

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
11 **DE 30 00 357 A 1**

61 Int. Cl. 3:
F 16 C 32/04

21 Aktenzeichen: P 30 00 357.7-51
22 Anmeldetag: 7. 1. 80
43 Offenlegungstag: 9. 7. 81

71 Anmelder:
Arthur Pfeiffer Vakuumtechnik Wetzlar GmbH, 6334 A&lar,
DE

61 Zusatz zu: P 28 25 551.8

72 Erfinder:
Becker, Dr.h.c.Ing.(grad.), Willi, 6333 Braunfels, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

64 **Mechanisches Hilfslager für magnetische Lagerung**

ORIGINAL INSPECTED

DE 30 00 357 A 1

DE 30 00 357 A 1

07-01-30

Patentansprüche

3000357

1. Lagerung eines Rotors, insbesondere nach Patentanmeldung Nr. 2825 551, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Rotorzapfen und fester Unterlage ein frei-bewegliches Plättchen angebracht ist, das mit einer Rückführung in die zentrale Lage versehen ist.
2. Lagerung eines Rotors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Rückführung in die zentrale Lage das Plättchen in einem Rahmen geführt wird, der seinerseits durch senkrecht zur Achse angebrachte Federn zentriert wird.
3. Lagerung eines Rotors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zentrierung in der zentralen Lage durch eine Hülse, die das Plättchen und den Zapfen des Rotors radial umgibt, gewährleistet wird.
4. Lagerung eines Rotors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Rückführung in die zentrale Lage eine Kalotte in der Mitte des Plättchens vorhanden ist, in der der Rotorzapfen läuft.
5. Lagerung eines Rotors nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückführung in die zentrale Lage durch einen oder mehrere Dauermagnete erfolgt.

130028/0217

Mechanisches Hilfslager für magnetische Lagerung
(Zusatz zur Patentanmeldung P 28 25 551)

Die Erfindung betrifft die Lagerung schnell-laufender Rotoren, die keine Schmiermittel enthält, insbesondere die mechanische, axiale Unterstützung eines Rotors, dessen 4 radiale Freiheitsgrade durch passive, magnetische Radiallager festgehalten werden.

Aus der deutschen Patentanmeldung Nr. 2825 551 ist eine magneto-mechanische Hybridlagerung bekannt, bei der die 4 radialen Freiheitsgrade durch passive Magnetlager festgehalten werden. Der axiale Freiheitsgrad wird dabei mechanisch fixiert. Dabei kann die axiale Lage des Rotors mit Hilfe einer Regelung so eingestellt werden, daß die axialen Kräfte des Rotors auf die mechanische Unterstützung, die durch die axiale Labilität des radialen, passiven Magnetlagers bedingt sind, einen vorgegebenen Wert nicht übersteigen. Die Axiallagerkonstruktion besteht aus einer nicht-rotierenden ebenen Lauffläche und einer rotierenden konvex-gekrümmten Lauffläche. Steht die Rotationsachse senkrecht auf der ebenen Lauffläche, so wird dank der geringen Umfangsgeschwindigkeit der Lauffläche die Lagerreibung sehr klein gehalten. Bei geneigter Rotationsachse (z.B. bei Präzession) entstehen Kräfte, die den Rotor in die senkrechte Lage zur ebenen Lauffläche zurückbringen sollen, ähnlich wie bei einem Spielkreisel.

Unregelmäßigkeiten (z.B. Mikrofresstellen) im Material des mechanischen Radiallagers, besonders an den Auflageflächen, oder Fertigungsmängel können eine Rückstellung des Rotors in die zentrale Lage erschweren. Durch diese Unregelmäßigkeiten an den Auflageflächen des Axiallagers können Kräfte auftreten, die den Rotor in Schwingungen versetzen, die sich störend

130028/0217

auf die axiale Regelung des Rotors auswirken.

3000357

Die vorliegende Erfindung stellt eine Verbesserung des oben angeführten mechanischen Hilfsagers für Magnetlager dar. Mit einer geeigneten Vorrichtung sollen durch unvermeidliche mechanische Unregelmäßigkeiten im Material der axialen Auflageflächen oder durch Fertigungsfehler eventuell auftretende störende Schwingungen vermieden werden.

Die Aufgabe wird gelöst, indem gemäß Anspruch 1 zwischen der nicht-rotierenden Lauffläche und der rotierenden konvex-gekrümmten Lauffläche des Rotors ein frei-bewegliches Plättchen angebracht ist, das auf verschiedene Art und Weise gemäß den Ansprüchen 2 bis 5 zentriert, d.h. in die zentrale Lage zurückgeführt wird. Dieses Plättchen führt die durch die mechanischen Unregelmäßigkeiten im Material der axialen Auflageflächen oder durch Fertigungsfehler bedingten ruckartigen Bewegungen aus, die sonst der Rotor ausführen und durch den er zum Schwingen angeregt würde.

Die Ausführungsbeispiele sind in den Abbildungen 1 bis 5 beschrieben. Danach erfolgt die Rückführung des Rotors durch folgende Vorrichtungen:

Fig. 1

Rahmen durch horizontale Federn zentriert

Fig. 2

Hülse, die Plättchen und Rotorzapfen umgibt

Fig. 3

Plättchen mit Kalotte, in der der Rotor läuft

Fig. 4

Radial-magnetisierte Magnetringe

Fig. 5

Dauermagnetplättchen

...

Fig. 1a zeigt im Schnitt und Fig. 1b in Draufsicht den Rotor 1 mit dem Rotorzapfen 2 und dessen konvex-gekrümmter Lauffläche 3, die auf einem frei-beweglichen Plättchen 4, das sich auf der nicht-rotierenden Fläche 5 befindet, läuft. Die Rückführung in die zentrale Lage erfolgt durch einen Rahmen 6, der seinerseits durch horizontal-angebrachte Federn 7 zentriert wird.

Fig. 2 zeigt eine Ausführung, bei der der Rotorzapfen 2 und das Plättchen 3 von einer Hülse 8 umgeben sind, die die Rückführung in die zentrale Lage bewirkt.

Nach Fig. 3 wird die Rückführung des Rotors 1 in die zentrale Lage durch eine Kalotte 9, in der die konvex-gekrümmte Fläche 3 des Rotorzapfens 2 läuft, bewirkt.

In Fig. 4 ist das Plättchen 4 von einem radial-magnetisierten, ringförmigen Dauermagneten 10 umgeben. Diesen umgibt ein entgegengesetzt radial-magnetisierter, ringförmiger Dauermagnet 11. Die Rückführung in die zentrale Lage erfolgt durch die abstoßende Wirkung der beiden ringförmigen Magnete.

In Fig. 5 ist der Rotorzapfen 2 aus ferromagnetischem Material hergestellt und die Rückführung in die zentrale Lage erfolgt durch einen axial-magnetisierten Dauermagnet 12.

070100

- 7 -

3000357

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

30 00 357
F 16 C 32/04
7. Januar 1980
9. Juli 1981

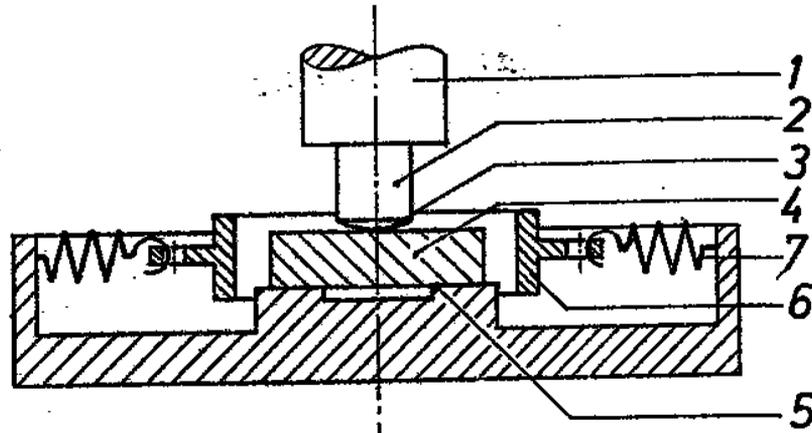


Fig. 1a

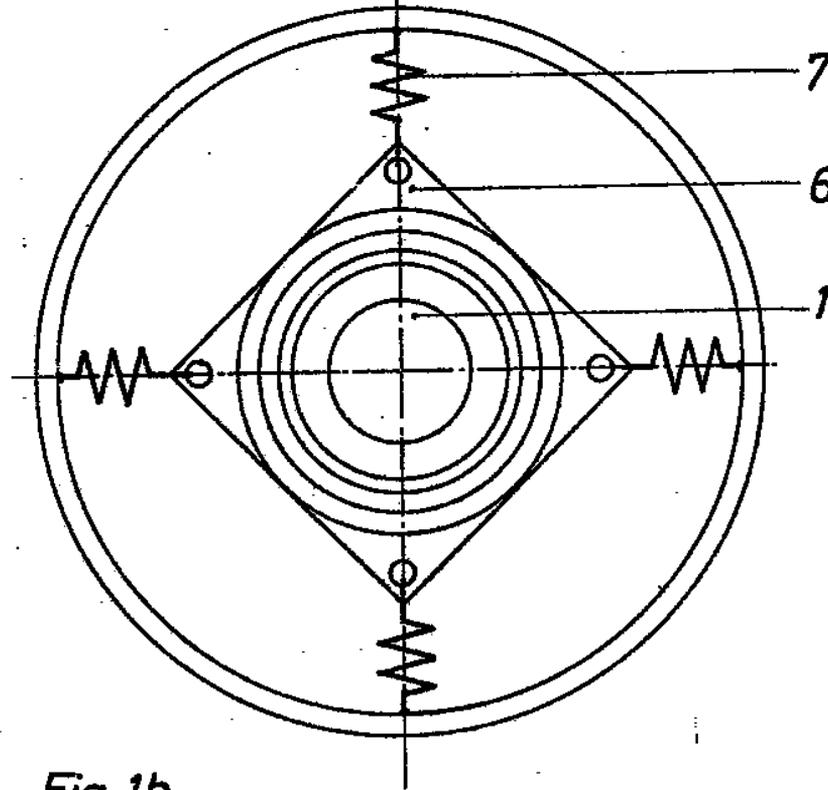


Fig. 1b

130028/0217

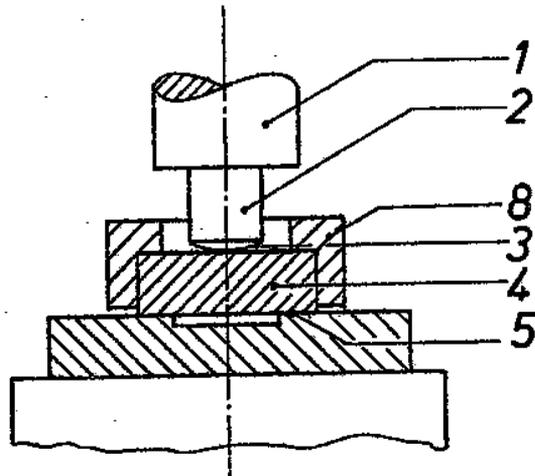


Fig.2

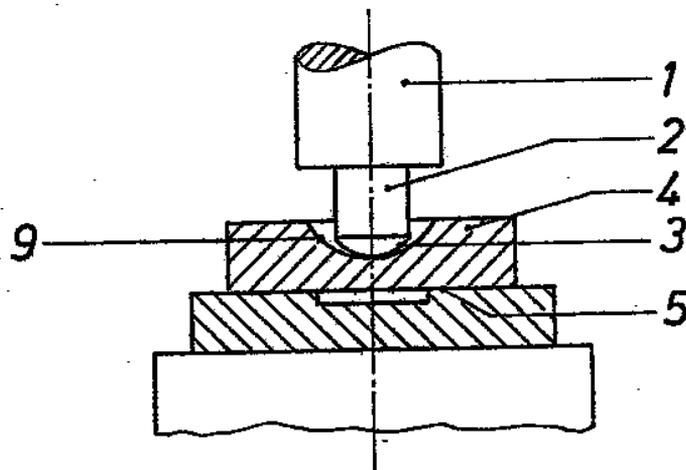


Fig.3

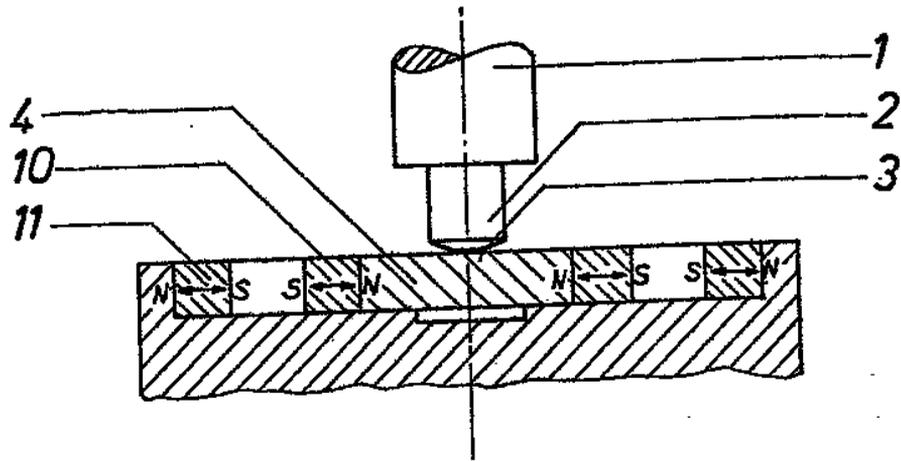


Fig. 4

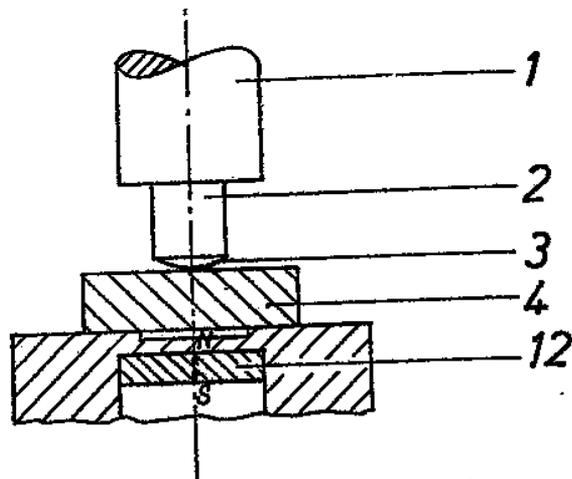


Fig. 5