



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 654 451 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 02 K 1/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 1004/82

⑫② Anmeldungsdatum: 18.02.1982

⑫③ Priorität(en): 23.03.1981 DE 3111313

⑫④ Patent erteilt: 14.02.1986

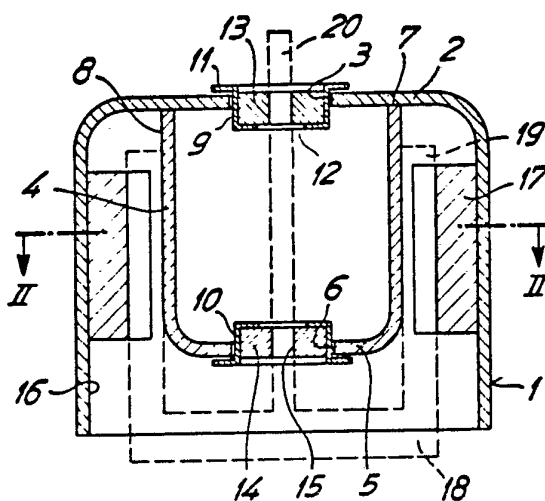
⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 14.02.1986

⑫⑦ Inhaber:
Interelectric AG, Sachseln

⑫② Erfinder:
Mayer, Jürgen, Sachseln

⑫⑤ **Stator für eine elektrische Maschine.**

⑫⑦ Ein Stator für eine elektrische Maschine, die einen glockenförmigen Rotor aufweist, ist aus zwei gleichartigen, jedoch verschieden grossen topfförmigen Eisenrückschlussteilen (2; 4) zusammengesetzt. Der Bodenbereich jedes Eisenrückschlussteils ist mit einer zentralen Öffnung zum Aufnehmen eines Lagers (13; 14) für die Rotorwelle versehen. Die Stirnkante des kleineren Eisenrückschlussteils (4) ist auf dem Bodenbereich des grösseren Eisenrückschlussteils (2) befestigt. In dem Ringraum zwischen beiden Eisenrückschlussteilen sind Magnete (17) angeordnet, die an einem oder an beiden Eisenrückschluss-
teilen befestigt sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Stator für eine einen glockenförmigen Rotor aufweisende elektrische Maschine, mit einem äusseren Eisenrückschlussring, mit einem inneren Eisenrückschlussring, mit einer Anzahl mindestens auf einem der Eisenrückschlussringe befestigten Permanentmagneten und mit Wellenlagern für die Rotorwelle, dadurch gekennzeichnet, dass der äussere Eisenrückschlussring und der innere Eisenrückschlussring als topfförmige Eisenrückschlusssteile (1, 4) unterschiedlichen Durchmessers ausgebildet sind, deren Bodenbereich jeweils mit einer zentralen Öffnung (3, 6) versehen ist, dass das innere Eisenrückschlusssteil (4) mit der Stirnkante (7) seines Mantelbereichs (8) auf der Innenfläche des Bodenbereichs (2) des äusseren Eisenrückschlusssteils (1) befestigt ist, und dass in die zentralen Öffnungen (3, 6) je ein Lager (13, 14) eingesetzt ist.

2. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Eisenrückschlusssteil (4) mit den äusseren Eisenrückschlusssteil (1) verschweisst ist.

3. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Eisenrückschlusssteil (4) mit dem äusseren Eisenrückschlusssteil (1) verklebt ist.

4. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Eisenrückschlusssteile (1, 4) als Tiefziehsteile ausgebildet sind.

5. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zentralen Öffnungen (3, 6) der Eisenrückschlusssteile (1, 4) einen gleichen Durchmesser aufweisen.

6. Stator nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit zylindrisch gekrümmten Permanentmagnetsegmenten, dadurch gekennzeichnet, dass die innere Mantelfläche jedes Permanentmagnetsegments (17) eine der äusseren Mantelfläche des inneren Eisenrückschlusssteils (4) entsprechende Krümmung und dass die äussere Mantelfläche jedes Permanentmagnetsegments (17) eine der inneren Mantelfläche des äusseren Eisenrückschlusssteils (1) entsprechende Krümmung hat.

7. Verfahren zum Herstellen eines Stators nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Eisenrückschlusssteil vor dem Befestigen an dem äusseren Eisenrückschlusssteil mittels eines in den Ringraum zwischen den Mantelflächen beider Eisenrückschlusssteile passenden rohrförmigen Dornes zentriert wird, und dass sodann die Permanentmagnete und die Lager an den Eisenrückschlusssteilen befestigt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Berührungsflächen zwischen den Permanentmagneten und einem Eisenrückschlusssteil einerseits und zwischen den Lagern und einem Eisenrückschlusssteil andererseits mit einem Klebstoff versehen wird, dass die Permanentmagnete und die Lager auf das betreffende Eisenrückschlusssteil gedrückt werden, und dass eine Lehre in den Luftspalraum zwischen den Permanentmagneten und einem Eisenrückschlusssteil eingeschoben wird, die einen den gewünschten Durchmesserabmessungen des Luftspaltraumes entsprechenden rohrförmigen Abschnitt aufweist sowie einen dazu coaxialen Zentrierstift, der dem Wellendurchmesser der Rotorwelle entspricht und der durch die Lager geschoben ist, und dass die Lehre bis zum Aushärten des Klebstoffes in dem Stator belassen wird.

9. Verfahren zum Herstellen eines Stators nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der miteinander in Berührung kommenden Flächen des äusseren Eisenrückschlusssteils, des inneren Eisenrückschlusssteils, der Permanentmagnete und der Lager mit Klebstoff versehen werden, dass diese Teile sodann in der gewünschten Lage miteinander in Berührung gebracht werden, und dass eine Lehre verwendet wird, die einen den Durchmesserabmessungen des gewünschten Luftspaltraumes entsprechenden rohrförmigen Abschnitt sowie einen dem Wellendurchmesser der Rotorwelle entsprechenden Zentrierstift aufweist, und dass diese Lehre in die zusammen-

gefügt Bauteile des Stators eingeschoben und bis zum Aushärten des Klebstoffes in diesem belassen wird.

Die Erfindung betrifft einen Stator für eine einen glockenförmigen Rotor aufweisende elektrische Maschine, mit einem äusseren Eisenrückschlussring, mit einem inneren Eisenrückschlussring, mit einer Anzahl mindestens auf einem der Eisenrückschlussringe befestigten Permanentmagneten und mit Wellenlagern für die Rotorwelle.

Bekannte Statoren dieser Bauart sind aus einer Reihe von Einzelteilen zusammengesetzt, die mit engen Toleranzen zusammengebaut werden müssen. Die Herstellung derartiger Statoren ist aufwendig und zeitraubend.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stator der eingangs genannten Art zu schaffen, der weniger Bauteile aufweist als bekannte Statoren und sich einfach herstellen lässt.

Die Lösung dieser Aufgabe ist darin zu sehen, dass der äussere Eisenrückschlussring und der innere Eisenrückschlussring als topfförmige Eisenrückschlusssteile unterschiedlichen Durchmessers ausgebildet sind, deren Bodenbereich jeweils mit einer zentralen Öffnung versehen ist, dass das innere Eisenrückschlusssteil mit der Stirnkante seines Mantelbereichs auf der Innenfläche des Bodenbereichs des äusseren Eisenrückschlusssteils befestigt ist, und dass in die zentralen Öffnungen je ein Lager eingesetzt ist.

Bei einem derartigen Stator können die beiden Eisenrückschlusssteile zugleich den Lagersitz und auch die Stirnfläche des Stators bilden.

Vorzugsweise ist das innere Eisenrückschlusssteil mit dem äusseren Eisenrückschlusssteil verschweisst, so dass sich eine besonders feste Verbindung dieser Teile ergibt.

Alternativ kann das innere Eisenrückschlusssteil mit dem äusseren Eisenrückschlusssteil verklebt sein. Diese Verbindungsart ist besonders günstig für den Zusammenbau sämtlicher Teile des Stators in einem Arbeitsgang.

Die Eisenrückschlusssteile können als Tiefziehsteile ausgebildet sein, wodurch sich eine weitere Kostensenkung ergibt.

Gemäss einer Weiterbildung haben die zentralen Öffnungen der Eisenrückschlusssteile einen gleichen Durchmesser, so dass gleich grosse Lager für beide Lagerstellen verwendet werden können.

Eine besonders vorteilhafte Weiterbildung ist darin zu sehen, dass bei Verwendung von zylindrisch gekrümmten Permanentmagnetsegmenten die innere Mantelfläche jedes Permanentmagnetsegments eine der äusseren Mantelfläche des inneren Eisenrückschlusssteils entsprechende Krümmung und die äussere Mantelfläche jedes Permanentmagnetsegments eine der inneren Mantelfläche des äusseren Eisenrückschlusssteils entsprechende Krümmung hat. Sodann lassen sich die Permanentmagnetsegmente wahlweise auf die Mantelfläche des inneren oder des äusseren Eisenrückschlusssteils aufkleben, so dass man mit einem Satz von Bauteilen Statoren mit zwei unterschiedlichen Durchmessern des Luftspaltraumes herstellen kann.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen eines Stators der eingangs genannten Art. Dieses Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass das innere Eisenrückschlusssteil vor dem Befestigen an dem äusseren Eisenrückschlusssteil mittels eines in den Ringraum zwischen den Mantelflächen beider Eisenrückschlusssteile passenden rohrförmigen Dornes zentriert wird, und dass sodann die Permanentmagnete und die Lager an den Eisenrückschlusssteilen befestigt werden.

Eine Weiterbildung dieses Verfahrens ist darin zu sehen, dass mindestens eine der Berührungsflächen zwischen den Permanentmagneten und einem Eisenrückschlusssteil einerseits und zwischen den Lagern und einem Eisenrückschlusssteil andererseits mit einem Klebstoff versehen wird, dass die Permanent-

magnete und die Lager auf das betreffende Eisenrückschlusssteil gedrückt werden, und dass eine Lehre in den Luftspalraum zwischen den Permanentmagneten und einem Eisenrückschlusssteil eingeschoben wird, die einen den gewünschten Durchmesserabmessungen des Luftspalraumes entsprechenden rohrförmigen Abschnitt aufweist sowie einen dazu koaxialen Zentrierstift, der dem Wellendurchmesser der Rotorwelle entspricht und der durch die Lager geschoben wird, und dass die Lehre bis zum Aushärten des Klebstoffes in dem Stator belassen wird.

Ein Verfahren zum Herstellen eines Stators, bei dem das innere Eisenrückschlusssteil mit dem äusseren Eisenrückschlusssteil verklebt ist, besteht darin, dass mindestens eine der miteinander in Berührung kommenden Flächen des äusseren Eisenrückschlusssteils, des inneren Eisenrückschlusssteils, der Permanentmagnete und der Lager mit Klebstoff versehen werden, dass diese Teile sodann in der gewünschten Lage miteinander in Berührung gebracht werden, und dass eine Lehre verwendet wird, die einen den Durchmesserabmessungen des gewünschten Luftspalraumes entsprechenden rohrförmigen Abschnitt sowie einen dem Wellendurchmesser der Rotorwelle entsprechenden Zentrierstift aufweist, und dass diese Lehre in die zusammengeführten Bauteile des Stators eingeschoben und bis zum Aushärten des Klebstoffes in diesem belassen wird. Mit einem derartigen Verfahren lassen sich sämtliche Bauteile des Stators in einem Arbeitsgang miteinander verbinden.

Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel ergänzend beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch einen Stator mit einer eingesetzten Lehre;

Fig. 2 eine Schnittansicht längs der Linie II-II von Fig. 1.

Der in den Figuren 1 und 2 dargestellte Stator umfasst ein topfförmiges äusseres Eisenrückschlusssteil 1, dessen Bodenbereich 2 mit einer zentralen Öffnung 3 versehen ist. Der Stator umfasst ferner ein inneres Eisenrückschlusssteil 4, dessen Bodenbereich 5 ebenfalls mit einer zentralen Öffnung 6 gleichen Durchmessers wie bei dem äusseren Eisenrückschlusssteil 1 versehen ist. Das innere Eisenrückschlusssteil 4 ist mit der Stirnfläche 7 seines Mantelbereichs 8 auf die innere Oberfläche des Bodenbereichs 2 des äusseren Eisenrückschlusssteils 1 aufgesetzt und an diesem befestigt, beispielsweise durch Schweissen oder Kleben.

In die zentralen Öffnungen 3 und 6 ist je eine Lagerschale 9 bzw. 10 eingesetzt, die hutförmig gestaltet sind und einen Rand 11 aufweisen, der einen grösseren Aussendurchmesser hat als der Durchmesser der zentralen Öffnung 3, 6. An dem dem Rand 11 gegenüberliegenden Stirnbereich sind die Lagerschalen mit einer zentralen Öffnung 12 versehen, die so gross bemessen ist, dass die Welle des Rotors der elektrischen Maschine hindurchpasst.

In die beiden Lagerschalen 9 und 10 ist jeweils ein Lager 13 bzw. 14 festsitzend eingepasst, z.B. eingepresst oder eingeklebt. Die beiden Lager weisen eine Bohrung 15 auf, durch die die Welle des Rotors genau hindurchpasst.

Der Rand 11 der beiden Lagerschalen 9 und 10 ist mit dem Bodenbereich 2 bzw. 5 des zugehörigen Eisenrückschlusssteils 1 bzw. 4 verklebt und dadurch unverrückbar an diesem gehalten.

An der inneren Oberfläche des Mantelbereichs 16 des äusseren Eisenrückschlusssteils 1 sind gleichmässig über den Umfang verteilt vier Permanentmagnetsegmente 17 befestigt. Der zwischen diesen Permanentmagnetsegmenten und dem inneren Eisenrückschlusssteil gebildete freie Raum ist der Luftspalraum,

in dem die Wicklung eines glockenförmigen Rotors umläuft (nicht dargestellt).

Nach Einsetzen des Rotors in den Stator wird dieser in üblicher Weise durch Aufsetzen eines Deckels auf die in Fig. 1 nach unten weisenden Stirnfläche des äusseren Eisenrückschlusssteils 1 verschlossen.

Zur Herstellung des in Fig. 1 dargestellten Stators werden zuerst die beiden Eisenrückschlusssteile 1 und 4 in der in Fig. 1 dargestellten Lage miteinander fest verbunden, etwa elektrisch miteinander verschweisst. Sodann werden die vier Permanentmagnetsegmente 17 an der inneren Mantelfläche des äusseren Eisenrückschlusssteils 1 befestigt. Die mit Lagern versehenen Lagerschalen 9 und 10 werden an ihrem Rand 11 mit Klebstoff versehen und in die zentrale Öffnung 3 bzw. 6 der Eisenrückschlusssteile 1 bzw. 4 eingesetzt. Eine Lehre 18, die einen dem Luftspalraum im Querschnitt entsprechenden Mantelbereich 19 aufweist sowie einen zentral dazu angeordneten Zentrierstift 20, der im Durchmesser genau dem Durchmesser der Welle der elektrischen Maschine entspricht, wird dann bis in die in Fig. 1 dargestellte Lage in die zum Teil miteinander verbundenen Statorsteile eingeführt und solange in diesen belassen, bis der Klebstoff fest geworden ist und die Lagerschalen also koaxial zum Luftspalraum und mit genauer Fluchtung der Lagerbohrungen zueinander fixiert sind. Sodann wird die Lehre aus dem dann fertiggestellten Stator entfernt.

Die Permanentmagnetsegmente 17 können auch durch Kleben mit dem äusseren Eisenrückschlusssteil 1 verbunden werden. Dieser Klebevorgang kann gleichzeitig mit dem Kleben der Lagerschalen 9 und 10 durchgeführt werden, wobei der Mantelbereich 19 der Lehre 18 dann dafür sorgt, dass die Permanentmagnetsegmente 17 achsparallel fixiert werden und nicht gegen die Achse der Maschine verkantet sind.

Die Permanentmagnetsegmente 17 können so ausgebildet sein, dass ihre äussere Mantelfläche die Krümmung der inneren Mantelfläche des äusseren Eisenrückschlusssteils 1 und ihre nach innen gerichtete Mantelfläche die Krümmung der äusseren Mantelfläche des inneren Eisenrückschlusssteils 4 hat. Dadurch wird erreicht, dass die Permanentmagnetsegmente entweder an dem inneren oder aber an dem äusseren Eisenrückschlusssteil befestigt werden können, so dass sich mit denselben Bauteilen zwei Varianten eines Stators herstellen lassen.

Die erfindungsgemässe Konstruktion hat ausserdem den Vorteil, dass sich mit einem Satz von unterschiedlich grossen Eisenrückschlusssteilen eine ganze Reihe verschieden grosser Statoren herstellen lässt. Würde man z.B. ausser den in Fig. 1 gezeigten Eisenrückschlusssteilen noch ein weiteres, im Durchmesser grösseres zur Verfügung haben, so könnte ein grösserer Stator hergestellt werden, wobei dann das äussere Eisenrückschlusssteil 1 das innere Eisenrückschlusssteil bilden würde. Man kann also mit n unterschiedlich grossen Eisenrückschlusssteilen n-1 unterschiedliche Statoren herstellen, während normalerweise für jede Maschinengrösse zwei Eisenrückschlusssteile erforderlich sein würden.

Zusammen mit der Variationsmöglichkeit durch die Anbringung der Permanentmagnetschalen an dem inneren oder dem äusseren Eisenrückschlusssteil ergibt sich damit eine grosse Anzahl von Dimensionierungsmöglichkeiten mit einer verhältnismässig geringen Anzahl von Bauteilen.

Diese Dimensionierungsvielfalt lässt sich noch vergrössern, wenn Permanentmagnetsegmente sowohl an dem äusseren Eisenrückschlusssteil als auch an dem inneren Eisenrückschlusssteil vorgesehen sind.

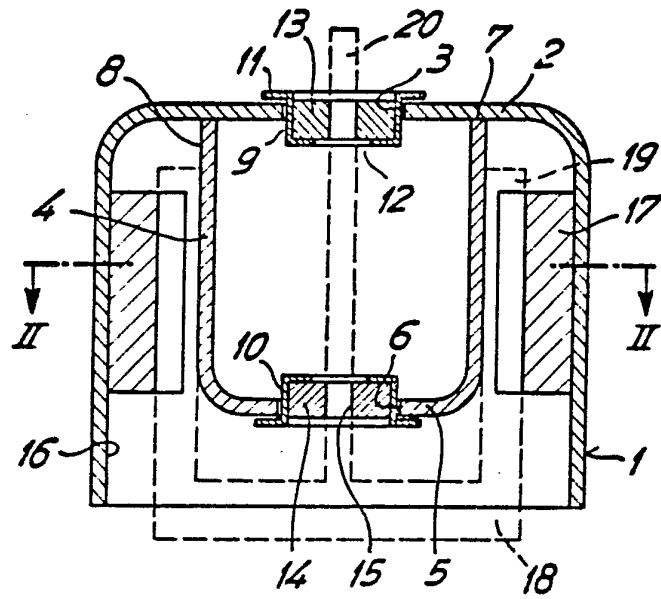


Fig. 1

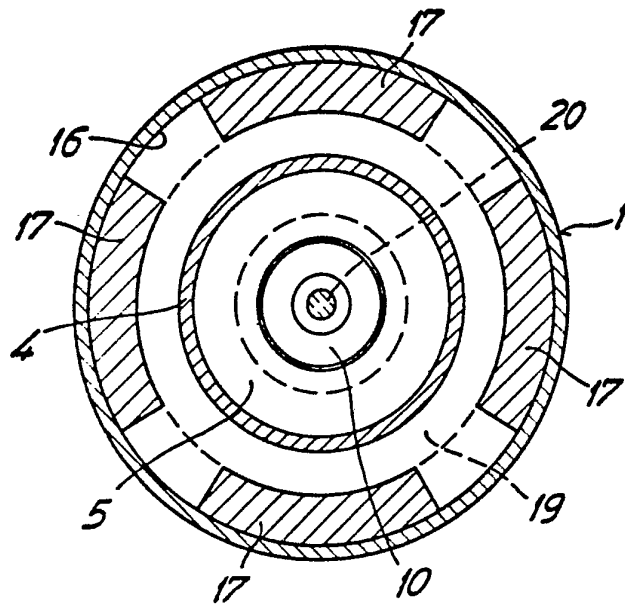


Fig. 2