



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 25 823 T2** 2005.09.01

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 894 990 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 25 823.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 305 879.3**

(96) Europäischer Anmeldetag: **23.07.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **03.02.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **25.08.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **01.09.2005**

(51) Int Cl.7: **F16C 33/80**

(30) Unionspriorität:
22063197 **31.07.1997** **JP**

(73) Patentinhaber:
Minebea K.K., Nagano, JP

(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK, 40211 Düsseldorf

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, GB

(72) Erfinder:
Obara, Rikuro, Miyota-machi, Nagano-ken, JP

(54) Bezeichnung: **Lager mit Doppeldichtung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere ein Doppeldichtungslager, das ein Paar von Dichtplatten der berührungsfreien Bauart auf mindestens einer Seite derselben enthält, noch spezieller ein Doppeldichtungskugellager, das für den Spindelmotor einer Festplattenlaufwerksvorrichtung besonders geeignet ist.

[0002] Das in [Fig. 7](#) gezeigte Lager enthält eine Dichtungsstruktur der berührungsfreien Bauart nach dem Stand der Technik.

[0003] In dieser Dichtungsstruktur der berührungsfreien Bauart nach dem Stand der Technik ist mindestens an einem Ende eine Dichtplatte **11** enthalten. Diese Dichtungsstruktur entspricht der berührungsfreien Bauart, bei der der äußere Umfangsrand der Dichtplatte **11** an der Stirnfläche des äußeren Laufrings **2** befestigt ist, wohingegen der innere Umfangsrand dieser Dichtplatte von der äußeren Umfangsfläche des inneren Laufrings **1** getrennt ist.

[0004] Ein bei dem Lager der berührungsfreien Bauart vorhandener Nachteil ist, dass innerhalb des Lagers enthaltener Schmierstoff und Staub oder andere Verunreinigungen, die innerhalb des Lagers erzeugt werden, dazu neigen, durch den an dem berührungsfreien Abschnitt des Lagers vorhandenen Spalt herauszufließen, während der innere oder der äußere Laufring gedreht wird.

[0005] Zur Beseitigung des vorstehend genannten Nachteils wurden allgemein die folgenden Gegenmaßnahmen getroffen.

1. Eine der Gegenmaßnahmen ist, den inneren Umfangsrand **12a** der Dichtplatte die äußere Umfangsfläche des inneren Laufrings **1** berühren zu lassen, wie in [Fig. 8](#) gezeigt.
2. Die andere Gegenmaßnahme ist, eine Öldichtung (eine Dichtung der Berührungsbauart) oder einen Labyrinthdichtungsmechanismus der berührungsfreien Bauart vorzusehen, um das Ausströmen von Staub oder Schmiermittel zu vermeiden.

[0006] Bei diesen Gegenmaßnahmen liegen jedoch die folgenden Probleme oder Nachteile vor.

1. Für das Lager, das eine Dichtungsstruktur der Berührungsbauart enthält, bei der der innere Umfangsrand der Dichtplatte mit dem inneren Laufring in Berührung steht, sind die Probleme nachfolgend angeführt;
 - a) aufgrund der Reibung zwischen den Elementen wird ein Drehmoment erzeugt;
 - b) an dem Berührungsabschnitt (insbesondere an dem inneren Umfangsrand der Dichtplatte) tritt während der Nutzung des Lagers Verschleiß auf. Dies führt zum Austreten des Fettes und zur Erzeugung von Staub oder Partikeln aufgrund des Verschleißes; und
 - c) das für die Dichtplatte verwendete Material ist auf Gummimaterialien oder Harzmaterialien beschränkt. Dies führt zu Einschränkungen bei der Anwendung des Lagers.
2. Bei dem Lager, das eine Dichtungsstruktur, wie z. B. die Öldichtung (die Dichtung der Berührungsbauart) enthält, oder dem Lager, das eine Dichtungsstruktur der berührungsfreien Bauart enthält, wie z.B. einen Labyrinthdichtungsmechanismus, besteht das gemeinsame grundsätzliche Problem, dass der zusätzliche Raum zum Vorsehen einer derartigen Dichtungseinrichtung erforderlich ist. Dies ist bei Geräten, bei welchen die Miniaturisierung notwendig ist, ein größeres Problem. Zusätzlich werden die Herstellungskosten des Lagers ebenfalls erhöht.

[0007] Im Falle eines Lagers, das zur Verwendung in dem Spindelmotor der Festplattenlaufwerksvorrichtung ausgelegt ist, wird die Funktion der Magnetplatte schwer beeinträchtigt, wenn während der Rotation erzeugte Verschleißpartikel in den Magnetplattenabschnitt strömen.

[0008] In den letzten Jahren wurden verschiedene Dichtungseinrichtungen vorgeschlagen, um zu verhindern, dass innerhalb des Lagers erzeugte Partikel aus dem Lager ausströmen.

[0009] Zwar ist es mit diesen Dichtungseinrichtungen möglich, eine Dichtungswirkung ähnlich derjenigen zu erzielen, die mit Lagern erreicht wird, die eine Dichtungseinrichtung der Berührungsbauart enthalten, aber derartige Lager können nicht verwendet werden, da sie an dem abdichtenden Berührungsabschnitt zwischen den Elementen Verschleißpartikel erzeugen.

[0010] Demgemäß wurden die folgenden Strukturen zur Abdichtung vorgesehen:

- die Struktur, bei der ein Lager, das eine Dichtplatte der berührungsfreien Bauart auf einer Seite enthält, zusammen mit einem zusätzlichen Labyrinthmechanismus verwendet wird;
- die Struktur, bei der ein Lager, das eine Dichtplatte der berührungsfreien Bauart auf einer Seite enthält, zusam-

men mit einem zusätzlichen Magnetfluid-Dichtungsmechanismus verwendet wird; und die Struktur, bei der ein Lager, das eine Dichtplatte der berührungsfreien Bauart auf einer Seite enthält, zusammen mit einem zusätzlichen Magnetfluid-Dichtungsmechanismus und einem Labyrinthmechanismus verwendet wird.

[0011] Bei diesen Strukturen ist der zusätzliche Raum zum Einbau der zusätzlichen Dichtungsmechanismen wie vorstehend beschrieben erforderlich.

[0012] Zusätzlich ist die Distanz zwischen Lagern (Lagertragweite) nicht ausreichend, um harmonische Schwingungen auf Grund der mangelnden Rotationsgenauigkeit der Motornabe und Steifigkeit der Anordnung zu eliminieren. Die Stabilität der Rotation ist nicht sichergestellt. Ferner ist es schwierig, das Austreten von Partikeln innerhalb des Lagers in den Plattenabschnitt nachhaltig zu verhindern.

[0013] Demgemäß ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die berührungsfreie Dichtungsfunktion zu verbessern und sicherzustellen, indem dadurch, dass ein zusätzlicher Labyrinthmechanismus in das Lager der herkömmlichen berührungsfreien Bauart integriert wird, das auf einer Seite eine Dichtplatte enthält, ein doppelter Labyrinthmechanismus vorgesehen wird.

[0014] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Mehrzwecklager zu schaffen, das nicht nur als ein Lager der Bauart mit umlaufendem inneren Laufring, sondern auch als ein Lager der Bauart mit umlaufendem äußeren Laufring verwendet werden kann.

[0015] Eine abgedichtete Lageranordnung ist in dem Patent FR-A-569065 beschrieben (das dem Oberbegriff von Anspruch 1 zugrundeliegt). Während die in **Fig. 19** der FR-A-569065 dargestellte Lageranordnung die in dem Oberbegriff von Anspruch 1 dargelegten Merkmale enthält, ist ein ungesicherter Umfangsrand jeder Dichtplatte lediglich axial von einer benachbarten Umfangsfläche eines zugehörigen inneren oder äußeren Laufringelements beabstandet, was dazu führt, dass eine nicht befriedigende Abdichtung erreicht wird.

[0016] Gemäß der Erfindung wird somit ein Doppeldichtungslager gemäß Anspruch 1 geschaffen.

[0017] Die Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Lagers werden nachfolgend wie folgt beschrieben.

Erste Ausführungsform der Erfindung

[0018] Der äußere Umfangsrand der inneren Dichtplatte ist an einer inneren Schulter des äußeren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte und einer inneren Schulter des inneren Laufrings vorhanden ist. Somit wird verhindert, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen und eine Labyrinthdichtungsfunktion kann erzielt werden. Der innere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte wird durch einen beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter des inneren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte und der äußeren Schulter des äußeren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

Zweite Ausführungsform der Erfindung

[0019] Der innere Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte ist mit einem beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter des inneren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte und der inneren Schulter des äußeren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden. Der äußere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte ist mit einem beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter des äußeren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte und der äußeren Schulter des inneren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

Dritte Ausführungsform der Erfindung

[0020] Der äußere Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte ist durch einen beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter des äußeren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der inneren Umfangs-

fläche der Dichtplatte und der inneren Schulter des inneren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden. Der äußere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte ist ebenfalls durch einen beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter des äußeren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte und der äußeren Schulter des inneren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

Vierte Ausführungsform der Erfindung

[0021] Der innere Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte ist durch einen beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter des inneren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte und der äußeren Schulter des inneren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden. Der innere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte wird ebenfalls durch einen beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter des inneren Laufrings befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte und der äußeren Schulter des äußeren Laufrings verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

Vorteile der vorliegenden Erfindung

[0022] Die folgenden Vorteile können durch ein Paar von Dichtplatten der berührungsfreien Bauart erzielt werden, die in den Endabschnitt oder die Endabschnitte des Lagers selbst integriert sind.

- a) Die Dichtwirkung wird im Vergleich zu dem Lager nach dem Stand der Technik, das nur eine Dichtplatte der berührungsfreien Bauart enthält, beträchtlich verbessert.
- b) Das Austreten von in dem Lager enthaltenem Schmierfett durch den berührungsfreien Abschnitt der Dichtplatte kann vermieden werden und die Auswirkung auf die Lagerrotation kann verbessert werden.
- c) Der herkömmlicherweise benötigte Raum zum Einbau der Labyrinthdichtung zusätzlich zu dem Lager wird nicht mehr benötigt.
- d) Das das erfindungsgemäße Lager verwendende Gerät kann kompakt ausgeführt werden, der für das Lager benötigte Einbauraum kann reduziert werden und die Kosten für die Herstellung des Gerätes können gesenkt werden.
- e) Es ist möglich, das Lager gemäß vorliegender Erfindung als Ersatz für das Lager der Berührungsbauart nach dem Stand der Technik zu verwenden, um die Zuverlässigkeit zu verbessern.
- f) In dem Fall, dass das Doppeldichtungslager gemäß vorliegender Erfindung in den Motor einer Festplattenlaufwerksvorrichtung eingebaut ist, wird mittels der Labyrinthdichtungsfunktion des Lagers verhindert, dass Partikel innerhalb des Lagers in die Magnetplatte fließen. In diesem Zusammenhang ist es nicht erforderlich, eine zusätzliche Labyrinthdichtung und/oder eine Magnetfluidichtung vorzusehen. Ferner ist es auch möglich, die Lagertragweite zu erhöhen. Zusammenfassend können die Nachteile oder Probleme, die bei dem Lager nach dem Stand der Technik auftraten, durch die vorliegende Erfindung endgültig beseitigt werden.

[0023] Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung werden dem Durchschnittsfachmann für das Gebiet der vorliegenden Erfindung durch das Studium der folgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen offensichtlich, in denen:

[0024] [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf ein Doppeldichtungslager gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist;

[0025] [Fig. 2](#) eine Längsschnittansicht ist, die das in [Fig. 1](#) gezeigte Doppeldichtungslager zeigt;

[0026] [Fig. 3](#) eine Längsschnittansicht ist, die ein Doppeldichtungslager gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0027] [Fig. 4](#) eine Längsschnittansicht ist, die ein Doppeldichtungslager gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0028] [Fig. 5](#) eine Längsschnittansicht ist, die ein Doppeldichtungslager gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0029] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht ist, die ringförmige Dichtplatten zeigt, die zum Einbau in ein Doppeldichtungslager der vorliegenden Erfindung ausgelegt sind;

[0030] [Fig. 7](#) eine Längsschnittansicht ist, die ein Lager der berührungsfreien Bauart nach dem Stand der Technik zeigt;

[0031] [Fig. 8](#) eine Längsschnittansicht ist, die das Lager der Berührungsbauart nach dem Stand der Technik zeigt.

[0032] Die erste Ausführungsform des Lagers gemäß vorliegender Erfindung wird nachfolgend unter Bezug auf [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben.

[0033] Der Aufbau des in diesen Figuren gezeigten Lagers enthält einen radial inneren Laufring **1**, einen radial äußeren Laufring **2** und Wälzkörper, wie z. B. Kugeln **3**, die mittels eines Käfigs **4** zwischen dem inneren und dem äußeren Laufring gehalten sind. Jeder axiale Seitenabschnitt des inneren Laufrings **1** ist mit einer abgestuften Kontur versehen, die eine radial innere Schulter **1a** mit einem kleineren Durchmesser und eine radial äußere Schulter **1b** mit einem größeren Durchmesser einschließt. Jeder axiale Seitenabschnitt des äußeren Laufrings **2** ist ebenfalls mit einer abgestuften Kontur versehen, die eine radial innere Schulter **2a** mit kleinerem Durchmesser und eine radial äußere Schulter **2b** mit größerem Durchmesser einschließt. Jeder Seitenabschnitt des Lagers ist so ausgelegt, dass er durch ein Paar von ringförmigen Dichtplatten **5** und **6** geschlossen wird, wie sie in [Fig. 6](#) gezeigt sind. Jede dieser Platten **5** und **6** ist mit einer zentralen Öffnung **5a** bzw. **6a** versehen.

[0034] In der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist der radial äußere Umfangsabschnitt der axial inneren Dichtplatte **5** durch einen beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter **2a** des äußeren Laufrings **2** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (a) zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte **5** und der inneren Schulter **1a** des inneren Laufrings **1** bleibt. Auf diese Weise wird verhindert, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen und eine Labyrinthdichtungsfunktion kann erzielt werden.

[0035] Der radial innere Umfangsabschnitt der axial äußeren Dichtplatte **6** ist durch einen beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter **1b** des inneren Laufrings **1** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (b) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte **6** und der äußeren Schulter **2b** des äußeren Laufrings **2** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

[0036] In der Struktur des Lagers gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, ist ein innerer Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte **5** durch einen beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter **1a** des inneren Laufrings **1** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (c) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte **5** und der inneren Schulter **2a** des äußeren Laufrings **2** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann eine Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden. Der äußere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte **6** ist mit einem beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter **2b** des äußeren Laufrings **2** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (d) zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte **6** und der äußeren Schulter **1b** des inneren Laufrings **1** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

[0037] In der Struktur des Lagers gemäß der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in [Fig. 4](#) gezeigt ist, ist der äußere Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte **5** durch einen beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter **2a** des äußeren Laufrings **2** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (a) zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte **5** und der inneren Schulter **1a** des inneren Laufrings **1** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

[0038] Der äußere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte **6** ist ebenfalls mit einem beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter **2b** des äußeren Laufrings **2** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (d) zwischen der inneren Umfangsfläche der Dichtplatte **6** und der äußeren Schulter **1b** des inneren Laufrings **1** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

[0039] In der Struktur des Lagers gemäß der vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, die in [Fig. 5](#) gezeigt ist, ist der innere Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte **5** durch einen beliebigen Klebstoff an der inneren Schulter **1a** des inneren Laufrings **1** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (c) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte **5** und der inneren Schulter **2a** des äußeren Laufrings **2** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

[0040] Der innere Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte **6** ist ebenfalls durch einen beliebigen Klebstoff an der äußeren Schulter **1b** des inneren Laufrings **1** befestigt, wobei ein geringfügiger Abstand (b) zwischen der äußeren Umfangsfläche der Dichtplatte **6** und der äußeren Schulter **2b** des äußeren Laufrings **2** verbleibt, um so zu verhindern, dass die Dichtplatte und der äußere Laufring miteinander in Berührung kommen. Auf diese Weise kann die Labyrinthdichtungsfunktion erzielt werden.

[0041] Obgleich in den vorstehend beschriebenen Ausführungsformen ein Paar einer inneren und einer äußeren Dichtplatte **5** und **6** so ausgelegt ist, dass es auf beiden Seiten des Lagerkörpers vorgesehen wird, können diese Dichtplatten auch an einer Seite des Lagerkörpers vorgesehen sein. In diesem Fall kann die gegenüberliegende Seite des Lagerkörpers mit einer Lage einer Dichtplatte der Berührungsbauart oder der berührungsfreien Bauart versehen sein oder es sind keine Platten vorgesehen.

[0042] In den dargestellten Ausführungsformen sind die Wälzkörper als Kugeln eines Kugellagers dargestellt. Es können jedoch auch (im Falle eines Rollenlagers) Rollen verwendet werden. Ferner kann die vorliegende Erfindung gleichermaßen auf ein Nadellager und ein Fluidgleitlager angewandt werden.

[0043] Das erfindungsgemäße Lager kann in vielen Arten von Motoren angewandt werden. Insbesondere kann das Lager gemäß vorliegender Erfindung als Lager für einen Motor einer Festplattenlaufwerksvorrichtung verwendet werden oder als Lager für die Schwenkachse des Schwingarms der Festplattenlaufwerksvorrichtung.

[0044] Während hier bestimmte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung erläutert und beschrieben wurden, ist es für den Durchschnittsfachmann offensichtlich, dass verschiedene Veränderungen und Modifikationen durchgeführt werden können, ohne den Schutzbereich der Erfindung gemäß der Definition durch die Patentansprüche zu verlassen.

[0045] In den zugehörigen Patentansprüchen sind die Ausführungsformen wie folgt von den Patentansprüchen abgedeckt:

Patentanspruch	Fig.
1	2 bis 5
2	2 und 4
3	2
4	4
5	3 und 5
6	3
7	5

Patentansprüche

1. Doppeldichtungslager, enthaltend einen radial inneren Laufring (**1**), einen radial äußeren Laufring (**2**) und zwischen diesen angeordnete Wälzkörper (**3**), wobei mindestens eine Seite des Lagers mit einem Paar von ringförmigen axial inneren (**5**) und äußeren (**6**) Dichtplatten versehen ist, die jeweilige Mittelöffnungen (**5a**, **6a**) haben, wobei ein geringfügiger Abstand zwischen der jeweiligen Platte und entweder dem inneren beziehungsweise dem äußeren Laufring vorhanden ist, um so eine Labyrinthdichtungsfunktion zu schaffen, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der mindestens einen Seite des Lagers ein Ende oder beide Enden des äußeren Laufrings (**2**) an seiner radial inneren Umfangsfläche mit einer abgestuften Kontur versehen ist bzw. sind, die durch zwei axial verlaufende Schultern und zwei radial verlaufende Stufen gebildet ist, die eine axial verlaufende innere Schulter (**2a**) mit kleinerem Durchmesser und eine axial verlaufende äußere Schulter (**2b**) mit größerem Durchmesser bilden, ein Ende oder beide Enden des inneren Laufrings (**1**) an seiner radial äußeren Umfangsfläche mit einer abgestuften Kontur versehen ist bzw. sind, die durch zwei axial verlaufende Schultern und zwei radial verlaufende Stufen gebildet ist, die eine axial verlaufende innere Schulter (**1a**) mit kleinerem Durchmesser und eine axial verlaufende äußere Schulter (**1b**) mit größerem Durchmesser bilden,

und wobei ein nicht befestigter Umfangsabschnitt der inneren Dichtplatte (5) direkt einer ersten derartigen Stufe gegenüberliegt und eine Labyrinthdichtung zwischen der inneren Dichtplatte und der ersten Stufe schafft, und ein nicht befestigter Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte (6) direkt einer zweiten derartigen Stufe gegenüberliegt und eine Labyrinthdichtung zwischen der äußeren Dichtplatte und der zweiten Stufe schafft, wobei die zweite Stufe in einem anderen Radius als die erste derartige Stufe angeordnet ist.

2. Lager nach Anspruch 1, bei welchem ein radial äußerer Umfangsabschnitt der axial inneren Dichtplatte (5) an der inneren Schulter (2a) des äußeren Laufrings (2) befestigt ist, wobei ein geringfügiger Abstand (a) zwischen einer inneren Umfangsfläche der inneren Dichtplatte und der inneren Schulter (1a) des inneren Laufrings (1) verbleibt, um so zu verhindern, dass die innere Dichtplatte und der innere Laufring miteinander in Berührung kommen.

3. Lager nach Anspruch 2, bei welchem ein radial innerer Umfangsabschnitt der axial äußeren Dichtplatte (6) an der radial äußeren Schulter (1b) des inneren Laufrings (1) befestigt ist, wobei ein geringfügiger Abstand (b) zwischen einer äußeren Umfangsfläche der äußeren Dichtplatte und der radial äußeren Schulter (2b) des äußeren Laufrings (2) verbleibt, um so zu verhindern, dass die äußere Dichtplatte (6) und der äußere Laufring (2) miteinander in Berührung kommen.

4. Lager nach Anspruch 2, bei welchem ein radial äußerer Umfangsabschnitt der axial äußeren Dichtplatte (6) an der radial äußeren Schulter (2b) des äußeren Laufrings (2) befestigt ist, wobei ein geringfügiger Abstand (d) zwischen einer inneren Umfangsfläche der äußeren Dichtplatte und der radial äußeren Schulter (1b) des inneren Laufrings (1) verbleibt, um so zu verhindern, dass die äußere Dichtplatte (6) und der innere Laufring (1) miteinander in Berührung kommen.

5. Lager nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei welchem ein radial innerer Umfangsabschnitt der axial inneren Dichtplatte (5) an der radial inneren Schulter (1a) des inneren Laufrings (1) befestigt ist, wobei ein geringfügiger Abstand (c) zwischen einer äußeren Umfangsfläche der inneren Dichtplatte (5) und der radial inneren Schulter (2a) des äußeren Laufrings (2) verbleibt, um so zu verhindern, dass die innere Dichtplatte (5) und der äußere Laufring (2) miteinander in Berührung kommen.

6. Lager nach Anspruch 5, bei welchem ein radial äußerer Umfangsabschnitt der äußeren Dichtplatte (6) an der radial äußeren Schulter (2b) des äußeren Laufrings (2) befestigt ist, wobei ein geringfügiger Abstand (d) zwischen einer inneren Umfangsfläche der äußeren Dichtplatte und der radial äußeren Schulter (1b) des inneren Laufrings (1) verbleibt, um so zu verhindern, dass die äußere Dichtplatte (6) und der innere Laufring (1) miteinander in Berührung kommen.

7. Lager nach Anspruch 5, bei welchem ein radial innerer Umfangsabschnitt der axial äußeren Dichtplatte (6) an der radial äußeren Schulter (1b) des inneren Laufrings (1) befestigt ist, wobei ein geringfügiger Abstand (b) zwischen einer äußeren Umfangsfläche der äußeren Dichtplatte und der radial äußeren Schulter (2b) des äußeren Laufrings (2) verbleibt, um so zu verhindern, dass die äußere Dichtplatte (6) und der äußere Laufring (2) miteinander in Berührung kommen.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

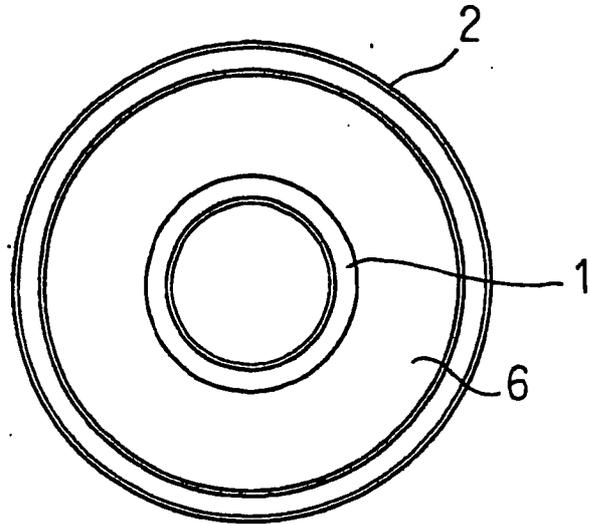


FIG. 2

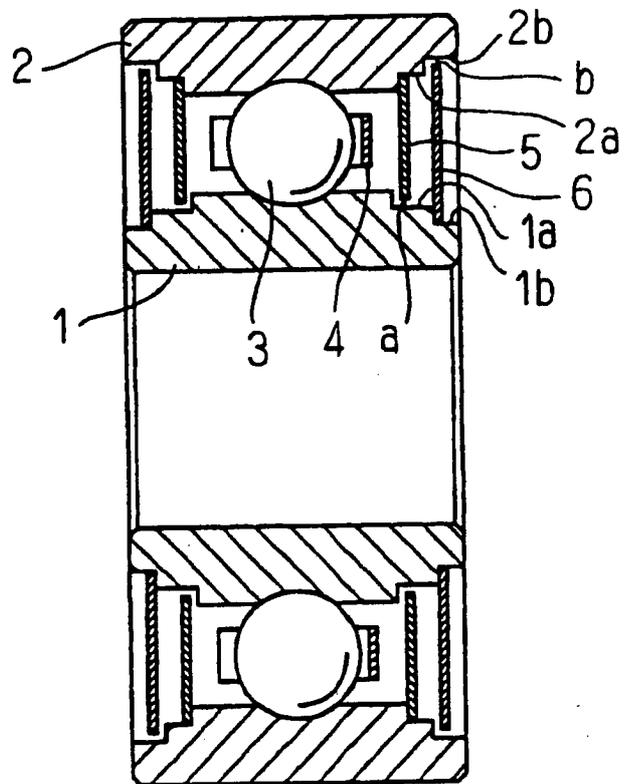


FIG. 3

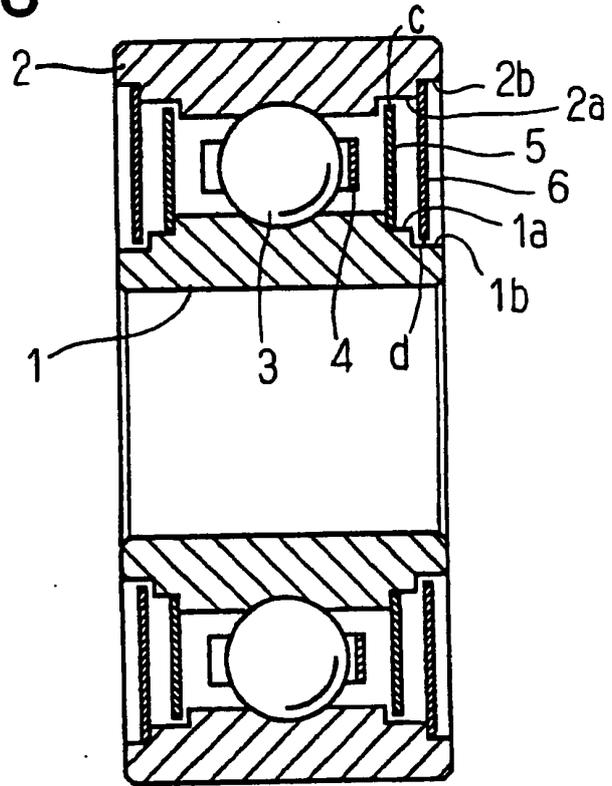


FIG. 4

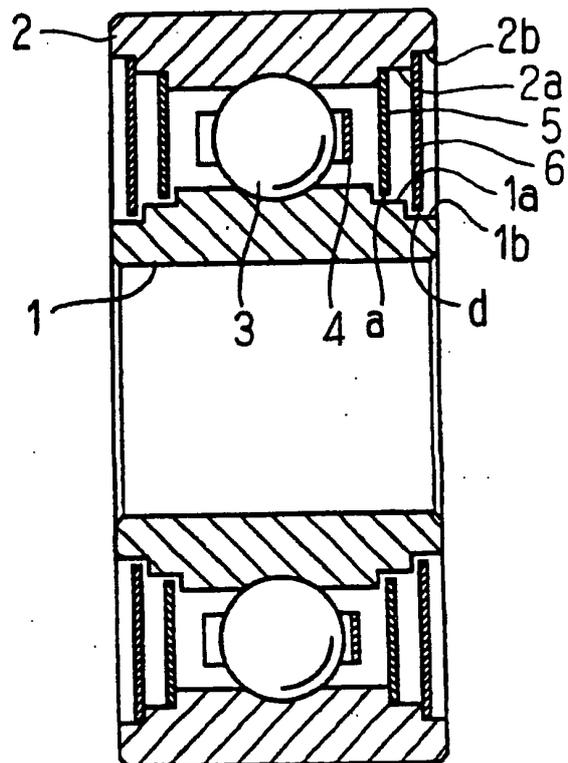


FIG. 7

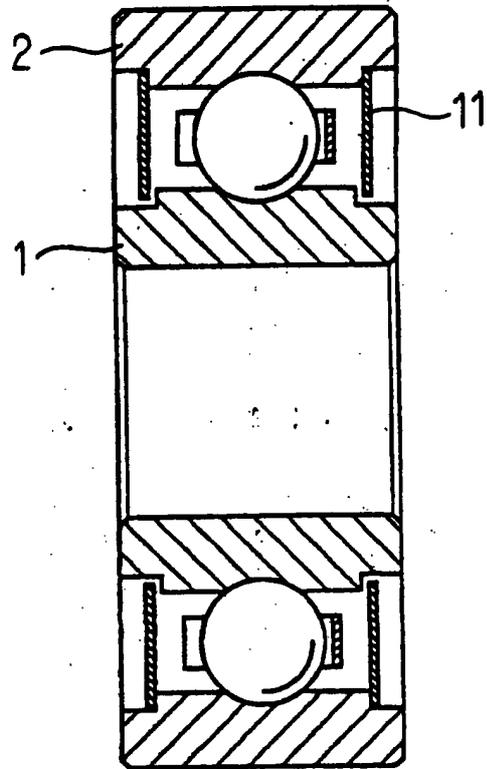


FIG. 8

