunde} = 9,81 \text{ Watt.}$$

Die vorstehend dargelegten theoretischen Überlegungen sind als wissenschaftliche Hypothesen aufzufassen, welche daher keinen Bestandteil der Erfindung, sondern nur eine Bemühung um die Erklärung der Wirkungsweise der Maschine darstellen.

Fig. 2 stellt einen fremderregten oder mit permanenten Magneten ausgerüsteten Stromerzeuger dar, der beispielsweise bei 1600 bis 640 U./min unveränderte Leistung abgeben kann.

- 1 sind Permanentmagnete oder Elektromagnete, welche die Statorfelder bilden.
- 2 sind die Stabanker, die aus Dynamoblech gefertigt sind.
- 3 ist die Drehachse des Läufers bzw. Ankers, die aus Stahl besteht.
- 4 bezeichnet das Ständergehäuse aus Aluminium.
- 5 ist hier ein elektrisch isolierter Schleifring.
- 6 ist die Ankerwicklung aus Dynamodraht.
- 7 ist in Fig. 2 eine einzelne Kohle zur Stromabnahme.
- 8 ist der mit dem Gehäuse fest verbundene, aber elektrisch diesem gegenüber isolierte Kohlenhalter.

Die vier Stabankerspulen sind vorzugsweise in Reihe geschaltet, wobei ein Spulenende zum Schleifring 5 führt, das andere Ende an der Ankermasse liegt.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung. Hier ist der Kollektor 5 im Gegensatz zur Fig. 1 feststehend am Ständergehäuse 4 angeordnet. Eine Lamelle des Kollektors liegt an der Masse, die andere Lamelle führt zum Stromabnehmer 7 laut Ausführung in Fig. 2. Die beiden Kohlen in Fig. 1 drehen hier gleich schnell mit der Welle 3; dadurch

kommt die Stromgleichrichtung zustande. Zwei gehaltene und voneinander elektrisch isolierte Bürsten *A* und *B* nehmen die induzierte und nun gleichgerichteten Stromimpulse an einem Doppelschleifring ab. Die beiden Wicklungsenden der Feldspulen 1', 1' kollektorseitlich führen zu den Bürsten *A* und *B*. Die noch freibleibenden Wicklungsenden dieser Feldspulen bilden dann die Anschlüsse zum Verbraucher. Schließlich können auch die Stabanker 2 stehend ausgebildet sein, während die Magnete 1 zur Rotation um die Ankerwelle 3 drehbar eingerichtet sind.

Der erläuterte Stromerzeuger ist wie alle stromerzeugenden Maschinen ein Wechselstromerzeuger oder Alternator, denn nur durch den Stromwender werden die induzierten Ströme gleichgerichtet. Der beschriebene Stromerzeuger ermöglicht eine große Wirkleistung, welche ohne Vorgelege oder Verwendung eines stufenlosen Regelgetriebes, auch bei Geschwindigkeitsänderungen des Rotors um bis zu 40 %, aufrechterhalten werden kann.

PATENTANSPRUCH

Elektrischer Stromerzeuger mit Stator und Rotor, dadurch gekennzeichnet, daß diametral gegenüberliegende, zur Rotorwelle parallele Stabmagnete mit an beiden Enden innen ausgebildeten Polflächen und zwei je in einer Radialebene von gegenüberliegenden Paaren von Polflächen angeordnete, bewickelte Stabanker vorgesehen sind, derart, daß die Stabmagnete und die Stabanker einen geschlossenen Magnetkreis mit vier Luftspalten bilden, wobei die Stabmagnete einerseits und die Stabanker andererseits zu je einem Stator und Rotor zusammengefaßt sind.

UNTERANSPRÜCHE

1. Elektrischer Stromerzeuger nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch einen in der Mitte zwi-

schen den beiden Stabankern (2, 2) auf der Welle (3) gegenüber diesem elektrisch isoliert angebrachten Kollektor (5) in Form zweier Platten aus Metall oder durch einen Schleifring, einen Stromabnehmer in Form von einer einzigen oder zwei gegeneinander isolierten Kohlen (7) und durch ein die Magnete (1, 1) und die Stabankerwelle (3) tragendes Gehäuse (4) aus einem nicht magnetisierbaren Werkstoff, z. B. Aluminium.

2. Elektrischer Stromerzeuger nach Patentanspruch und Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Stabanker (2) zwei vorzugsweise in Reihe geschaltete Spulen trägt, deren freie Wicklungsenden zu den Klemmen des Kollektors (5) führen, der fest mit der Welle (3) verbunden ist.

3. Elektrischer Stromerzeuger nach Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche vier Solenoidspulen in gleicher Richtung gewickelt und in Reihe geschaltet sind, daß ein Wicklungsende und eine Kollektorlamelle an die Masse des Ankers angeschlossen sind, daß das andere Wicklungsende an der zweiten Kollektorlamelle liegt, während die Wicklungen der Magnete (1, 1) mit den Stromabnehmern verbunden sind und die noch freibleibenden Wicklungsenden der Feldspulen als Anschlußklemmen zum Verbraucherstromkreis dienen.

4. Elektrischer Stromerzeuger nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß die Stabanker (2, 2) feststehend angeordnet sind, während die Magnete (1, 1) um die Stabankerwelle (3) drehbar sind.

5. Elektrischer Stromerzeuger nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Kollektor feststehend angeordnet ist, der Stromabnehmer hingegen drehbar.

Raymond Kromrey

Vertreter: Dr. Georg Weissenberger, Genf

FIG. 1

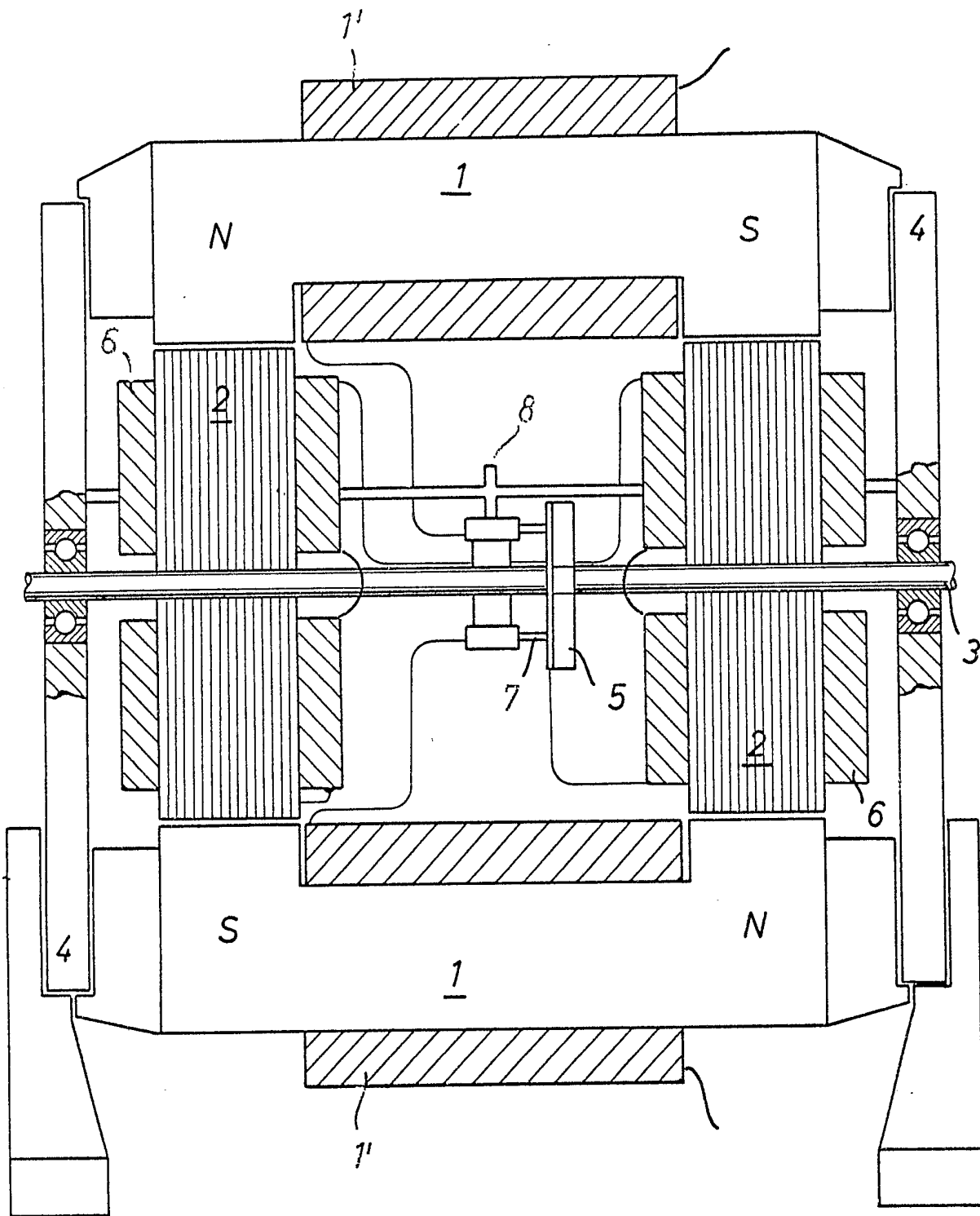


FIG. 1a

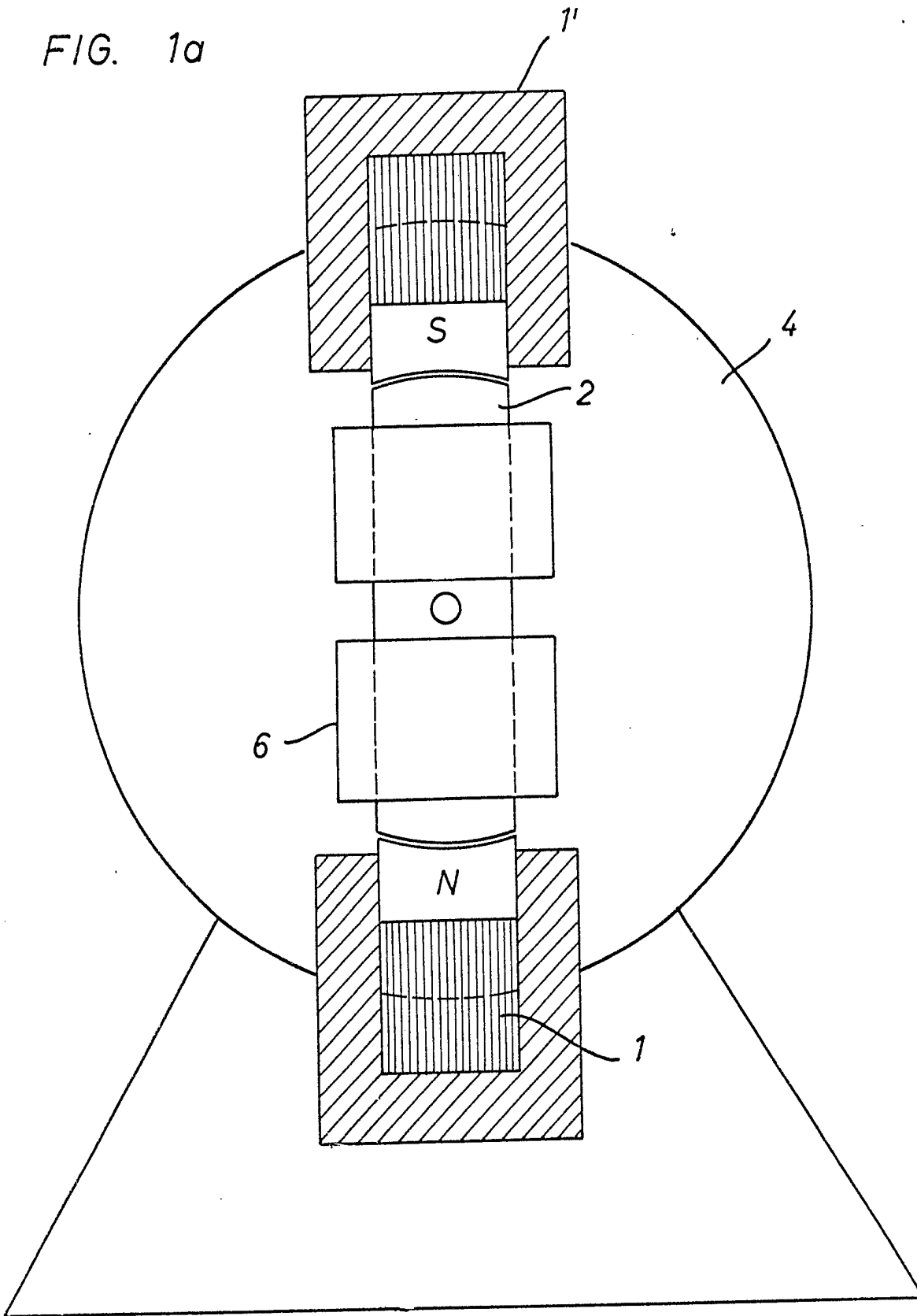


FIG. 2

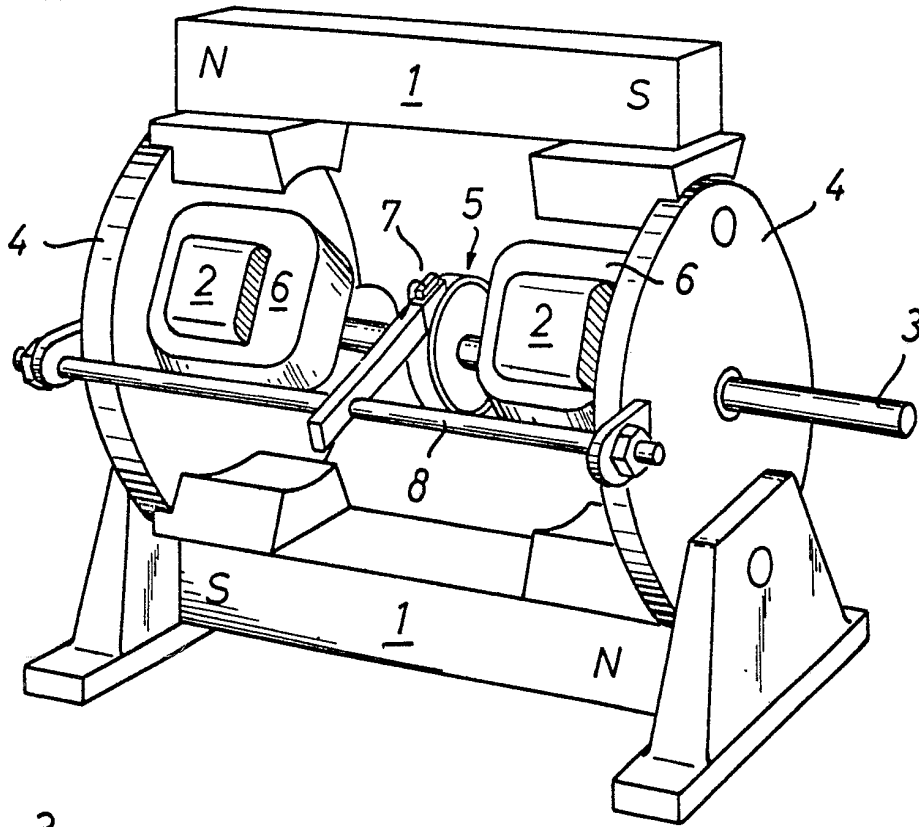


FIG. 3

