

⑱ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2801040 C2

⑤ Int. Cl. 3:
F16C 32/04

⑳ Aktenzeichen: P 28 01 040.4-51
㉑ Anmeldetag: 11. 1. 78
㉒ Offenlegungstag: 20. 7. 78
㉓ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 4. 4. 85

DE 2801040 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑳ Unionspriorität: ㉔ ㉕ ㉖
12.01.77 FR 7700767

㉗ Patentinhaber:
Société Européenne de Propulsion, Puteaux,
Hauts-de-Seine, FR

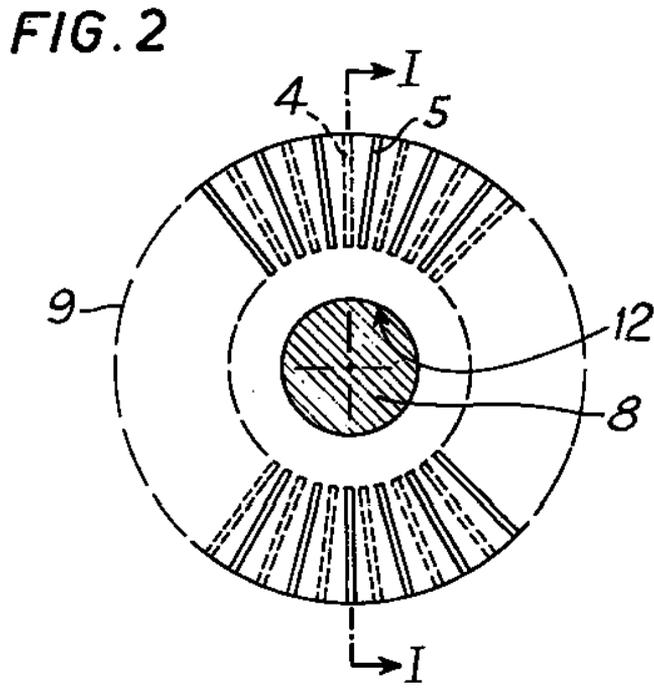
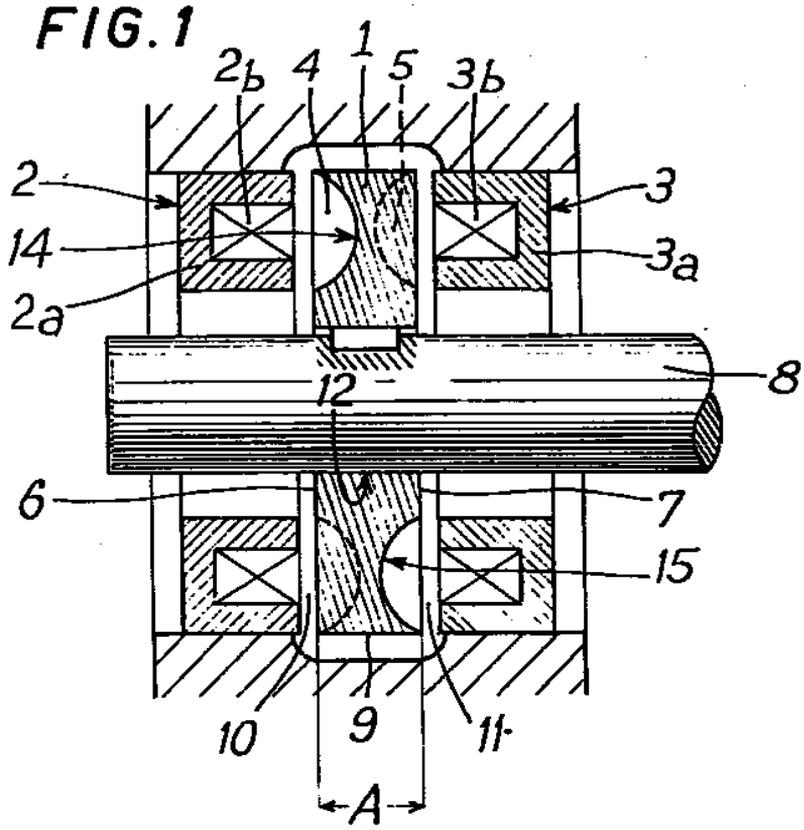
㉘ Vertreter:
Cohausz, W., Dipl.-Ing.; Knauf, R., Dipl.-Ing.;
Cohausz, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 4000 Düsseldorf

㉙ Erfinder:
Habermann, Helmut, Vernon, FR

㉚ im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:
US 39 29 390

㉛ Elektromagnetisches Axiallager

DE 2801040 C2



Patentansprüche:

1. Elektromagnetisches Axiallager zur Lagerung des Endes von Rotoren, die sich mit großer Geschwindigkeit drehen, mit einer Armatur in Form einer mit dem Rotor verbundenen Scheibe und einem oder zwei ringförmigen Induktionsteilen, die mit geringem Abstand gegenüber den Scheibenflächen der Armatur befestigt sind, wobei jedes Induktionsteil eine Erregerspule und einen Kern aus ferromagnetischem Material hat, dadurch gekennzeichnet, daß radiale Einkerbungen (4, 5) an den einem Induktionsteil (2, 3) gegenüberliegenden Bereichen der Scheibenflächen (6, 7) der Armatur (1) angebracht sind.

2. Lager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß diese radialen Einkerbungen (4, 5) regelmäßig auf den Scheibenflächen (6, 7) der Armatur (1) verteilt sind.

3. Lager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Einkerbungen (4, 5) auf einer Scheibenfläche (6, 7) der Armatur (1) gleichmäßigen Abstand voneinander haben in bezug auf die Einkerbungen (5, 4), die auf der anderen Scheibenfläche (7, 6) angebracht sind, versetzt sind.

4. Lager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einkerbung (4, 5) auf jeder Scheibenfläche (6, 7) der Armatur (1) in gleichem Abstand zu den zwei nächstliegenden Einkerbungen (5, 4) der anderen Scheibenfläche (7, 6) angebracht sind.

5. Lager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einkerbung (4, 5) der einen Scheibenfläche (6, 7) der Armatur (1) diametral entgegengesetzt zu einer Einkerbung (5, 4) auf der anderen Scheibenfläche (7, 6) der Armatur (1) ist.

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches Axiallager zur Lagerung des Endes von Rotoren, die sich mit großer Geschwindigkeit drehen, mit einer Armatur in Form einer mit dem Rotor verbundenen Scheibe und einem oder zwei ringförmigen Induktionsteilen, die mit geringem Abstand gegenüber den Scheibenflächen der Armatur befestigt sind, wobei jedes Induktionsteil eine Erregerspule und einen Kern aus ferromagnetischem Material hat.

Ein solches Axiallager ist bekannt aus der US-PS 39 29 390.

Solche Axiallager haben den Nachteil einer begrenzten Regelbarkeit, da bei der großen Drehgeschwindigkeit im Material der die Armatur bildenden Scheibe erhebliche elektrische Wirbelströme entstehen, durch die die benutzbare Bandbreite der Regelung beschränkt wird. Wegen der großen Drehgeschwindigkeit kann die Scheibe nicht aus lamelliertem Material hergestellt werden, da der mechanische Halt dann viel zu schwach würde.

Um solche Wirbelströme zu verringern, hat man vorgeschlagen, in der Oberfläche der Scheibe radiale Rillen solcher Art vorzusehen, daß sie Zähne bilden. Eine solche Anordnung verringert zwar Wirbelströme, solche Ausschnitte führen aber zu einer erheblichen Abnahme des mechanischen Zusammenhalts der Scheibe. Bei großen Rotationsgeschwindigkeiten ergeben sich nämlich sehr große Belastungen an der Wurzel der Zähne der

Scheibe, die daher bei großen Drehgeschwindigkeiten zerbrechen könnte.

Aufgabe der Erfindung ist ein Axiallager der vorgenannten Art zu schaffen, das diese Nachteile nicht aufweist, insbesondere die Wirbelströme in der Scheibe ohne eine nennenswerte Verminderung ihrer mechanischen Festigkeit zu vermindern.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß radiale Einkerbungen an den einem Induktionsteil gegenüberliegenden Bereichen der Scheibenflächen der Armatur angebracht sind.

Diese radialen Einkerbungen bewirken eine wesentliche Verminderung der Wirbelströme.

Vorzugsweise sind die Einkerbungen auf der Scheibenfläche der Armatur regelmäßig verteilt.

Vorzugsweise sind die radialen Einkerbungen auf der einen Scheibenfläche der Armatur in gleichmäßigen Abständen voneinander und in bezug auf die Einkerbungen in der Fläche der Kehrseite, die auf der anderen Scheibenfläche angebracht sind, versetzt.

Vorzugsweise hat jede Einkerbung auf jeder Scheibenfläche der Armatur gleichen Abstand zu den zwei nächstliegenden Einkerbungen der anderen Scheibenfläche.

Die Einkerbungen sind von größter Wirksamkeit, wenn die Einkerbung der einen Scheibenfläche zu einer Einkerbung der anderen Scheibenfläche diametral entgegengesetzt ist.

Die Zeichnung zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. In der Zeichnung sind

Fig. 1 eine Schnittansicht eines Axiallagers nach der Erfindung entlang der Linie I-I der Fig. 2.

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Scheibe, die die Armatur des Axiallagers der Fig. 1 bildet.

In Fig. 1 sieht man eine Scheibe 1, die die Armatur eines elektromagnetischen Axiallagers bildet. Die Scheibe 1 liegt zwischen zwei festen und ringförmigen Induktionsteilen 2 und 3, von denen jedes einen ferromagnetischen Kern 2a, 3a und eine Erregerspule 2b, 3b hat. Die Scheibe 1, die an einer drehbaren Achse 8 fest ist, zeigt zwei frontale Flächen 6 und 7 und eine Randfläche 9. Einkerbungen 4 und 5 sind jeweils in den Flächen 6 und 7 der Scheibe 1 angebracht in dem peripheren Teil, den den ringförmigen Induktionsteilen 2 und 3 gegenüberliegt. Wie man in Fig. 2 sehen kann, sind die radialen Einkerbungen 4 bzw. 5 regelmäßig auf der Oberfläche der Scheibe 1 verteilt, und die Einkerbungen, die auf der einen Fläche angebracht sind, sind in bezug auf die Einkerbungen auf der Kehrseite versetzt. Vorzugsweise wird jede Einkerbung 4, 5 auf jeder Fläche 6, 7 der Armatur 1 in gleichem Abstand zu den am nächsten liegenden Einkerbungen 5, 4, die auf der Fläche 7, 6 liegen, angebracht.

Wie man in Fig. 1 sehen kann, ist jede Einkerbung 4 bzw. 5 einer Fläche 6 bzw. 7 diametral entgegengesetzt einer Einkerbung 5 bzw. 4 der Kehrseite 7 bzw. 6 der Armatur 1. So sind die Einkerbungen der einen Fläche um den halben Abstand in bezug auf die Einkerbungen der anderen Seite versetzt.

Die Ringe 2a, 3a, die den ferromagnetischen Kern der Induktionsteile bilden und die mit der Achse 8 koaxial sind, können massiv sein, sind aber vorzugsweise aus isolierten Blechpaketen oder aus lamelliertem Eisen, um die Erwärmung der elektromagnetischen Teile und die Verluste durch Wirbelströme zu vermindern.

Die Luftspalte 10 und 11 zwischen den Induktionsteilen 2 und 3 einerseits und der Armatur 1 des elektromagnetischen Axiallagers andererseits können mittels

axialer Fühler (nicht gezeigt) kontrolliert und geregelt werden von der axialen Stellung des Rotors 8. Solche axialen Fühler regeln die Erregung des Axiallagers derart, daß die Luftspalte 10 und 11 konstant gehalten werden.

Die Scheibe 1 kann natürlich in ihrer Mitte eine Ausbohrung 12 haben und koaxial am Rotor 8 montiert werden, wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt ist, oder ein Widerlager für die Achse 8 bilden und den horizontalen Ast eines T formen.

Es ist anzumerken, daß, entsprechend der vorliegenden Erfindung, die Randfläche 9 der Armatur 1 nicht angeschnitten werden und die volle Dicke A der Scheibe 1 zeigen soll. Die Dicke der Scheibe 1 wird auf das Niveau der Einkerbungen 4 und 5 nur bis auf einen kleinen Abstand von der äußeren Randfläche 9 der Scheibe 1 verringert. Die Einkerbungen 4 und 5 können verschiedene Anordnungen haben, aber es ist vorteilhaft, daß das Profil am Grund der Einkerbungen 4, 5 einen kurvenförmigen Abschnitt hat, denn so ist Herstellung der Einkerbungen erleichtert, und die Wirksamkeit kann die größtmögliche bei einer relativ kleinen Wegnahme von Material sein, denn das Profil der Einkerbungen kann merklich der Form der Linien des elektromagnetischen Induktionsfeldes entsprechen.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen