



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 195 35 585 A 1**

61 Int. Cl. 6:
F 16 C 32/04

21 Aktenzeichen: 195 35 585.7
22 Anmeldetag: 25. 9. 95
43 Offenlegungstag: 27. 3. 97

DE 195 35 585 A 1

71 Anmelder:
Löffler, Horst, Dipl.-Ing., 89551 Königsbronn, DE

61 Zusatz zu: P 44 15 248.5

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Magnetlager mit integrierten Sensoren zur berührungslosen Führung gegeneinander bewegter Teile

57 In Ergänzung des Hauptpatentes P 4416248.5 wird ein Magnetlagerpad mit induktiver Messung des Lagerabstandes beschrieben, bei dem die Krafterzeugung und die Abstandmessung zu einer mechanischen Einheit integriert sind, die magnetischen Kreise für die beiden Funktionen aber getrennt und voneinander unabhängig sind. Damit lassen sich die Magnetkreise für beide Funktionen getrennt optimieren und es entfallen gegenseitige Beeinflussungen z. B. durch nichtlineare Eigenschaften des Magnetmaterials.

DE 195 35 585 A 1

P 44 15 248.5 beschreibt Magnetlager mit integrierten Sensoren auf induktiver und kapazitiver Basis.

Bei der Ausführung der Lagerpads mit induktiven Sensoren nach P 44 15 248.5 sind die magnetischen Kreise für die Krafterzeugung und die Abstandsmessung miteinander verkoppelt. Dies kann bei manchen Anwendungen unerwünscht sein.

Eine Ausführung des Magnetlagerpads, bei der Krafterzeugung und Positionsmessung zu einer mechanischen Einheit integriert sind, die magnetischen Kreise für die beiden Funktionen aber getrennt und voneinander unabhängig sind, wird im folgenden dargestellt. Die Trennung von Kraftmagnet und Sensor hat bei hohen Anforderungen an die Positioniergenauigkeit den Vorteil, daß beide Funktionen unabhängig voneinander optimiert werden können. Nichtlinearitäten oder Frequenzabhängigkeiten von Eigenschaften des Magnetmaterials können durch die Wahl der jeweils am besten geeigneten Werkstoffe eliminiert werden und die gegenseitige Beeinflussung von Messung und Krafterzeugung entfällt. Durch die Kombination beider Funktionen in einer mechanischen Einheit werden beim Anwender Justierungen zwischen Sensor und Kraftmagnet vermieden und das Lagerpad stellt einen kompakten Modul dar. Fig. 1 zeigt das Prinzip für ebene Lagerpads.

In einem gemeinsamen Gehäuse 4 sind der Kraftmagnet 1 und der Sensor 7 untergebracht. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise durch Vergießen mit Kunststoff auf einer ebenen Unterlage, so daß die dem Luftspalt zugekehrten Seiten von Sensor und Kraftmagnet in einer Ebene ausgerichtet sind und die Justierung des Sensors bei der Montage des Pads entfällt. Es ist auch möglich, Sensor und Kraftmagnet zunächst auf einem gemeinsamen Träger zu montieren und auszurichten. Die so erhaltene Einheit kann entweder offen oder mit einem zusätzlichen Schutzgehäuse versehen als Lagerpad eingesetzt werden.

Sinngemäß werden Sensoren und Kraftmagnete auf entsprechend vorgeformten Flächen montiert, wenn mit den Lagerpads statt ebener Flächen rotierende Wellen oder sphärische Einheiten geführt werden sollen.

Der Sensor besteht aus einer Spule, eingebaut in ein ferromagnetisches Feldführungsteil. Das Feldführungsteil kann z. B. eine Hälfte eines käuflichen Ferritkerns oder ein aus E-Schnitten zusammengesetzter Transformatorblechkern sein. Das von der Sensorspule erzeugte Magnetfeld schließt sich, wie in Fig. 1 dargestellt, über den Kern des Sensors 7, den Luftspalt 5 und die Führungsbahn 6 des Lagers. Ändert sich der Lagerabstand bzw. die Luftspaltbreite, so ändert sich auch die Induktivität im magnetischen Kreis des Sensors. Auf die gleiche Weise und mit der gleichen Elektronik, wie sie bereits im Hauptpatent beschrieben ist, kann ein Positionssignal gewonnen und ein Regelkreis für die Luftspaltbreite betrieben werden. In Fig. 4 des Hauptpatentes P 44 15 248.5 wird dazu die Hilfswicklung 4 durch die Spule des Sensors ersetzt.

Patentanspruch

Vorrichtung zur berührungslosen Führung gegeneinander bewegter Teile, basierend auf der Zugkraft von Elektromagneten, deren Luftspalte die bewegten Teile voneinander trennen und deren Luftspaltbreite gegen die Einwirkungen äußerer Kräfte durch Stromänderungen in den Erregerspulen auf einem konstanten Wert gehalten wird, gekennzeichnet dadurch, daß die mit der Luftspaltbreite veränderliche Induktivität eines zweiten Magnetkreises zur Messung der Luftspaltbreite verwendet wird, und beide, der krafterzeugende Elektromagnet und der zur Abstandsmessung verwendete Magnetkreis, zu einer mechanischen Einheit verbunden sind.

len auf einem konstanten Wert gehalten wird, gekennzeichnet dadurch, daß die mit der Luftspaltbreite veränderliche Induktivität eines zweiten Magnetkreises zur Messung der Luftspaltbreite verwendet wird, und beide, der krafterzeugende Elektromagnet und der zur Abstandsmessung verwendete Magnetkreis, zu einer mechanischen Einheit verbunden sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

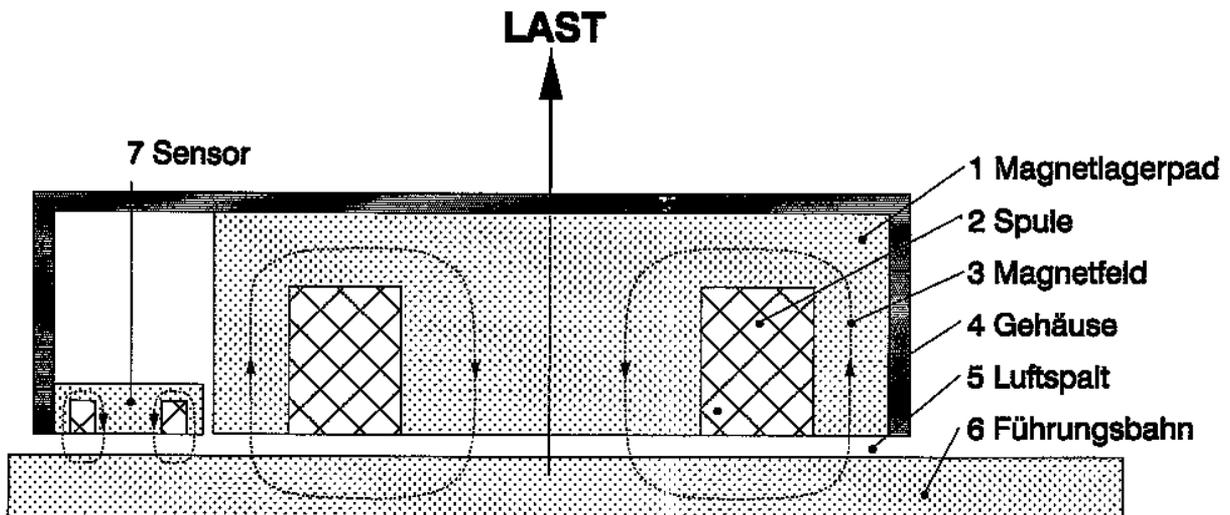


Fig. 1 Magnetlagerpad, Krafterzeugung und Abstandsmessung getrennt