



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 003 849 T2** 2007.04.12

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 465 322 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 003 849.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 007 859.4**

(96) Europäischer Anmeldetag: **31.03.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **06.10.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **12.04.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H02K 5/16** (2006.01)
H02K 7/08 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2003094956 31.03.2003 JP

(73) Patentinhaber:
**Matsushita Electric Industrial Co., Ltd., Kadoma,
Osaka, JP**

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
**Kuwajima, Hideki, Kyoto-shi Kyoto 606-8286, JP;
Matsuoka, Kaoru, Osaka-shi Osaka 535-0013, JP;
Obata, Shigeo, Kobe-shi Hyogo 651-0063, JP;
Miyamori, Kenichi, Takarazuka-shi Hyogo
665-0861, JP**

(54) Bezeichnung: **Spindelmotor und Plattenlaufwerk**

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

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Spindelmotor, der für einen Magnetplattenantrieb, einen Antrieb für optische Platten und Ähnliches zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Daten mit hoher Dichte verwendet wird und eine Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtung des Plattentyps (im Folgenden als Plattenantriebseinheit bezeichnet), die mit dem Spindelmotor ausgestattet ist.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Bezogen nun auf die beiliegenden Zeichnungen wird eine Beschreibung eines konventionell verfügbaren Spindelmotors und einer Plattenantriebseinheit entsprechend dem Stand der Technik gegeben.

[0003] **Fig. 8** ist eine Seitenschnittansicht, welche eine allgemeine Struktur der Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem konventionellen Spindelmotor ausgestattet ist. In dieser Figur ist die Plattenantriebseinheit entlang einer Ebene geschnitten, welche eine Rotorwelle einschließt, um die Hauptstruktur der Plattenantriebseinheit zu zeigen, die mit dem Spindelmotor ausgestattet ist.

[0004] In **Fig. 8** ist die Rotornabe **82** auf der Rotorwelle **81** durch eine solche Einrichtung wie eine Presspassung oder Ähnliches befestigt. Zusammen mit dem Rotormagneten **83** und dem kreisförmigen Anschlagring **84**, die beide an die Rotornabe **82** montiert sind, bildet die Rotornabe **82** die Rotoreinheit **85**. Das fest mit dem Chassis **86** verbundene Statorseiten-Lagerungselement **89** umfasst eine Lagerbuchse **87** mit einem vorspringenden Flansch **87a** von kragenförmiger Gestalt und eine Axialplatte **88**, die an der Lagerbuchse **87** befestigt ist. Rotorwelle **81** verfügt auf seiner Oberfläche über eine Nut zum Erzeugen von dynamischem Druck in der Form eines Fischgrätmusters oder Ähnlichem und wird in eine Bohrung in das Statorseiten-Lagerungselement **89** mit einem sehr kleinen Spiel eingeführt. Rotorwelle **81** und Statorseiten-Lagerungselement **89** bilden ein als ein radiales Lager fungierendes Fluidlager und das Statorseiten-Lagerungselement **89** trägt drehbar die Rotorwelle **81** in der radialen Richtung. Zusätzlich besitzt die Axialplatte **88**, welche das Statorseiten-Lagerungselement **89** bildet ebenfalls eine Nut zum Erzeugen von dynamischem Druck in einem Fischgrätmuster oder Ähnlichem, die darauf ausgebildet ist. Axialplatte **88** bildet somit ein Axiallager, um die Rotorwelle **81** auf eine frei drehbare Weise in der axialen Richtung zu tragen durch einen dynamischen Druck, der zwischen dem unteren Ende der Rotorwelle **81** und der Axialplatte **88** während einer Rotation der Rotorwelle **81** erzeugt wird. Ein Raum, der durch das kleine Spiel

zwischen der Rotorwelle **81** und dem Statorseiten-Lagerungselement **89**, bestehend aus Lagerbuchse **87** und Axialplatte **88** gebildet wird, ist mit einem hydrodynamischen Schmiermittel **90** gefüllt. Ferner ist das Chassis **86** mit einem Stator **91** versehen, der eine Spule **91b** umfasst, die um einen Stator kern **91a** gewickelt ist, um den Spindelmotor **92** zu vervollständigen.

[0005] Platte **93** mit einer Aufzeichnungsschicht (auch ein Aufzeichnungsfilm statt eine Aufzeichnungsschicht genannt), die auf deren Oberfläche ausgebildet ist, wird an einem Flanschabschnitt von Rotornabe **82** befestigt. Ebenso vorgesehen sind ein Signalumwandlungselement (in der Figur nicht gezeigt) und eine Schwenkeinrichtung (nicht gezeigt) zur Positionierung des Signalumwandlungselements, die wohl bekannt sind und alle obigen Komponenten bilden die Plattenantriebseinheit zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Signalen auf und von der Aufzeichnungsschicht auf der Platte **93**.

[0006] Ein an der Rotoreinheit **85** befestigter Haltering **84** bildet eine Einrichtung, um positiv zu verhindern, dass die Rotoreinheit **85** aus dem Statorseiten-Lagerungselement **89** gleitet, da der an der Rotoreinheit **85** befestigte Haltering **84** in gleitenden Kontakt mit dem vorspringenden Flansch **87a** der Lagerbuchse **87** gelangt, auch wenn die Plattenantriebseinheit einen starken Stoß oder Ähnliches erhält (siehe offengelegte japanische Patentveröffentlichungen Nr. H08-275447, H11-055900, H06-233495 und H09-247886 zum Beispiel).

[0007] Der konventionelle Spindelmotor **92** mit der obigen Struktur besitzt jedoch das Problem, dass der Montageprozess sehr komplex ist auf Grund eines Dimensionsverhältnisses, bei dem ein innerer Durchmesser des kreisförmigen Halterings **84** kleiner ist als ein äußerer Durchmesser des vorspringenden Flansches **87a** der Lagerbuchse **87**. Mit anderen Worten wird als erstes die Rotorwelle **81** in die Bohrung des Statorseiten-Lagerungselements **89**, bestehend aus der Lagerbuchse **87** und der Axialplatte **88** eingeführt. Danach wird der Rotormagnet **83** an der Rotornabe **82** befestigt, welche die an ihr angebrachte Rotorwelle **81** trägt und nur dann wird der kreisförmige Haltering **84** an der Rotornabe **82** befestigt durch eines der wohl bekannten Verfahren wie Verbinden mit Klebstoff, einer Presspassung, Verstemmen, Laserschweißen oder Ähnliches, während das Statorseiten-Lagerungselement **89** ein hydrodynamisches Schmiermittel **90** trägt, das in den Raum, in den die Rotorwelle **81** eingeführt wird gefüllt wird. Während dieser Prozesse treten bestimmte Probleme auf, dass Überreste von Klebstoff, der zur Verbindung verwendet wird, und Metallstaub, der durch ein Verstemmen oder Schweißen einer Presspassung erzeugt und zerstäubt wird, zwischen Lagerbuchse **87** und Rotoreinheit **85** befestigt bleiben oder hängen

bleiben kann. Ein anders Problem kann auch bezüglich der Zuverlässigkeit des Klebstoffs auftreten, wenn einer für eine Verbindung verwendet wird insofern, dass hydrodynamisches Schmiermittel **90**, das auf den Flächen der Rotornabe **82** verbleibt die Klebefestigkeit des Klebstoffs reduziert. Ferner wird ein Druck auf die Lagerbuchse **87** über die Axialplatte **88** übertragen, weil eine Niederdruckkraft auf das obere Ende der Rotorwelle **81** in axialer Richtung ausgeübt wird, wenn das Presspassungs-Verfahren verwendet wird, um das Statorseiten-Lagerungselement **89**, das mit der Rotoreinheit **85** zusammengebaut ist an dem Chassis **86** zu befestigen. Dies erzeugt eine Druckbeschädigung und Ähnliches zumindest entweder auf die Axialplatte **88** oder die Rotorwelle **81** an der Stelle, an der sie anliegen oder lockert die Axialplatte **88**, die an der Lagerbuchse **87** befestigt ist, was wahrscheinlich zu einem Auslaufen des hydrodynamischen Schmiermittels **90** führt, das in dem radialen Lager und dem Axiallager enthalten ist und als Fluidlager dient. Darüber hinaus gibt es, wenn ein Klebstoff verwendet wird, um das Statorseiten-Lagerungselement **89** an dem Chassis **86** zu befestigen eine Möglichkeit, dass Überreste des Klebstoffs in dem Spindelmotor verbleiben, aus dem gleichen Grund wie in dem Fall des Halterings **84**, was ein anders Problem erzeugt, weil man die Zuverlässigkeit nicht sicherstellen kann.

[0008] EP-A-0 392 500 legt einen Spindelmotor offen, bei dem anstelle einer Rotorwelle, die an der Rotornabe befestigt ist eine Tragesäule, die an dem Chassis befestigt ist koaxial mit der Zentralachse verwendet wird. Da bei einer solchen Konstruktion die Säule selbst nicht als ein Lagerungselement agieren kann, ist deshalb eine Kombination von Axial- und Radiallager in einem bestimmten Abstand von der Tragesäule vorgesehen. Diese Konstruktion gestattet eine einfachere Montage des Spindel motors.

[0009] US-B-6,371,650 legt einen Spindelmotor mit einem hydraulischen dynamischen Lager offen, das ein Lager vom Doppelhülstyp ist, das um eine Welle rotiert, die an beiden Enden an dem Chassis befestigt ist. Die Doppelhülse liefert ein Lager mit einer großen Dichtigkeit.

[0010] US-B-6,211,592 legt ein anderes Beispiel eines Motors zum Antrieb von Speicherplatten offen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0011] Die vorliegende Erfindung geht die obigen Probleme an und zielt darauf einen Spindelmotor zu liefern, der mit einfachen Montageprozessen zusammengebaut werden kann und eine Struktur besitzt, welche es verhindern kann, dass eine Rotoreinheit von einem Statorseiten-Lagerungselement auch bei starken Schocks und Ähnlichem getrennt wird und ein hartes Aufeinanderprallen zwischen einer Schei-

be und einem Signalumwandlungselement auf Grund eines übermäßigen Springens der Rotoreinheit eliminieren kann und dadurch einen irreparablen Schaden an dem Signalumwandlungselement und der Schwenkeinrichtung zur Positionierung des Signalumwandlungselements vermeidet. Es ist auch ein Ziel dieser Erfindung eine Plattenantriebseinheit zu liefern, die mit dem obigen Spindelmotor ausgerüstet ist.

[0012] Eine genaue Definition der Erfindung wird in dem unabhängigen Patentanspruch 1 gegeben. Weitere Ausführungen werden in den abhängigen Patentansprüchen 2–14 beansprucht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] [Fig. 1](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem Spindelmotor in Übereinstimmung mit einer ersten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist;

[0014] [Fig. 2](#) ist eine geschnittene Draufsicht, welche die allgemeine Struktur von Hauptkomponenten der Plattenantriebseinheit zeigt, die mit dem Spindelmotor in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist;

[0015] [Fig. 3](#) ist eine Schnittansicht eines Teils der Plattenantriebseinheit, die mit dem Spindelmotor ausgestattet ist, die ein anderes Beispiel eines vorspringenden Abschnitts eines Chassis in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0016] [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht eines Teils der Plattenantriebseinheit, die mit dem Spindelmotor ausgestattet ist, welche die Gestalt einer Nut zeigt, die Schmierstoff enthält, in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung;

[0017] [Fig. 5](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten eines Beispiels eines Spindel motors zeigt, die in einer Plattenantriebseinheit vorgesehen ist, wobei das Beispiel kein Teil der vorliegenden Erfindung ist;

[0018] [Fig. 6](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem Spindelmotor in Übereinstimmung mit einer zweiten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist;

[0019] [Fig. 7\(a\)](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten ei-

ner Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem Spindelmotor in Übereinstimmung mit einer dritten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist;

[0020] [Fig. 7\(b\)](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten der Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem anderen Spindelmotor in Übereinstimmung mit der dritten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist; und

[0021] [Fig. 8](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem Spindelmotor entsprechend dem Stand der Technik ausgestattet ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0022] Eine Beschreibung von beispielhaften Ausführungen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen wird im Folgenden gegeben.

(Erste beispielhafte Ausführung)

[0023] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind Zeichnungen für die Verwendung im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Spindelmotors und einer Plattenantriebseinheit, die mit diesem ausgestattet ist in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung. [Fig. 1](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem Spindelmotor in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist, und [Fig. 2](#) ist eine geschnittene Draufsicht, welche die allgemeine Struktur von Hauptkomponenten der Plattenantriebseinheit zeigt, die mit dem Spindelmotor in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist. [Fig. 1](#) zeigt eine Schnittansicht entnommen entlang einer Linie B-B in [Fig. 2](#) und [Fig. 2](#) zeigt eine andere Schnittansicht entnommen entlang einer Linie A-A in [Fig. 1](#).

[0024] In [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) besitzt Rotornabe 2, die sich um eine Zentralrotationsachse 1 gedreht wird, einen hohlen Zylinderabschnitt 2a, der mit einem kreisförmigen Loch versehen ist, das um die Zentralachse 1 herum gebohrt ist und ein Außenumfang dieses hohlen Zylinderabschnitts 2a mit diesem kreisförmigen Loch ist mit einem Rotorseiten-Lagerungselement 3 versehen, das daran durch Presspassung, Kleben oder einem ähnlichen Verfahren befestigt ist. Rotornabe 2 ist ebenso mit einem Rotormagnet 4 mit einer Vielzahl von magnetisierten Polen versehen, der an einer unteren Fläche bei dem Um-

fang davon mittels Presspassung, Kleben oder Ähnlichem befestigt ist. Rotornabe 2, Rotorseiten-Lagerungselement 3 und Rotormagnet 4 bilden die Rotoreinheit 5. Hier müssen die Rotornabe 2 und das Rotorseiten-Lagerungselement 3 nicht als getrennte Komponenten hergestellt werden, sondern sie können als eine einzige Komponente produziert werden, so dass der Außenumfang des hohlen Zylinderabschnitts 2a und die untere Fläche des Flanschabschnitts 2b der Rotornabe 2 verwendet werden, um als ein Rotorseiten-Lagerungselement zu dienen.

[0025] Andererseits ist das Statorseiten-Lagerungselement 6 an der Tragesäule 7 durch Kleben, Schweißen oder einem ähnlichen Verfahren befestigt. Tragesäule 7 ist an dem Chassis 8 durch eine Presspassung, Kleben oder einem ähnlichen Verfahren in einer Position coaxial zu der Zentralrotationsachse 1 befestigt, so dass, wenn die Rotornabe 2 über der Tragesäule 7 platziert wird ein bestimmter Spielraum zwischen der Tragesäule 7 und der inneren Wand des kreisförmigen Loches in dem hohlen Zylinderabschnitt 2a besteht, um es zu ermöglichen, dass die Rotornabe 2 frei drehbar ist ohne in Kontakt mit der Tragesäule 7 zu gelangen. Bei dieser Ausführung muss die Tragesäule 7 nicht eine einzeln hergestellte Komponente sein, welche einen flachen Abschnitt 7a und einen zylindrischen Abschnitt 7b umfasst, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, sondern sie kann integral aus getrennten Teilen des flachen Abschnitts 7a und des zylindrischen Abschnitts 7b ausgebildet werden. Stator 11 umfasst eine Spule 9, die um jeden aus einer Vielzahl von Polflügeln des Statorkerns 10 gewickelt ist und die auf eine solche Weise an dem Chassis 8 befestigt ist, dass die inneren peripheren Enden der Vielzahl von Polflügeln dem Außenumfang des Rotormagneten 4 gegenüberstehen, der mit der Rotornabe 2 verbunden ist. Die Stoßaufnahmeplatte 12, welche aus einem weichmagnetischen Material besteht, ist an dem Chassis 8 durch eine solche Einrichtung wie eine Klebung befestigt in einer Position, dass sie der unteren Seite des Rotormagneten 4 gegenübersteht, so dass der Rotormagnet 4 und die Stoßaufnahmeplatte 12 einander durch magnetische Anziehungskraft, die zwischen ihnen wirkt anziehen. Die obigen Komponente ergeben somit den Spindelmotor 13.

[0026] Das an der Rotornabe 2 befestigte Rotorseiten-Lagerungselement 3 ist mit dem Flansch 3a versehen, der aus dem Außenumfang hervorspringt. Rotorseiten-Lagerungselement 3 ist in einer solchen Form ausgelegt, dass eine untere Fläche des Flansch 3a und ein Teil des Außenumfangs unter dem Flansch 3a jeweils dem oberen Ende und einer inneren Fläche des Statorseiten-Lagerungselements 6 gegenüber stehen, das an der Tragesäule 7 befestigt ist. Eine der unteren Flächen von Flansch 3a und das obere Ende des Statorseiten-Lagerungselements 6, d.h. die axial gegenüberstehenden Flächen

des Rotorseiten-Lagerungselements **3** und des Statorseiten-Lagerungselements **6** besitzen eine dynamischen Druck erzeugende Nut, die darin ausgebildet ist. Zusätzlich besitzt einer der Außenumfänge des Rotorseiten-Lagerungselements **3** unterhalb des Flansch **3a** und die innere Fläche des Statorseiten-Lagerungselements **6**, d.h. die radial gegenüberstehenden Flächen des Rotorseiten-Lagerungselements **3** und des Statorseiten-Lagerungselements **6** eine andere dynamischen Druck erzeugende Nut, die darin ausgebildet ist. Ein Spielraum, der zwischen der unteren Fläche von Flansch **3a** und dem oberen Ende des Statorseiten-Lagerungselements **6** ausgebildet ist und ein anderer Spielraum, der zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **3** unterhalb des Flansch **3a** und der inneren Fläche des Statorseiten-Lagerungselements **6** ausgebildet ist, sind mit einem hydrodynamischen Schmiermittel **14** wie einem Synthetiköl auf Esterbasis gefüllt. Diese Struktur, die zwischen der unteren Fläche des Flansch **3a** und dem oberen Ende des Statorseiten-Lagerungselements **6** ausgebildet ist, fungiert als ein Axiallager und eine andere Struktur, die zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **3** unterhalb des Flansch **3a** und der inneren Fläche des Statorseiten-Lagerungselements **6** ausgebildet ist, fungiert als ein Radiallager. Diese beiden Lager bilden somit ein so genanntes Fluidlager eines Typs mit einer rotierenden Welle. Die dynamischen Druck erzeugende Nut, die als das radiale Fluidlager fungiert, kann in einer Form eines Fischgrätmusters, das in der Technik gut bekannt ist ausgebildet werden und die andere dynamischen Druck erzeugende Nut, die als Axiallager fungiert, kann in einer solchen Anordnung wie einem Spiralmuster ausgebildet werden, das einen Pumpeffekt in dem Fluss des hydrodynamischen Schmiermittels **14** in Richtung der Rotationszentralachse **1** erzeugt und somit verhindert, dass das hydrodynamische Schmiermittel **14** aus den Lagern leckt.

[0027] Wenn ein elektrischer Strom an die Spule **9** angelegt wird, beginnt der Rotormagnet **4** oder die Rotornabe **2** sich zu drehen, wie wohl bekannt ist. Dementsprechend erzeugt die Drehung des Rotorseiten-Lagerungselements **3** einen dynamischen Druck in dem hydrodynamischen Schmiermittel **14** sowohl in der radialen Richtung als auch in der axialen Richtung des Statorseiten-Lagerungselements **6** und des Rotorseiten-Lagerungselements **3** und erzielt somit eine ruhige Drehung der Rotornabe **2** um die Zentralachse **1**.

[0028] Chassis **8** besitzt einen vorspringenden Abschnitt **8a** in der Nähe der Zentralachse **1** und sowohl die Tragesäule **7** als auch das Statorseiten-Lagerungselement **6** sind an diesem vorspringenden Abschnitt **8a** durch eine Presspassung, Klebung oder ein ähnliches Verfahren befestigt. Ferner ist der vorspringende Abschnitt **8a** von Chassis **8** mit einer

Höhe ausgebildet, die gleich oder größer ist als eine Höhe der unteren Fläche von Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3**, in dem Zustand, in dem die Rotornabe **2** gedreht wird und das Rotorseiten-Lagerungselement **3** angehoben wird durch den Effekt der dynamischen Druck erzeugenden Nut, sowohl auf der unteren Fläche des Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3** als auch auf dem oberen Ende des Statorseiten-Lagerungselements **6** ausgebildet ist. Zusätzlich ist der vorspringende Abschnitt **8a** von Chassis **8** in einer solchen Form ausgebildet, dass ein oberer Teil des vorspringenden Abschnitts **8a**, der über das obere Ende des Statorseiten-Lagerungselements **6** hinausragt sich so verjüngt, dass ein Durchmesser dieses Teils immer schmaler wird, je mehr sich der vorspringende Abschnitt über das obere Ende des Statorseiten-Lagerungselements **6** ausdehnt. Jedoch kann der vorspringende Abschnitt **8a** von Chassis **8** in einer geraden zylindrischen Form ausgebildet werden, wie in [Fig. 3](#) gezeigt wird, die eine Teilschnittansicht ist, welche ein anderes Beispiel des vorspringenden Abschnitts von Chassis **8** zeigt.

[0029] Die oben beschriebene Struktur verhindert, dass hydrodynamisches Schmiermittel **14**, das in dem Lagerzwischenraum zwischen der unteren Fläche von Flansch **3a** von dem Rotorseiten-Lagerungselement **3** und der oberen Seite des Statorseiten-Lagerungselements **6** enthalten ist während einer Drehung der Rotornabe **2** verteilt wird auf Grund ungünstiger Effekte von einigen äußeren Einflüssen. Zusätzlich ist das Rotorseiten-Lagerungselement **3** mit Schmierstoff aufnehmenden Nuten **43** und **44**, die im Schnitt eine allgemein dreieckige Form besitzen an der unteren Fläche bei einer Kante des Flansch **3a** und an einer unteren peripheren Fläche unter dem Flansch **3a** vorgesehen und Statorseiten-Lagerungselement **6** ist ebenso mit Schmierstoff aufnehmenden Nuten **41** und **42**, die eine ähnliche allgemein dreieckige Form besitzen an der oberen Endfläche (d.h. an einem Ort, welcher der Kante der unteren Fläche von Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3** gegenübersteht) und jener der Innenumfangsfläche (d.h. an einem Ort, welcher der unteren peripheren Fläche unter Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3** gegenübersteht) vorgesehen, wie in [Fig. 4](#) gezeigt ist, welche eine vergrößerte Teilschnittansicht ist, welche die Form der Schmierstoff aufnehmenden Nuten als ein Beispiel zeigt. Wenn hydrodynamisches Schmiermittel **14** zwischen die Schmierstoff aufnehmende Nut **43** an der unteren Fläche von Flansch **3a** und die andere Schmierstoff aufnehmende Nut **44** an der unteren peripheren Fläche unter Flansch **3a** gefüllt wird, können diese Nuten verhindern, dass das hydrodynamische Schmiermittel **14** aus dem Lagerzwischenraum fließt auf Grund der Effekte seiner Viskosität und Oberflächenspannung. Bei dieser Struktur können die Schmierstoff aufnehmenden Nuten **43** und **44** bei den Flä-

chen des Rotorseiten-Lagerungselements **3** übergangen werden.

[0030] Eine Platte **15**, die mit einer Aufzeichnungsschicht (nicht gezeigt, man kann sie eine Schicht oder einen Film eines Aufzeichnungsmediums nennen) versehen ist, die auf der Oberfläche ausgebildet ist, wird auf den Flanschabschnitt **2b** der Rotornabe **2** platziert und durch die Flexibilität des Plattenrückhalteelements **17** davon gehalten, das mit einer Schraube **16** an der Rotornabe **2** befestigt ist, so dass Platte **15** mit einer Rotation der Rotornabe **2** drehbar ist.

[0031] Man muss nicht erwähnen, dass ein Signalumwandlungselement (wie ein Magnetkopf, ein optischer Kopf oder Ähnliches, jedoch nicht in den Figuren gezeigt) zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Daten auf und von der Aufzeichnungsschicht, die auf der Platte **15** ausgebildet ist auf eine Weise vorgesehen ist, dass es der Platte **15** über eine Schwenkeinrichtung (wie eine Aufhängung, ein optischer Aufnahmeträger und Ähnliches, jedoch nicht gezeigt) zur Positionierung des Signalumwandlungselements entlang einer vorgegebenen Spur unter Verwendung des wohl bekannten Verfahrens gegenübersteht.

[0032] Eine Abdeckung **18** wird dann auf eine solche Weise angebracht, dass eine Unterseite eines anliegenden Abschnitts **18b** von dem vorspringenden Abschnitt **18a** an der oberen Endfläche des zylindrischen Abschnitts **7b** der Tragesäule **7** anliegt und an Chassis **8** oder einem Gehäuse (nicht gezeigt) mit einer Schraube oder Ähnlichem befestigt ist, so dass ein kleiner Spielraum zwischen dem oberen Ende **2c** der Rotornabe **2** und der unteren Seite des anliegenden Abschnitts **18b** von Abdeckung **18** besteht. Dementsprechend umfasst die Plattenantriebseinheit die Platte **15**, den Spindelmotor **13** und die Abdeckung **18**.

[0033] Die Höhe des oberen Endes **2c** der Rotornabe **2** während einer Drehung der Rotornabe **2** besteht aus der Summe der Höhe des Statorseiten-Lagerungselements **6**, einer Dicke des Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3**, einer Dicke der Rotornabe **2** und einer Höhe der Rotornabe **2**, emporgelassen durch das hydrodynamische Schmiermittel **14** in dem Axiallager. Die Höhe des Statorseiten-Lagerungselements **6**, die Dicke des Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3** und die Dicke der Rotornabe **2** sind als physikalische Abmessungen relativ einfach zu steuern und die Hubhöhe der Rotornabe **2** ist ein berechenbarer Wert, weil die dynamischen Druck erzeugende Nut so ausgelegt ist, dass sie ein notwendiges Ausmaß an Hub durch das Axiallager erzielt. Andererseits kann eine Höhe des zylindrischen Abschnitts **7b** der Tragesäule **7** ebenso als eine physikalische Abmessung leicht gesteuert werden. Deshalb ist es relativ einfacheinfach einen

gegebenes Ausmaß eines Spielraum zwischen dem oberen Ende **2c** der Rotornabe **2** und dem unteren Ende des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** vorzusehen, da der anliegende Abschnitt **18b** der Abdeckung **18** anliegend gegen das obere Ende des zylindrischen Abschnitts **7b** gehalten wird. Dementsprechend ist es gut möglich den Spielraum zwischen dem oberen Ende **2c** der Rotornabe **2** und der unteren Seite des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** auf einen sehr kleinen vorgegebenen Wert zu setzen. Wenn die untere Seite des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** anliegend an das obere Ende des zylindrischen Abschnitts **7b** der Tragesäule **7** mit einem Spielraum, der auf einen sehr kleinen Wert gesetzt wird zwischen dem oberen Ende **2c** der Rotornabe **2** und der unteren Seite des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** angebracht wird, ist das Ergebnis eine Struktur, bei der die Abdeckung **18** nicht in Kontakt mit irgendeinem rotierenden Bauteil des Spindelmotors **13** kommt, auch wenn Abdeckung **18** eine äußere Krafteinwirkung erfährt, wie durch eine Hand, die in herabdrückenden Kontakt mit der Abdeckung **18** steht, da der anliegende Abschnitt **18b** von ihr an dem oberen Ende des zylindrischen Abschnitts **7b** der Tragesäule **7** anliegt.

[0034] Zusätzlich wird die Rotornabe **2**, welche die Platte **15** trägt nicht leicht durch normale Vibrationen, Erschütterungen und Ähnliches angehoben, wegen der Anziehungskraft des Rotormagneten **4** auf die Stoßaufnahmeplatte **12**, die an dem Chassis **8** befestigt ist. Die Stoßaufnahmeplatte **12** kann weggelassen werden, wenn Chassis **8** aus einem magnetischen Material ausgelegt ist, das eine ausreichend große magnetische Anziehung zwischen dem Chassis **8** und dem Rotormagneten **4** erzeugt.

[0035] Darüber hinaus rutschen das Rotorseiten-Lagerungselement **3** oder die Rotornabe **2** nicht von dem Statorseiten-Lagerungselement **6**, auch wenn es Erschütterungen wie starke Vibrationen, einen Fall oder ähnliche Schläge empfängt. Zusätzlich begrenzt die Struktur, bei der die Unterseite des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** anliegend gegen das obere Ende des zylindrischen Abschnitts **7b** der Tragesäule **7** gehalten wird eine Größe der Bewegung der Rotornabe **2** auf sehr kleine Abmessungen. Diese Struktur kann deshalb verhindern, dass die Oberfläche einer Platte **15** an der Stelle, an der die Aufzeichnungsschicht ausgebildet ist und das Signalumwandlungselement zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Daten auf und von der Aufzeichnungsschicht auf Platte **15** irreparabel beschädigt werden, weil keine harte Kollision zwischen Platte **15**, die auf dem Flanschabschnitt **2b** der Rotornabe **2** platziert ist und dem Signalumwandlungselement eintritt. Sie kann auch verhindern, dass eine Schwenkeinrichtung irreparabel beschädigt wird.

[0036] Muss nicht erwähnen, dass die Unterseite

des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** so ausgebildet ist, dass sie über eine Fläche verfügt, die größer als die des kreisförmigen Loches in der Rotornabe **2** ist.

[0037] Wenn ein Durchmesser der Tragesäule **7** und ein innerer Durchmesser des kreisförmigen Loches in dem hohlen Zylinderabschnitt **2a** der Rotornabe **2** ausreichend klein ausgebildet werden können, kann ein Radius des Zylinderabschnitts **2a** der Rotornabe **2** welche der unteren Endfläche des anliegenden Abschnitts **18b** der Abdeckung **18** gegenübersteht reduziert werden, um einem ungünstigen Effekt bezüglich der Drehung der Platte **15** zu verhindern, auch wenn das obere Ende **2c** der Rotornabe **2** in gleitenden Kontakt mit der unteren Endfläche des anliegenden Abschnitts **18b** kommt auf Grund eines Anhebens der Rotornabe **2** durch einige äußere Einflüsse.

[0038] Die obige Struktur, bei der die Tragesäule **7** in das kreisförmige Loch in den hohlen Zylinderabschnitt **2a** der Rotornabe **2** eingeführt wird, kann einen effektiven Radius des Axialfluidlagers, das die untere Fläche von Flansch **3a** des Rotorseiten-Lagerungselements **3** und die gegenüberliegende obere Endfläche des Statorseiten-Lagerungselements **6** umfasst, gemessen von der Rotationszentralachse **1** aus vergrößern, im Vergleich mit dem Axialfluidlager, das die Rotorwelle und die Axialplatte in dem Spindelmotor entsprechend dem oben beschriebenen Stand der Technik umfasst. Dies erhöht eine dynamische Elastizität des Axialfluidlagers und reduziert deshalb eine axiale Länge des Radialfluidlagers, das dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **3** und die gegenüberliegende innere Fläche des Statorseiten-Lagerungselements **6** umfasst entlang der Rotationszentralachse **1**. Die obige Struktur kann somit eine Dicke des Spindelmotors **13** und ferner der Plattenantriebseinheit reduzieren.

[0039] Auch wenn der Spindelmotor der ersten beispielhaften Ausführung sich wie oben diskutiert auf einen sogenannten Innenrotormotor mit Radialspalt bezieht, so ist diese Erfindung nicht restriktiv und die Erfindung kann bei einer Struktur von irgendeinem sogenannten Außenrotormotor mit Radialspalt angewandt und ausgeführt werden. [Fig. 5](#) zeigt ein Beispiel eines Außenrotormotors mit Radialspalt, der kein Teil dieser Erfindung ist. In [Fig. 5](#) werden die gleichen Referenzzeichen verwendet, um die gleichen Elemente und die gleichen Namen von Komponenten zu bezeichnen wie jene, die in der oben beschriebenen [Fig. 1](#) verwendet wurden. Stator **11**, mit einer Spule **9**, die um einen Stator Kern **10** gewickelt ist, ist an dem Chassis **8** befestigt durch Verwendung eines Montagebauteil **51** auf eine solche Weise, dass ein Außenumfang davon einem Innenumfang des Rotormagneten **4** gegenübersteht, der an der Rotornabe **2** angebracht ist. Eine Struktur

dieses Motors, bei dem Tragesäule **7** in ein kreisförmiges Loch in den hohlen Zylinderabschnitt **2a** der Rotornabe **2** eingeführt wird und andere Strukturen sind analog zu denen des im Vorgehenden beschriebenen Motors und deren Details werden deshalb übergangen.

[0040] Bei der Plattenantriebseinheit, die mit dem Spindelmotor in Übereinstimmung mit der ersten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung wie oben beschrieben ausgestattet ist, gerät die Abdeckung nicht in gleitenden Kontakt mit irgendeinem der rotierenden Elemente der Spindelmotors, um eine Veränderung bezüglich der Rotation des Spindelmotors zu verursachen, auch wenn er eine äußere Kraft erfährt, da der anliegende Abschnitt der Abdeckung in Kontakt mit dem oberen Ende des zylindrischen Abschnitts der Tragesäule gehalten wird. Diese Struktur verhindert auch, dass das Rotorseiten-Lagerungselement oder die Rotornabe aus dem Statorseiten-Lagerungselement herausrutscht, auch wenn es irgendwelche Erschütterungen wie starke Vibrationen, einen Fall oder Ähnliches erfährt, da es die vorgegebene räumliche Abmessung des Spielraums zwischen dem oberen Ende der Rotornabe und der unteren Fläche des anliegenden Abschnitts der Abdeckung durch eine genaue Steuerung der physikalischen Abmessungen der Rotornabe, des Rotorseiten-Lagerungselements, des Statorseiten-Lagerungselements und der Tragesäule beibehält. Ferner unterdrückt diese Struktur einen harten Zusammenstoß zwischen der Platte und dem Signalumwandlungselement und verhindert, dass die Aufzeichnungsschicht, die auf der Oberfläche der Platte ausgebildet ist und die Schwenkeinrichtung zur Positionierung des Signalumwandlungselements irreparabel beschädigt werden, wodurch ein hervorragender Spindelmotor mit einem niedrigen Profil, mit einer hohen Widerstandskraft gegenüber Erschütterungen, mit einer hohen Zuverlässigkeit und einer Eignung für eine Plattenantriebseinheit realisiert wird.

[0041] Diese Erfindung realisiert auch eine Plattenantriebseinheit mit einer sehr hohen Widerstandskraft gegenüber Erschütterungen, wenn die Plattenantriebseinheit mit dem Spindelmotor der obigen Struktur ausgestattet ist.

(Zweite beispielhafte Ausführung)

[0042] [Fig. 6](#) ist eine Zeichnung zur Verwendung im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Spindelmotors und einer Plattenantriebseinheit, die mit diesem in Übereinstimmung mit der zweiten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung ausgestattet ist. [Fig. 6](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, welche mit einem Spindelmotor der zweiten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist, wobei

die Plattenantriebseinheit entlang einer Ebene geschnitten ist, welche die Rotationszentralachse einschließt. In [Fig. 6](#) werden gleiche Referenzzahlzeichen verwendet, um die gleichen Elemente und die gleichen Namen von Komponenten zu bezeichnen wie jene in [Fig. 1](#), die oben beschrieben wurde und eine Wiederholung der Beschreibung wird deshalb vermieden.

[0043] Die Plattenantriebseinheit, die in [Fig. 6](#) gezeigt ist, unterscheidet sich von jener aus der oben beschriebenen ersten beispielhaften Ausführung in der Hinsicht, dass Tragesäule **61** mit einem Innengewinde **61c** in dem Zentrum eines oberen Endes des zylindrischen Abschnitts **61b** versehen ist, Abdeckung **62** ein Durchgangsloch in einer Position entsprechend dem Innengewinde **61c** besitzt und Abdeckung **62** an der Tragesäule **61** mit einer Abdeckungsbefestigungsschraube **63** befestigt ist, die durch das Durchgangsloch der Abdeckung **62** eingeführt und in dem Innengewinde **61c** in der Tragesäule **61** befestigt wird. Andere Strukturen sind analog zu denen, die in der ersten beispielhaften Ausführung vorausgehend beschrieben wurden und ihre Details werden deshalb übergangen.

[0044] In Übereinstimmung mit der zweiten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung ist, wie beschrieben bei dem Spindelmotor die Abdeckung **62** an der Tragesäule **61** mit einer Schraube befestigt, um zu verhindern, dass die Abdeckung das obere Ende der Tragesäule abhebt, auch wenn eine Rotornabe, die eine Platte trägt gegen die Seite der Abdeckung heftig aufschlägt auf Grund von einigen äußeren Einflüssen wie einer sehr starken Erschütterung oder Ähnlichem. Diese Struktur kann somit den harten Zusammenstoß der Platte und des Signalumwandlungselements auf die selbe Weise wie die oben beschriebene erste beispielhafte Ausführung unterdrücken und verhindern, dass eine Aufzeichnungsschicht, die auf der Oberfläche der Platte ausgebildet ist und die Schwenkeinrichtung zur Positionierung des Signalumwandlungselements irreparabel beschädigt werden und einen hervorragendem Spindelmotor mit einer großen Widerstandsfähigkeit gegenüber Erschütterungen, einer großen Zuverlässigkeit und einer Eignung für eine Plattenantriebseinheit realisieren.

(Dritte beispielhafte Ausführung)

[0045] [Fig. 7](#) ist eine Zeichnung zur Verwendung im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung eines Spindelmotors und einer Plattenantriebseinheit, die mit diesem in Übereinstimmung mit der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung ausgestattet ist. [Fig. 7\(a\)](#) ist eine Seitenschnittansicht, die eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, welche mit einem Spindelmotor der dritten beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist, wobei

die Plattenantriebseinheit entlang einer Ebene geschnitten ist, welche die Rotationszentralachse einschließt. In [Fig. 7\(a\)](#) werden gleiche Referenzzahlzeichen verwendet, um die gleichen Elemente und die gleichen Namen von Komponenten zu bezeichnen wie jene in [Fig. 1](#) und [Fig. 6](#), die oben beschrieben wurden und eine Wiederholung der Beschreibung wird deshalb vermieden.

[0046] In [Fig. 7\(a\)](#) besitzt die Rotornabe **72**, die um die Rotationszentralachse **1** gedreht werden soll eine hohle kreisförmige Öffnung **72a** in einer Position, die allgemein koaxial zu der Zentralachse **1** ist (die hohle kreisförmige Öffnung **72a** entspricht dem hohlen Zylinderabschnitt in den ersten und zweiten beispielhaften Ausführungen). Rotornabe **72** ist mit einem Rotorseiten-Lagerungselement **73** versehen, das an dem unteren Ende der zentralen Gegend **72b** von ihr durch das gut bekannte Verfahren wie Schweißen oder Kleben angebracht ist. Rotornabe **72** ist mit einem Rotormagnet **4** versehen, der eine Vielzahl von magnetisierten Polen besitzt und der an der unteren Fläche bei der peripheren Gegend **72d** mittels einer Presspassung, Klebung oder Ähnlichem befestigt ist. Rotornabe **72**, Rotorseiten-Lagerungselement **73** und Rotormagnet **4** bilden die Rotoreinheit **75**. Hier müssen die Rotornabe **72** und das Rotorseiten-Lagerungselement **73** nicht aus getrennten Komponenten hergestellt werden, sondern sie können als eine einzige Komponente angefertigt werden.

[0047] Tragesäule **71** wird in ihrer Gesamtheit in einer zylindrischen Anordnung ausgebildet und anderes als jene bei der ersten und zweiten beispielhaften Ausführung ist sie nicht mit einem scheibenförmigen Plattenabschnitt an dem unteren Ende von ihr versehen. Tragesäule **71** ist mit einem oberen Innengewinde **71a** und einem unteren Innengewinde **71b** jeweils im Zentrum des oberen und unteren Endes versehen.

[0048] Andererseits besitzt das Statorseiten-Lagerungselement **76** eine allgemein zylindrische Gestalt und ist mit einer ringförmigen Nut **76b** versehen, die auf der oberen Fläche zwischen der zentralen Gegend **76a** und der Kantengegend **76c** ausgebildet ist. Statorseiten-Lagerungselement **76** verfügt über eine Tragesäule **71**, die fest in einem Hohlraum in dem Zentrum von ihm fixiert ist durch solche wohl bekannte Verfahren wie eine Presspassung oder Klebung. Sowohl das Statorseiten-Lagerungselement **76** als auch die Tragesäule **71** sind so positioniert, dass die koaxial zu der Rotationszentralachse **1** sind. Das an der Rotornabe **72** befestigte Rotorseiten-Lagerungselement **73** wird in die ringförmige Nut **76b** mit einem Spielraum und nicht in Kontakt zueinander eingeführt, so dass es um die Rotationszentralachse **1** frei drehbar ist. Hier können die Tragesäule **71** und das Statorseiten-Lagerungselement **76** einheitlich aus einem einzigen Material hergestellt werden statt verschiedene Materialien zu verwenden und sie als eine

Einheit zusammenzubauen, wie in [Fig. 7\(a\)](#) gezeigt ist.

[0049] Ferner ist der Stator **11**, der Spulen **9** umfasst, die um eine Vielzahl von Polflügeln des Statorkerns **10** gewickelt sind an Chassis **78** auf eine solche Weise befestigt, dass die inneren peripheren Enden der Polflügel dem Außenumfang des an die Rotornabe **72** geklebten Rotormagneten **4** gegenüberstehen. Die Stoßaufnahmeplatte **12**, welche aus einem weichmagnetischen Material besteht, ist an dem Chassis **8** durch eine solche Einrichtung wie eine Klebung befestigt in einer solchen Position, dass sie der unteren Seite des Rotormagneten **4** gegenübersteht. Die obigen Komponenten bilden so mit Spindelmotor **13** auf dieselbe Weise, wie bei der ersten und zweiten beispielhaften Ausführung.

[0050] Das an der Bodenseite in der zentralen Gegend **72b** der Rotornabe **72** befestigte Rotorseiten-Lagerungselement **73** ist in einer solchen Form ausgelegt, dass ein Außenumfang und eine untere Endfläche von ihm einem Innenumfang, jeweils an der Außen- und Bodenfläche der Nut **76b** gegenüberstehen, welche in dem Statorseiten-Lagerungselement **76** ausgebildet ist, das an der Tragesäule **71** befestigt ist. Ein Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und der Innenumfang an der Außenseite der Nut **76b** in dem Statorseiten-Lagerungselement **76**, d.h. die radial gegenüberstehenden Flächen des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und des Statorseiten-Lagerungselements **76** verfügen über eine dynamischen Druck erzeugende Nut, die darin ausgebildet ist. Zusätzlich verfügen eine der unteren Endseiten des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und die Bodenfläche der Nut **76b** in dem Statorseiten-Lagerungselement **76**, d.h. die axial gegenüberstehenden Flächen des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und des Statorseiten-Lagerungselements **76** über eine andere dynamischen Druck erzeugende Nut, die darin ausgebildet ist. Ein Spielraum, der zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und dem Innenumfang an der Außenseite der Nut **76b** in dem Statorseiten-Lagerungselement **76** ausgebildet ist und ein anderer Spielraum, der zwischen der unteren Endfläche des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und der Bodenfläche der Nut **76b** in dem Statorseiten-Lagerungselement **76** ausgebildet ist, sind mit einem hydrodynamischen Schmiermittel **14** wie einem Synthetiköl auf Esterbasis gefüllt. Diese Struktur, die zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und dem Innenumfang an der Außenseite der Nut **76b** bei dem Statorseiten-Lagerungselement **76** ausgebildet ist fungiert als ein Radiallager und eine andere Struktur, die zwischen der unteren Endfläche des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und der Bodenfläche der Nut **76b** in dem Statorseiten-Lagerungselement **76** ausgebildet ist fungiert als ein Axiallager. Diese beiden Lager bilden somit ein Fluidla-

ger mit einer rotierenden Welle. Die dynamischen Druck erzeugende Nut, die als das Axiallager fungiert, kann in einer solchen Anordnung wie einem Spiralmuster ausgebildet werden, das einen Pumpereffekt in dem Fluss des hydrodynamischen Schmiermittels **14** in Richtung der Rotationszentralachse erzeugt und die andere dynamischen Druck erzeugende Nut, die als das radiale Fluidlager fungiert, kann in der Form eines Fischgrätzmusters, das in der Technik gut bekannt ist ausgebildet werden und somit verhindern, dass das hydrodynamische Schmiermittel **14** aus den Lagern leckt. Zusätzlich können schmiermittelaufnehmende Nuten einer allgemein dreieckigen Querschnittsform, wenn sie, wie in [Fig. 4](#) in der ersten beispielhaften Ausführung gezeigt vorgesehen sind verhindern, dass das hydrodynamische Schmiermittel **14** aus den Lagerzwischenräumen fließt, auf Grund der Effekte der Viskosität und Oberflächenspannung des hydrodynamischen Schmiermittels **14**.

[0051] Bei der Struktur der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung, die in der [Fig. 7\(a\)](#) gezeigt ist, ist das Chassis **78** nicht mit einem vorspringenden Abschnitt (**8a**) versehen, anderes als bei den oben beschriebenen ersten und zweiten beispielhaften Ausführungen. Da jedoch die Umfangsseite **72d** der Rotornabe **72**, welche den Rotormagneten **4** trägt über einen Abschnitt verfügt, der sich nach unten erstreckt, verhindert sie, dass hydrodynamisches Schmiermittel **14**, das in dem Lagerzwischenraum zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und dem Innenumfang an der Außenseite der Nut **76b** in dem Statorseiten-Lagerungselement **76** enthalten ist sich während der Drehung der Rotornabe **72** verteilt auf Grund von ungünstigen Effekten einiger äußerer Einflüsse.

[0052] Alternativ kann die obige Struktur so verändert werden, dass die zentrale Gegend **76a** des Statorseiten-Lagerungselements **76** weiter nach oben ausgedehnt wird, eine dynamischen Druck erzeugende Nut in einem Innenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und dem Innenumfang der Nut **76b** bei der zentralen Gegend des Statorseiten-Lagerungselements **76** ausgebildet wird, wo sie einander radial gegenüberstehen und der Spielraum, der zwischen den gegenüberstehenden Flächen ausgebildet wird, ist mit dem hydrodynamischen Schmiermittel **14**, wie zum Beispiel einem Synthetiköl auf Esterbasis gefüllt, um ein Radiallager zwischen dem Innenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **73** und dem Innenumfang der Nut **76b** bei der zentralen Gegend des Statorseiten-Lagerungselements **76** zu bilden.

[0053] Deshalb beginnt, wenn ein elektrischer Strom an die Spule **9** geliefert wird der Rotormagnet **4**, d.h. die Rotornabe **72** sich zu drehen, wie gut bekannt ist. Dementsprechend erzeugt die Drehung

des Rotorseiten-Lagerungselements **73** einen dynamischen Druck in dem hydrodynamischen Schmiermittel **14** sowohl in der radialen Richtung als auch in der axialen Richtung des Statorseiten-Lagerungselements **6** und des Rotorseiten-Lagerungselements **3**, wodurch man eine ruhige Drehung der Rotornabe **72** um die Zentralachse **1** erreicht.

[0054] [Fig. 7\(b\)](#) ist eine Seitenschnittansicht, welche eine allgemeine Struktur von Hauptkomponenten einer Plattenantriebseinheit zeigt, die mit einem Spindelmotor einer anderen Anordnung in Übereinstimmung mit der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung ausgestattet ist, wobei die Plattenantriebseinheit auf die gleiche Weise entlang einer Ebene geschnitten ist, welche die Rotationszentralachse einschließt. In [Fig. 7\(b\)](#) werden gleiche Referenzzeichen benutzt, um die gleichen Elemente und den gleichen Namen von Komponenten zu bezeichnen, wie bei denen, die oben in [Fig. 7\(a\)](#) beschrieben wurden und deshalb wird eine Wiederholung der Beschreibung vermieden.

[0055] Der Spindelmotor mit dieser Anordnung in der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung unterscheidet sich von dem in der obigen [Fig. 7\(a\)](#) gezeigten Spindelmotor hinsichtlich der Form und der Struktur der Rotornabe **72** und des Rotorseiten-Lagerungselements **173**, die in der Rotoreinheit **75** eingeschlossen sind. Als erstes besitzt die Rotornabe **72**, welche um die Rotationszentralachse **1** gedreht werden soll eine hohle kreisförmige Öffnung **72a** koaxial zu der Rotationszentralachse **1** im Zentrum (die hohle kreisförmige Öffnung **72a** entspricht in diesem Fall auch den hohlen Zylinderabschnitten in den ersten und zweiten beispielhaften Ausführungen). Rotornabe **72** ist auch mit einem Rotorseiten-Lagerungselement **173**, das mit der unteren Endfläche bei der zentralen Gegend **72b** der Rotornabe **72** durch das wohl bekannte Verfahren wie Schweißen oder Kleben verbunden ist und mit einem Rotormagneten **4** mit einer Vielzahl von magnetischen Polen versehen, der an der unteren Fläche bei der Umfangsseite **72d** der Rotornabe **72** mittels einer Presspassung, Klebung oder Ähnlichem befestigt ist. Rotornabe **72**, Rotorseiten-Lagerungselement **173** und Rotormagnet **4** bilden die Rotoreinheit **75** auf die gleiche Weise wie der Spindelmotor aus [Fig. 7\(a\)](#). Dieser Spindelmotor unterscheidet sich in der Hinsicht, dass der vorspringende Abschnitt **72e** sich nach unten von einem Gebiet zwischen dem zentralen Gebiet **72b** und dem Umfangsgebiet **72d** erstreckt. Rotorseiten-Lagerungselement **173** unterscheidet sich auch von dem in [Fig. 7\(a\)](#) gezeigten Spindelmotor in der Hinsicht, dass es mit einem Flansch **173a** versehen ist, der sich von dem Außenumfang aus erstreckt. Diese Anordnung des Rotorseiten-Lagerungselements **173** mit dem Flansch **173a** ist die gleiche wie die Struktur des Spindel motors, der in den ersten und zweiten beispielhaften

Ausführungen beschrieben wurde. Hier müssen die Rotornabe **72** und das Rotorseiten-Lagerungselement **173** nicht aus getrennten Komponenten hergestellt werden, sondern sie können als eine einzige Komponente angefertigt werden, die auf diese Anordnung des Spindel motors, die in [Fig. 7\(b\)](#) gezeigt ist angewendet werden kann.

[0056] In Übereinstimmung mit dem Spindelmotor der Anordnung, die in [Fig. 7\(b\)](#) gezeigt ist, ist bei dieser dritten beispielhaften Ausführung der Erfindung das Rotorseiten-Lagerungselement **173** in einer solchen Gestalt ausgelegt, dass eine untere Seitenfläche von Flansch **173a** und ein Außenumfang davon unterhalb des Flansches **173a** einer oberen Endfläche und einem Innenumfang von Nut **76b** an der Kantengegend **76c** des Statorseiten-Lagerungselements **76** gegenüberstehen. Eine der unteren Seitenfläche von Flansch **173a** des Rotorseiten-Lagerungselements **173** und die obere Endfläche der Kantengegend **76c** des Statorseiten-Lagerungselements **76**, d.h. die axial gegenüberstehenden Flächen des Rotorseiten-Lagerungselements **173** und des Statorseiten-Lagerungselements **76** besitzen eine dynamischen Druck erzeugende Nut, die darin ausgebildet ist. Zusätzlich besitzt einen Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **173** unterhalb Flansch **173a** und der Innenumfang der Nut **76b**, d.h. die radial gegenüberstehenden Oberflächen des Rotorseiten-Lagerungselements **173** und des Statorseiten-Lagerungselements **76** eine andere dynamischen Druck erzeugende Nut, die darin ausgebildet ist. Ein Spielraum, der zwischen der unteren Seitenfläche des Flansch **173a** des Rotorseiten-Lagerungselements **173** und der oberen Endfläche der Kantengegend **76c** des Statorseiten-Lagerungselements **76** ausgebildet ist und ein anderer Spielraum, der zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **173** unterhalb des Flansch **173a** und dem Innenumfang der Nut **76b** an der äußeren Umfangsseite des Statorseiten-Lagerungselements **76** ausgebildet ist, sind mit einem hydrodynamischen Schmiermittel **14**, wie zum Beispiel einem synthetischen Öl auf Esterbasis gefüllt. Die Struktur, die zwischen der unteren Seitenfläche von Flansch **173a** des Rotorseiten-Lagerungselements **173** und der oberen Endfläche der Kantengegend **76c** des Statorseiten-Lagerungselements **76** ausgebildet ist, fungiert als ein Radialenlager und eine andere Struktur, die zwischen dem Außenumfang des Rotorseiten-Lagerungselements **173** unterhalb Flansch **173a** und dem Innenumfang von Nut **76b** an der äußeren Umfangsseite des Statorseiten-Lagerungselements **76** ausgebildet ist, fungiert als ein Axiallager. Diese beiden Lager bilden somit ein sogenanntes Fluidlager mit rotierender Welle auf die gleiche Weise, wie die der oben beschriebenen ersten und zweiten beispielhaften Ausführungen.

[0057] Der herausragende Abschnitt **72e**, der sich

nach unten von dem Gebiet zwischen der zentralen Gegend **72b** und der peripheren Gegend **72d** von Rotornabe **72** aus erstreckt, besitzt den vorteilhaften Effekt, dass er verhindert, dass das hydrodynamische Schmiermittel **14**, das in dem Lagerzwischenraum zwischen der unteren Seitenfläche von Flansch **173a** des Rotorseiten-Lagerungselements **173** und der oberen Endfläche der Kantengegend **76c** des Statorseiten-Lagerungselements **76** enthaltenen ist, sich während einer Rotation der Rotornabe **72**, auf Grund von ungünstigen Effekten, die von einigen äußeren Einflüssen herrühren verteilt.

[0058] Der Spindelmotor der in [Fig. 7\(b\)](#) gezeigten Anordnung bei der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung ist ähnlich der Anordnung des anderen Spindelmotors, der in [Fig. 7\(a\)](#) gezeigt ist, mit Ausnahme der oben beschriebenen Struktur. Weitere Details der Struktur dieses Spindelmotors, der in [Fig. 7\(b\)](#) in der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung gezeigt ist, werden übergangen, um eine Wiederholung zu vermeiden.

[0059] Bei allen in [Fig. 7](#) gezeigten und in der dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung beschriebenen Spindelmotoren sind der kreisförmige herausragende Abschnitt **72c** mit einer erhöhten Fläche in dem innersten Gebiet und ein flacher Abschnitt der Innenseite an der oberen Fläche der Rotornabe **72** bei der Umfangsseite **72d**, die einen Flanschabschnitt darstellt ausgebildet. Platte **15**, die mit einer Aufzeichnungsschicht versehen ist (nicht gezeigt, man kann sie einen Aufzeichnungsfilm nennen), die auf ihrer Oberfläche ausgebildet ist, wird auf einen flachen Außenseitenabschnitt um die periphere Gegend **72d** platziert und an der oberen Fläche der peripheren Gegend **72d** oder dem Flanschabschnitt der Rotornabe **72** befestigt durch die Flexibilität des Plattenhaltelements **17**, das mit einer Schraube **16** befestigt ist, so dass die Platte **15** über die Rotation der Rotornabe **72** drehbar ist.

[0060] Man muss nicht bemerken, dass ein Signalumwandlungselement (wie ein Magnetkopf, ein optischer Kopf oder Ähnliches, jedoch nicht in den Figuren gezeigt) zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Daten auf und von der Aufzeichnungsschicht, die auf der Platte **15** ausgebildet ist in einer Position vorgeesehen ist, dass es der Platte **15** über eine Schwenkeinrichtung (wie eine Aufhängung, ein optischer Aufnahmeträger und Ähnliches, jedoch nicht gezeigt) zur Positionierung des Signalumwandlungselements entlang einer vorgegebenen Spur unter Verwendung des wohl bekannten Verfahrens gegenübersteht.

[0061] Abdeckung **108** besitzt ein Durchgangsloch, in einer Position, welche dem oberen Innengewinde **71a** in der Tragesäule **71** entspricht, und ist an der Tragesäule **71** über eine Abdeckungsbefestigungsschraube **73a** befestigt, die in das Durchgangsloch

der Abdeckung **108** eingeführt und in das obere Innengewinde **71a** geschraubt wird. Zusätzlich besitzt Chassis **78** oder ein Gehäuse (nicht gezeigt) ein anderes Durchgangsloch in einer Position, welche dem unteren Innengewinde **71b** entspricht und ist an der Tragesäule mit der Chassisbefestigungsschraube **73b**, die in das Durchgangsloch von Chassis **78** eingeführt und in das untere Innengewinde in Tragesäule **71** geschraubt wird befestigt. Zur gleichen Zeit ist Abdeckung **108** fest an dem Chassis **78** oder dem Gehäuse (nicht gezeigt) befestigt, unter Verwendung einer Schraube oder einer ähnlichen Einrichtung, während ein kleiner Spielraum zwischen dem ringförmigen herausragenden Abschnitt **72c**, der an der zentralen Gegend **72b** der Rotornabe **72** und der Abdeckung **108** lokalisiert ist. Dieses macht die Plattenantriebseinheit, welche die Platte **15**, den Spindelmotor **13** und die Abdeckung **108** umfasst vollständig.

[0062] In Übereinstimmung mit der beschriebenen dritten beispielhaften Ausführung dieser Erfindung besitzt der Spindelmotor eine Abdeckung **108**, die an der Tragesäule **71** mit einer Schraube befestigt ist, um zu verhindern, dass die Abdeckung sich von dem oberen Ende der Tragesäule abhebt, auch wenn die Rotornabe, welche die Platte trägt, hart gegen die Seite der Abdeckung schlägt auf Grund von einigen äußeren Einflüssen wie einer sehr starken Erschütterung oder Ähnlichem. Diese Struktur kann somit die harte Kollision der Platte und des Signalumwandlungselements unterdrücken, auf die gleiche Weise wie die oben beschriebenen ersten und zweiten beispielhaften Ausführungen, kann verhindern, dass sowohl eine Aufzeichnungsschicht, die auf der Oberfläche der Platte ausgebildet ist als auch eine Schwenkeinrichtung zur Positionierung des Signalumwandlungselements irreparabel beschädigt werden und realisiert somit den hervorragenden Spindelmotor mit einer hohen Widerstandskraft gegenüber Erschütterungen, mit einer hohen Zuverlässigkeit und einer Eignung für eine Plattenantriebseinheit.

[0063] Bei der ersten, zweiten und dritten beispielhaften Ausführung sind, auch wenn das, was beschrieben wurde verschiedene Strukturen des Kernmotors mit einem radialen Spalt sind, die hier beschriebenen Ausführungen erläuternd und nicht einschränkend und die Erfindung kann noch auf anderen Wegen im Rahmen der beigefügten Patentansprüche ausgeführt werden. Deshalb kann die Erfindung zum Beispiel bei Kernmotoren mit axialem Spalt und mit kernlosen Motoren verwirklicht werden.

[0064] Wie oben beschrieben kann die vorliegende Erfindung einen hervorragenden Spindelmotor und eine Plattenantriebseinheit realisieren mit einer hohen Widerstandskraft gegenüber Erschütterungen und einer hohen Zuverlässigkeit und mit den Vorteilen, dass sie verhindert, dass das Rotorseiten-Lagerungselement oder die Rotornabe aus dem Statorsei-

ten-Lagerungselement heraus gleitet, auch wenn sie harte Erschütterungen wie übermäßige Vibrationen, einen Fall oder ähnliche Schläge empfängt, dass sie eine harte Kollision zwischen der Platte und dem Signalumwandlungselement auf Grund eines Anhebens der Rotornabe unterdrückt und dass sie vermeidet, dass sowohl die Aufzeichnungsschicht, die auf der Oberfläche der Platte ausgebildet ist als auch die Schwenkeinrichtung zur Positionierung des Signalumwandlungselements irreparabel beschädigt werden. Der Spindelmotor ist somit als eine Kopftragevorrichtung für alle magnetischen Aufzeichnungs- und Wiedergabevorrichtungen, optomagnetische Plattenvorrichtungen, optische Plattenantriebe und Ähnlichem geeignet, um auf eine Vielzahl von Informationsverarbeitungseinheiten zur Aufzeichnung und Wiedergabe von Daten mit hoher Dichte angepasst zu werden.

Patentansprüche

1. Spindelmotor (13), der umfasst:
 ein Chassis (8, 78);
 einen Rotormagneten (4);
 ein Rotorseiten-Lagerungselement (3, 73);
 eine Rotor-Nabe (2, 72), die ein hohles kreisförmiges Loch (2a, 72a) aufweist und an dem Drehmittelpunkt angeordnet ist;
 eine Tragesäule (7, 61, 71), die an dem Chassis (8, 78) befestigt ist; und
 einen Stator (11), der eine gewickelte Spule (9) aufweist,
 wobei die Tragesäule (7, 61, 71) an dem Chassis (8, 78) so angeordnet ist, dass sie durch die hohle kreisförmige Öffnung (2a, 72a) in der Rotor-Nabe (2, 72) hindurchtritt, und
 ein Fluidlager zum Tragen der Motor-Nabe (2, 72) zwischen dem Rotorseiten-Lagerungselement (3, 73) und dem Statorseiten-Lagerungselement (6, 76) ausgebildet ist,
 wobei das Fluidlager zwischen einem Rotorseiten-Lagerungselement und einem Statorseiten-Lagerungselement ausgebildet ist und das Fluidlager umfasst:
 ein Axiallager, das eine Nut zum Erzeugen von dynamischem Druck aufweist, die in einer von zwei axial einander gegenüberliegenden Flächen des Rotorseiten-Lagerungselementes (3, 73) und des Statorseiten-Lagerungselementes (6, 76) ausgebildet ist, und
 ein Radiallager, das eine weitere Nut zum Erzeugen von dynamischem Druck aufweist, die in einer von zwei radial einander gegenüberliegenden Flächen des Rotorseiten-Lagerungselementes (3, 73) und des Statorseiten-Lagerungselementes (6, 76) ausgebildet ist, und
 das Fluidlager an einer Position in einem bestimmten Abstand zu der Tragesäule (7, 61, 71) angeordnet ist, die Rotor-Nabe (2, 72) einen vorspringenden Abschnitt in einem Bereich zwischen einer das Rotorseiten-Lagerungselement (3, 73) tragenden Position

und einer weiteren, den Rotor-Magnet (4) tragenden Position aufweist,
 der Stator (11) an dem Chassis (8, 78) an einer Position angeordnet ist, die dem Rotor-Magneten (4) radial gegenüberliegt, und
 das Statorseiten-Lagerungselement (6, 76) an dem Chassis (8, 78) angeordnet ist.

2. Spindelmotor nach Anspruch 1, wobei die Rotor-Nabe (2, 72) und das Rotorseiten-Lagerungselement (3, 73) integral ausgebildet sind.

3. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Tragesäule (7, 61) einen flachen Abschnitt (7a), der das Statorseiten-Lagerungselement (6) hält, sowie einen zylindrischen Abschnitt (7b, 61b) umfasst und der flache Abschnitt (7a) und der zylindrische Abschnitt (7b, 61b) aus separaten Materialien bestehen und integral ausgebildet sind.

4. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei die Tragesäule, die das Statorseiten-Lagerungselement (76) hält, nur einen zylindrischen Abschnitt (71) umfasst.

5. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Chassis (8) einen vorspringenden Abschnitt (8a) in einem Bereich um den zylindrischen Abschnitt (7b, 61b) der Tragesäule (7, 61) herum aufweist und eine Höhe des vorspringenden Abschnitts (8a) größer ist als eine Höhe des Statorseiten-Lagerungselementes (6, 76).

6. Spindelmotor nach Anspruch 5, wobei der vorspringende Abschnitt (8a) des Chassis (8) in einer Form ausgebildet ist, bei der ein Teil des vorspringenden Abschnitts (8a), der sich über ein oberes Ende des Statorseiten-Lagerungselementes (6) hinaus erstreckt, sich so verjüngt, dass ein Durchmesser des Teils umso kleiner wird, je weiter sich der vorspringende Abschnitt (8a) über das obere Ende des Lagerungselementes (6) erstreckt.

7. Spindelmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Tragesäule (7, 61, 71) einen Gewindeabschnitt (61c, 71a) in einem äußeren Ende des zylindrischen Abschnitts (7b, 61b, 71) aufweist.

8. Plattenantriebseinheit, die einen Spindelmotor (13) nach Anspruch 1 umfasst, wobei die Plattenantriebseinheit des Weiteren umfasst:
 eine Platte (15), die eine auf einer Oberfläche derselben ausgebildete Aufzeichnungsschicht aufweist und an einer Oberseite eines Flanschabschnitts (2b, 72d) der Rotor-Nabe (2, 72) in dem Spindelmotor (13) angeordnet ist;
 eine Abdeckung (18, 62, 108), die einen anliegenden Abschnitt (18b) aufweist, der an einem der äußeren Enden des zylindrischen Abschnitts (7b, 61b, 71) der Tragesäule (7, 61, 71) in dem Spindelmotor (13) an-

liegt;

ein Signalumwandlungselement zum Aufzeichnen und Wiedergeben von Daten in der Aufzeichnungsschicht, die auf der Platte **(15)** ausgebildet ist; und eine Schwenkeinrichtung zum Positionieren des Signalumwandlungselementes an einer vorgegebenen Spurhalteposition.

9. Plattenantriebseinheit nach Anspruch 8, wobei:

die Tragesäule **(61, 71)** des Spindelmotors **(13)** einen Gewindeabschnitt **(61c, 71a)** an einem äußeren Ende des zylindrischen Abschnitts **(61, 71)** aufweist; die Abdeckung **(62, 108)** mit einem Durchgangsloch an einer Position des anliegenden Abschnitts versehen ist, die dem Gewindeabschnitt **(61c, 71a)** der Tragesäule **(61, 71)** entspricht; und die Abdeckung mit einer Schraube **(63, 73a)** in dem Durchgangsloch der Abdeckung **(62, 108)** an dem äußeren Ende des zylindrischen Abschnitts **(61b, 71)** der Tragesäule **(61, 71)** anliegend und daran befestigt gehalten wird.

10. Plattenantriebseinheit nach einem der Ansprüche 8 und 9, wobei die Rotor-Nabe **(2, 72)** und das Rotorseiten-Lagerungselement **(3, 73, 173)** integral ausgebildet sind.

11. Plattenantriebseinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Tragesäule **(7, 61)** einen flachen Abschnitt **(7a)**, der das Statorseiten-Lagerungselement **(6, 76)** hält, sowie einen zylindrischen Abschnitt **(7b, 61b)** umfasst, wobei der flache Abschnitt **(7a)** und der zylindrische Abschnitt **(7b, 61b)** aus separaten Materialien bestehen und integral ausgebildet sind.

12. Plattenantriebseinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Tragesäule, die das Statorseiten-Lagerungselement **(76)** hält, nur einen zylindrischen Abschnitt **(71)** umfasst.

13. Plattenantriebseinheit nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das Chassis **(8)** einen vorspringenden Abschnitt **(8a)** in einem Bereich um den zylindrischen Abschnitt **(7b, 61b)** der Tragesäule **(7, 61)** herum aufweist und eine Höhe des vorspringenden Abschnitts **(8a)** größer ist als eine Höhe des Statorseiten-Lagerungselementes **(6)**.

14. Plattenantriebseinheit nach Anspruch 13, wobei der vorspringende Abschnitt **(8a)** des Chassis **(8)** in einer Form ausgebildet ist, bei der ein Teil des vorspringenden Abschnitts **(8a)**, der sich über ein oberes Ende des Statorseiten-Lagerungselementes **(6)** hinaus erstreckt, sich so verjüngt, dass ein Durchmesser des Teils umso kleiner wird, je weiter sich der vorspringende Abschnitt **(8a)** über das obere Ende des Lagerungselementes **(6)** erstreckt.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

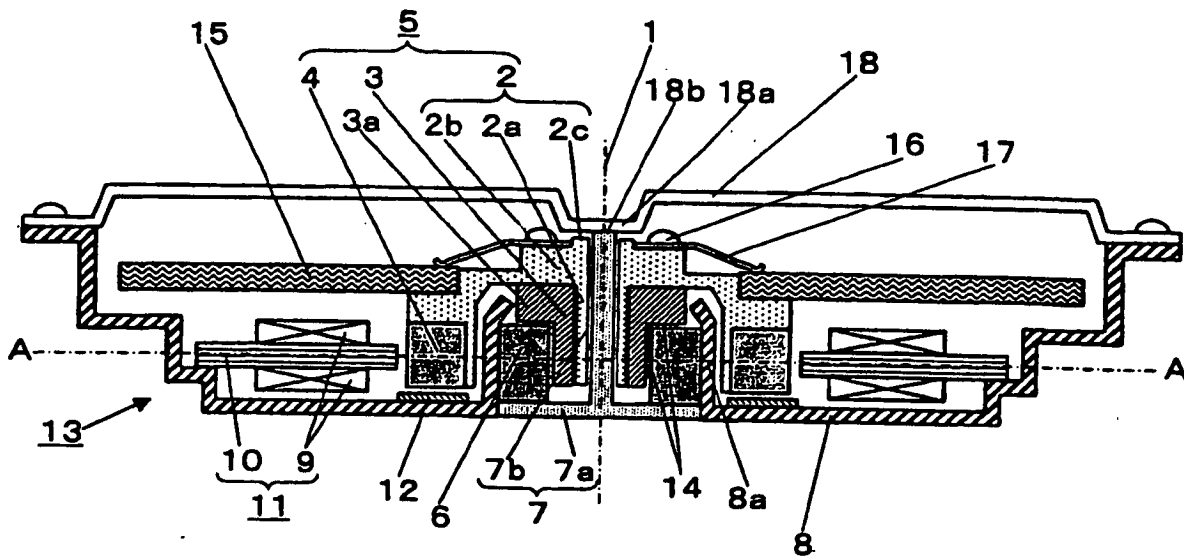


Fig. 2

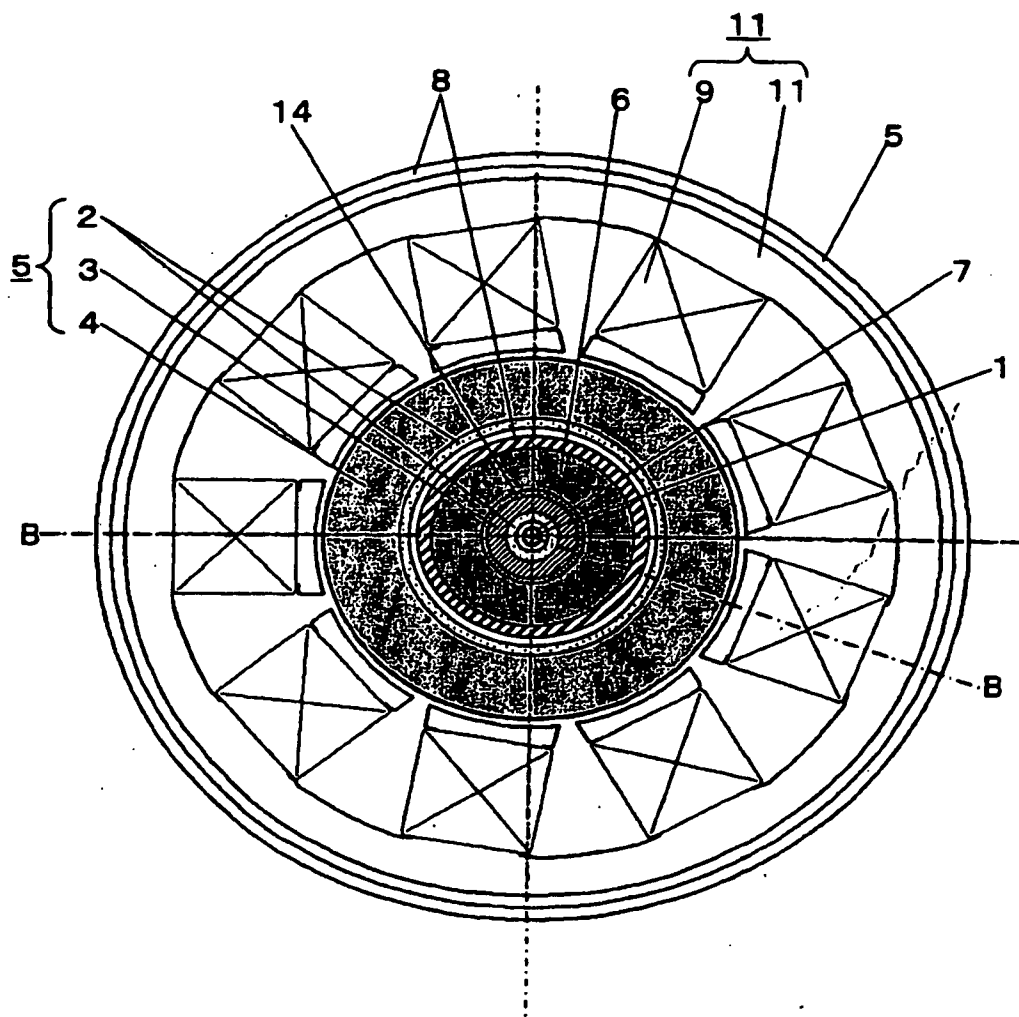


Fig. 3

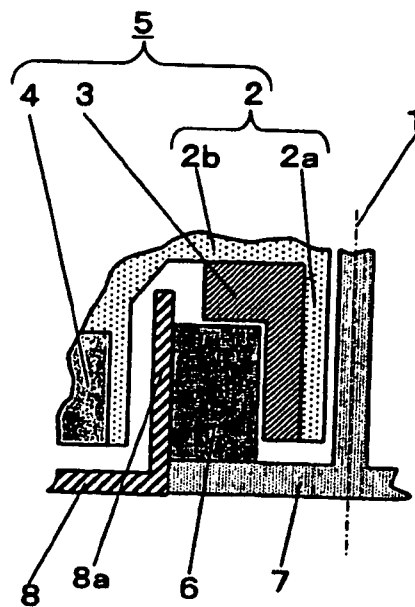


Fig. 4

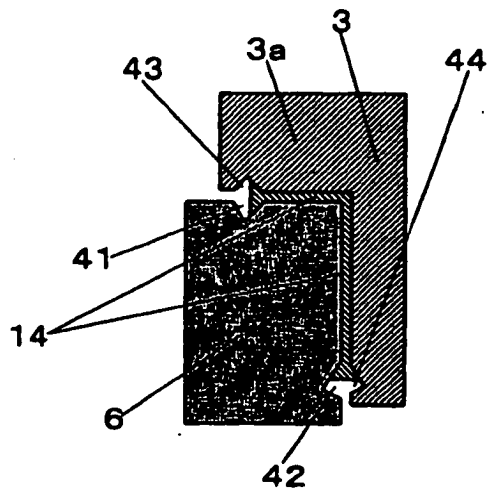


Fig. 5

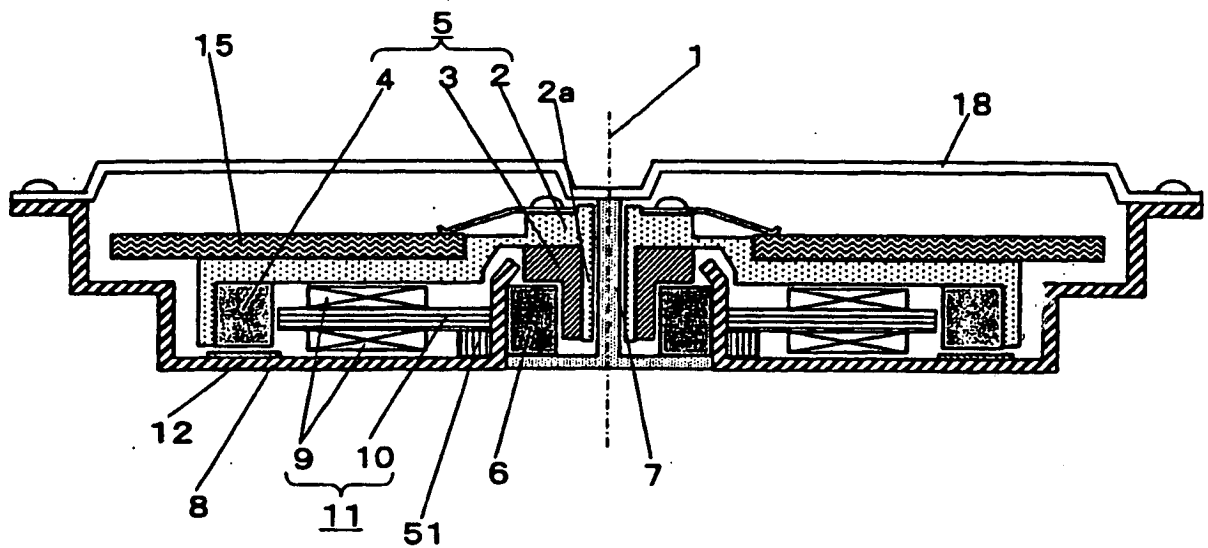


Fig. 6

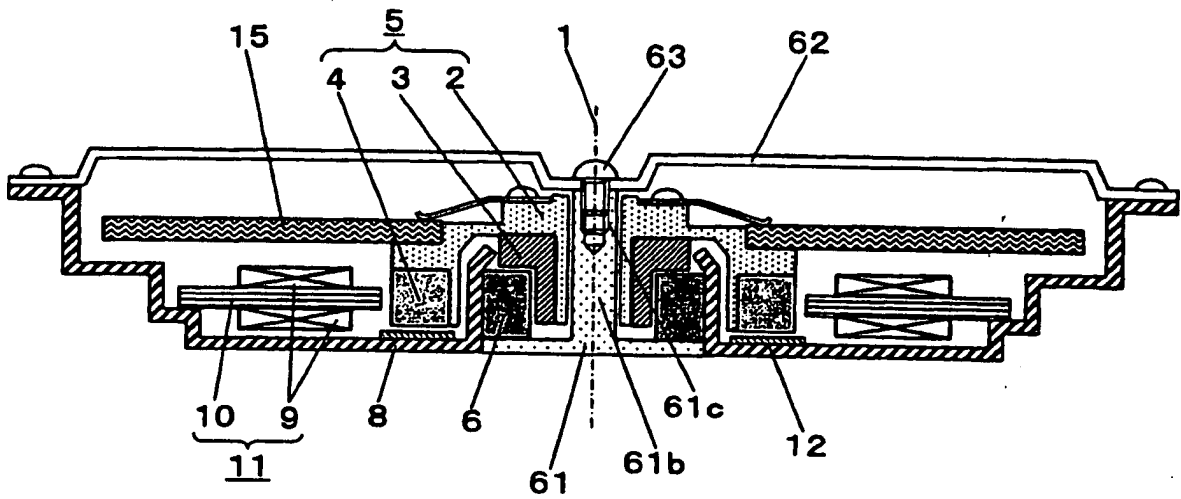


Fig. 7 (a)

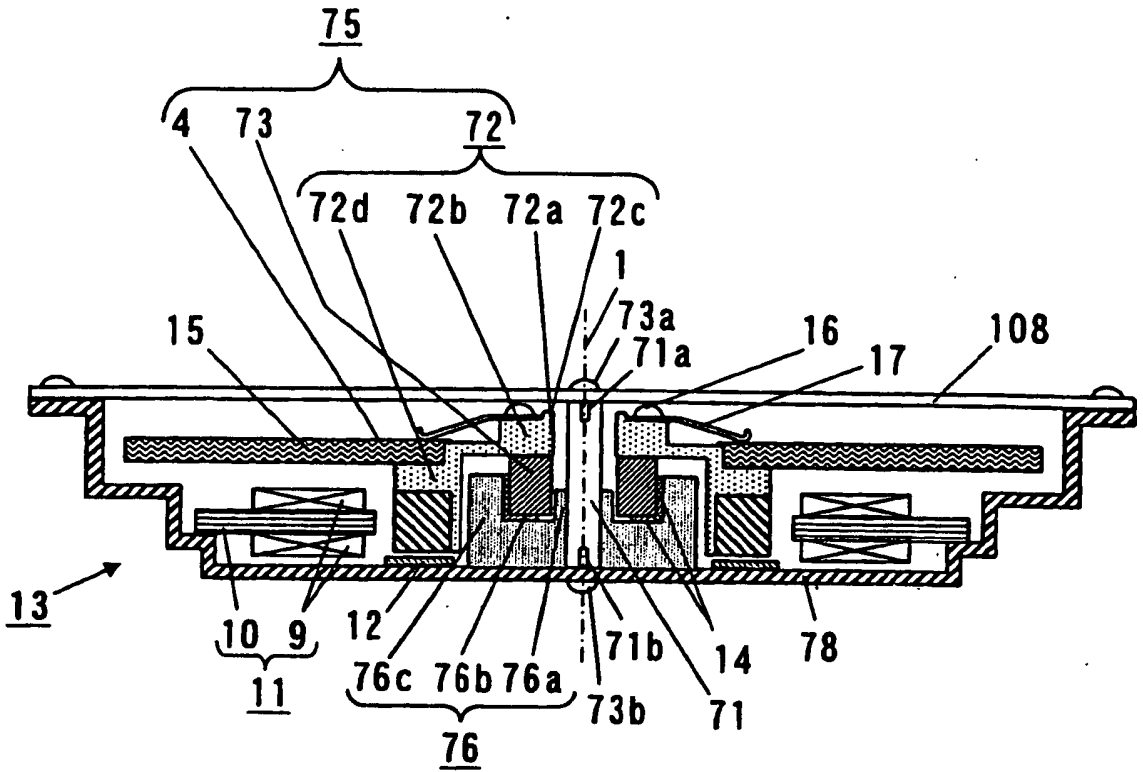


Fig. 7 (b)

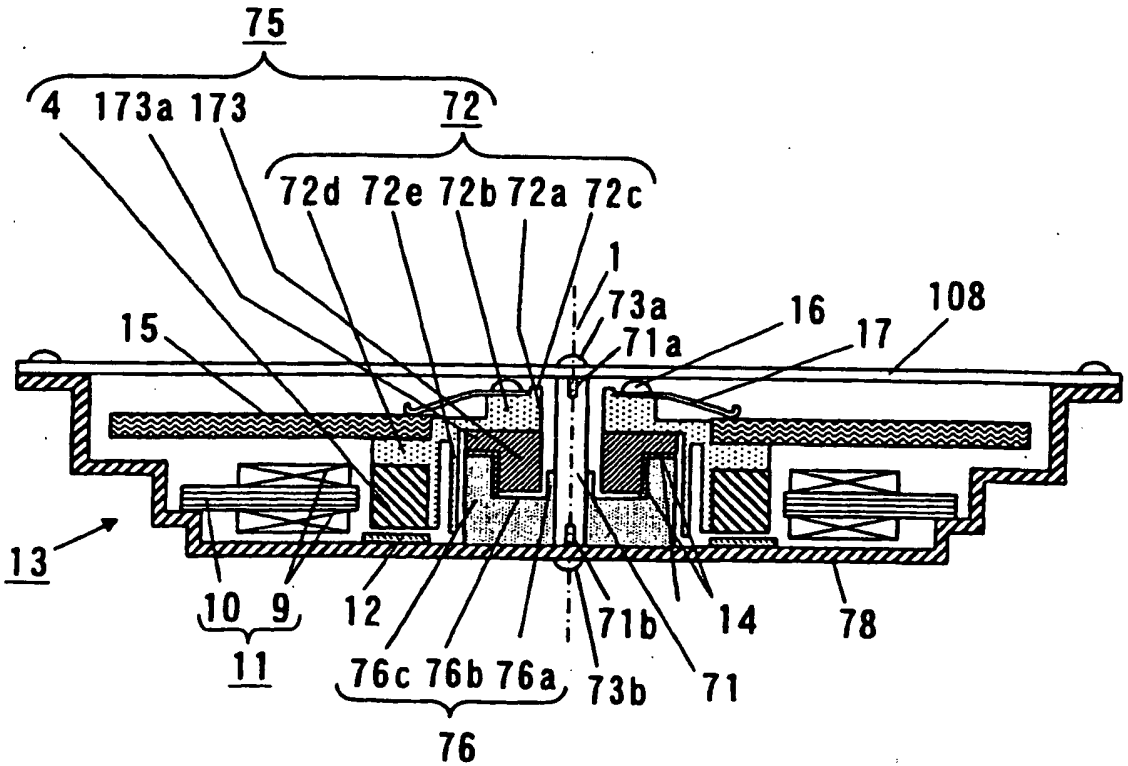


Fig. 8

