



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 032 674 A1** 2007.01.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 032 674.9**

(22) Anmeldetag: **13.07.2005**

(43) Offenlegungstag: **18.01.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 32/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Renk AG, 86159 Augsburg, DE

(74) Vertreter:

**Pat.-Anw. Dipl.-Ing. Stefan Schober, Pat.-Anw.
Dipl.-Ing. Frank L. Zacharias, 86153 Augsburg**

(72) Erfinder:

**Schliephack, Christian, Dr., 31863 Coppenbrügge,
DE; Schmitz, Albert K., 30966 Hemmingen, DE;
Marschhausen, Hans, 30559 Hannover, DE;
Klesen, Christof, 64397 Modautal, DE; Krüger,
Thomas, 64625 Bensheim, DE; Neumeuer, Dirk,
64732 Bad König, DE; Nordmann, Rainer, Prof.
Dr.-Ing., 64380 Roßdorf, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu
ziehende Druckschriften:

US2004/01 19 355 A1

US2002/00 34 050 A1

US 60 57 681

JP 10-2 25 017 A

JP 08-3 38 432 A

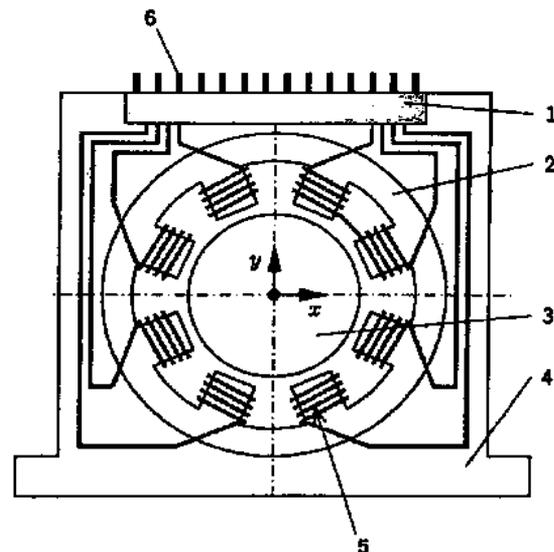
**KREUZ, Bernhard: Schwungräder im All.In:technik
heute, 2/1986, S.39-46;;**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Aktives Magnetlager mit integrierter Leistungselektronik**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein aktives Magnetlager mit einem Lagergehäuse (4), in welchem Elektromagnete (5) zur Erzeugung einer Lagerkraft angeordnet sind, und mindestens einem Verstärker (1) zur Bereitstellung der für die Erzeugung der Lagerkraft erforderlichen Stellenergie, wobei der oder die Verstärker (1) im Lagergehäuse (4) angeordnet sind und mit den Elektromagneten (5) eine integrative Einheit bilden.



Beschreibung**Ausführungsbeispiel**

[0001] Die Erfindung betrifft ein aktives Magnetlager mit integrierter Leistungselektronik gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Magnetische Lager erlauben eine berührungs- und verschleißfreie Lagerung von bewegten Teilen. Sie benötigen keine Schmiermittel und können reibungsarm konstruiert werden. Sogenannte aktive Magnetlager mit Elektromagneten benötigen eine aktive Lageregelung, die über Lagesensoren und einen Regelkreis die Ströme der Tragemagnete steuert und Abweichungen des Rotationskörpers aus seiner Soll-Lage entgegenwirkt. Für die Erzeugung der erforderlichen Lagerkraft sind Verstärker vorgesehen, welche die Stellenenergie in Form entsprechender elektrischer Ströme bereitstellen.

Stand der Technik

[0003] Es ist allgemein bekannt, die Elektromagnete und Verstärker von aktiven Magnetlagern in unterschiedlichen Gehäusen unterzubringen und sie über Kabel miteinander zu verknüpfen. Die Kabel müssen je nach Lagerkraft teils hohe Ströme führen. Aufgrund der räumlichen Trennung der Elektromagnete und Verstärker sind derartige Magnetlager störanfällig und benötigen viel Bauraum.

Aufgabenstellung

[0004] Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, ein kompakteres aktives Magnetlager zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0006] Aufgrund der erfindungsgemäßen Integration der Verstärker in das Lagergehäuse kann in vorteilhafter Weise Bauraum eingespart werden.

[0007] Durch die kompakte Anordnung von Elektromagnet und Verstärker in einem gemeinsamem Gehäuse ist eine einfache Verkabelung zwischen diesen Elementen möglich, wodurch sich die Störanfälligkeit des Magnetlagers verringert.

[0008] Das erfindungsgemäße Lagergehäuse wirkt in vorteilhafter Weise gleichzeitig als Kühlkörper für die Verstärker, deren Verlustwärme abgeführt werden muss.

[0009] Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen in Verbindung mit der Beschreibung.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Die

[0011] **Fig. 1** zeigt ein erfindungsgemäß ausgeführtes beispielhaftes Magnetlager.

[0012] Das beispielhaft dargestellte Lager besteht aus einer Statorblechung **2**, welche mit Wicklungen versehen ist und so Elektromagnete **5** bildet. Die Elektromagnete **5** erzeugen die entsprechende Lagerkraft, um den Rotor **3** in einer vorgegebenen Position in einer x-y-Ebene zu halten. Die zur Erzeugung der Lagerkraft erforderliche Stellenergie wird durch einen Verstärker **1** bereitgestellt. Der Verstärker **1** und die Elektromagnete **5** sind in einem gemeinsamen Lagergehäuse **4** eingebaut und bilden eine integrative Einheit.

[0013] Die Verkabelung zwischen den Wicklungen der Elektromagnete **5** auf der Statorblechung **2** und dem Verstärker **1** ist vorzugsweise gänzlich im Lagergehäuse **4** verlegt.

[0014] Das Lagergehäuse **4** kann als Kühlkörper für die Verstärker **1** genutzt werden, um deren Verlustwärme abzuführen. Zur Verbesserung der Wärmeabfuhr können am Lagergehäuse **4** oder am Verstärker **1** Kühlrippen **6** vorgesehen werden.

[0015] Der wesentliche Kern der Erfindung besteht darin, die herkömmlichen Verstärker-Bauelemente **1** statt in einem separaten Gehäuse direkt im Lagergehäuse **4** einzubauen. Im Hinblick auf eine effiziente Wärmeabfuhr ist eine Position oben im Lagergehäuse **4** zu bevorzugen. Für ihre Funktionserfüllung ist der Einbauort der Verstärker **1** jedoch unerheblich. Sie können seitlich, oben oder unten im Lagergehäuse **4** angeordnet werden.

[0016] Neben der Integration der Verstärker **1** in das Lagergehäuse **4** ist es auch möglich, weitere Elemente eines Magnetlagers innerhalb des Gehäuses anzuordnen. Beispielsweise die für die Auswertung der Sensorsignale erforderliche Elektronik sowie die Regelelektronik könnten in ein und demselben Lagergehäuse **4** untergebracht werden, um ein gesamtseitlich integriertes Magnetlager zu erreichen. Die parallele Anmeldung DE (internes AZ des Anmelders: PB04631) befasst sich in diesem Zusammenhang mit der Wegsensorik für eine aktive Lageregelung.

Bezugszeichenliste

- 1 Verstärker
- 2 Statorblechung
- 3 Rotor
- 4 Lagergehäuse
- 5 Elektromagnet
- 6 Kühlrippe

Patentansprüche

1. Aktives Magnetlager mit einem Lagergehäuse (4), in welchem Elektromagnete (5) zur Erzeugung einer Lagerkraft angeordnet sind, und mindestens einem Verstärker (1) zur Bereitstellung der für die Erzeugung der Lagerkraft erforderlichen Stellenergie, **dadurch gekennzeichnet**, dass der oder die Verstärker (1) im Lagergehäuse (4) angeordnet sind und mit den Elektromagneten (5) eine integrative Einheit bilden.

2. Aktives Magnetlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Lagergehäuse (4) als Kühlkörper für die Abfuhr der Verlustwärme der Verstärker (1) vorgesehen ist.

3. Aktives Magnetlager nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Lagergehäuse (4) Kühlrippen (6) vorgesehen sind.

4. Aktives Magnetlager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstärker (1) seitlich, oben oder unten im Lagergehäuse (4) eingebaut sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

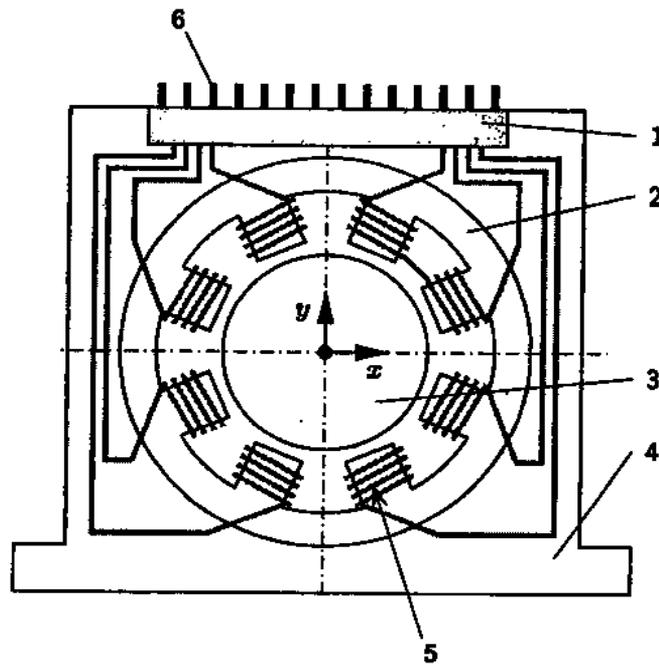


Fig. 1