



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 692 33 589 T2** 2006.06.22

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 921 525 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **692 33 589.7**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 101 711.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.10.1992**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **09.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **28.12.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.06.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G11B 21/22** (2006.01)

G11B 25/04 (2006.01)

G11B 33/02 (2006.01)

G11B 33/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

30797691	22.11.1991	JP
74592	07.01.1992	JP
84092	07.01.1992	JP
543392	16.01.1992	JP
5317792	12.03.1992	JP
6170492	18.03.1992	JP
6364092	19.03.1992	JP
11577192	08.05.1992	JP
17137292	30.06.1992	JP
21114992	07.08.1992	JP

(73) Patentinhaber:

Fujitsu Ltd., Kawasaki, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:

W. Seeger und Kollegen, 81369 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Mizoshita, Yoshifumi, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Yamada, Tomoyoshi, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Kuroba, Yasumasa, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Kouhei, Toru, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Sugawara, Takao, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Matsumoto, Masaru, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Mase, Hiroyuki, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Tsunekawa, Masao, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Koganezawa, Shinji, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP; Aruga, Keiji, Kawasaki-shi, Kanagawa 211-8588, JP

(54) Bezeichnung: **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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Plattenlaufwerk, das als ein externer Speicher eines Computersystems verwendet werden kann, wie eine magnetische Platte oder eine magnetooptische Platte. Insbesondere betrifft sie eine gesamte Konstruktion eines Plattenlaufwerks mit einem kreditkartenartigen Gehäuse, eine Schaltungsanordnung davon und die Struktur jeder der verschiedenen mechanischen Komponenten innerhalb des obigen Gehäuses.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Im Allgemeinen sind Plattenlaufwerke, zum Beispiel magnetische Plattenlaufwerke mit zumindest einer magnetischen Platte, die als ein Aufzeichnungsmedium verwendet wird, in verschiedenen Bereichen einschließlich Computersystemen als nicht volatile Speichervorrichtungen im praktischen Einsatz gewesen. Ferner sind in den letzten Jahren Verbesserungen der Technologie der magnetischen Plattenlaufwerke, wie Erhöhung der magnetischen Aufzeichnungsdichte der magnetischen Platte, realisiert worden, die zu einer Verkleinerung der magnetischen Plattenlaufwerke an sich geführt haben. Auf der anderen Seite sind Computersysteme u. dgl. kompakter, leichter im Gewicht und sparsamer im Energieverbrauch geworden, wie durch tragbare PC (personal computer) repräsentiert, und zwar aufgrund der aktuellen schnellen Entwicklung der Mikroelektronik.

[0003] Obwohl die Verkleinerung der Technologie der magnetischen Plattenlaufwerke wie oben beschrieben, in letzter Zeit voran geschritten ist, sind die Dimensionen immer noch zu groß, das Gewicht zu schwer und der Energieverbrauch zu hoch, wenn eine magnetische Platte mit einem Durchmesser von 2,5 inch verwendet wird. Deshalb kann es für die derzeitigen magnetischen Plattenlaufwerke schwierig sein, in obigen tragbaren PC eingesetzt zu werden, für welche die Kompaktheit, leichtes Gewicht und niedriger Energieverbrauch notwendig sind. Um dieses Erfordernis zu erfüllen, ist kürzlich ein magnetisches Plattenlaufwerk mit einer magnetischen Platte mit einem Durchmesser von 1,89 inch in der Öffentlichkeit angekündigt worden. Dieses magnetische Plattenlaufwerk hat sicherlich geringere Dimensionen als das magnetische Plattenlaufwerk mit einem Durchmesser von 2,5 inch. Bei einem derartigen magnetischen Plattenlaufwerk, das eine magnetische Platte mit einem Durchmesser von 1,89 inch umfasst, ist jedoch die Verkleinerung des magnetischen Plattenlaufwerks durch Verwendung von bekannter Technik versucht worden, ohne irgendwelche Verbesserungen zu machen. Deshalb tritt das Problem auf,

dass die Dimensionen des obigen magnetischen Plattenlaufwerks, insbesondere die Dicke oder Höhe, immer noch zu groß sind, damit das Plattenlaufwerk als ein tragbares Gerät praktisch verwendet wird (heutzutage ist es allgemein gut bekannt, dass die untere Grenze der Dicke bei 10 mm liegt). Darüber hinaus tritt ein weiteres Problem dadurch auf, dass ein derartiges magnetisches Plattenlaufwerk keine ausreichende Beständigkeit gegen mechanische Erschütterung, die durch externe Faktoren verursacht wird, wie das Herunterfallen der tragbaren Vorrichtung, aufweisen kann, selbst wenn das Plattenlaufwerk in einer tragbaren Vorrichtung eingesetzt ist.

[0004] Ferner ist ein modulares Einheitsplattenordner-Untersystem in den US-Patenten 4639863 und 4860194 offenbart worden, bei welchen eine längliche, gedruckte Schaltungsplatine direkt an der Seite eines Gehäuses, das eine Kopf- und eine Plattenanordnung beinhaltet, befestigt ist, um dünnere Dimensionen zu erreichen. Der tatsächliche Dickenwert einer derartigen Konstruktion ist jedoch in diesem Stand der Technik nicht beschrieben. Darüber hinaus würde, selbst wenn die Dicke des Plattenlaufwerks erfolgreich reduziert werden kann, ein neues Problem dadurch entstehen, dass der Bereich des Plattenlaufwerks, der die gedruckte Schaltungsplatine und das Gehäuse beinhaltet, mehr als üblich vergrößert ist.

[0005] Berücksichtigt man diese Bedingungen, wird in bekannten tragbaren PCs oder ähnlichem, die gegenwärtig in Gebrauch sind, vorläufig eine Speicherkarte mit integrierten Schaltkreisen (integrated circuit) (IC) als eine magnetische Platte verwendet, so dass die erforderlichen Dimensionen und das Gewicht erreicht werden können. Die Spezifikationen von diesen IC-Speicherkarten sind kürzlich standardisiert worden {die Standardspezifikation von JEIDA (Japan Electronic Industry Development Association) und PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association)}, wobei die Dicke oder Höhe der Karte mit 5 mm oder 3,3 mm definiert ist. Eine Karte, die diese Standardspezifikationen erfüllt, ist ausreichend dünn und ausreichend leicht und deshalb kann die obige Karte für eine Anwendung in einem tragbaren PC etc. in Hinsicht auf die Dimensionen und das Gewicht geeignet sein.

[0006] Derzeit gibt es jedoch zwei signifikante Nachteile bei der obigen IC-Speicherkarte, wie folgt.

[0007] Erstens sind Computersysteme, die die IC-Speicherkarte verwenden, extrem teuer. Konkreter betragen die Kosten von diesen pro Megabyte einige 10 000 Yen/Megabyte, was mehrere hundert mal höher ist, als für ein Computersystem, das flexible Plattenlaufwerke verwendet und einige zehn mal höher als das eines Festplattenlaufwerks (d.h. magnetischen Plattenlaufwerks).

[0008] Zweitens ist die gesamte Speicherkapazität eines Computersystems, das die obige IC-Speicherkarte verwendet, nicht immer ausreichend, um mit den derzeitigen Anforderungen der Nutzer zu übereinstimmen. Heutzutage wird hauptsächlich eine IC-Speicherkarte mit einer Speicherkapazität von ungefähr 1 Megabyte verwendet. Die Speicherkapazität der IC-Speicherkarte wird in die Größenordnung von einigen Megabytes bis 10 MB in der Zukunft erhöht werden. Auf der anderen Seite wird in dem idealen portablen PC derzeit ein Speichersystem mit mehr als 40 MB tatsächlich gefordert. Entsprechend kann ein Computersystem, das die obige IC-Speicherkarte verwendet, die derzeitigen Anforderungen an Speicherkapazität im wesentlichen nicht erfüllen. Darüber hinaus wird erwartet, dass die obige Speicherkapazität, die von den Benutzern gefordert wird, mehr und mehr erhöht wird. Deshalb wird es für die Speicherkapazität von IC-Speicherkarten schwierig werden, mit den geforderten Speicherkapazitäten mitzuhalten, selbst wenn der Fortschritt der IC-Speichertechnologie berücksichtigt wird.

[0009] Wie oben beschrieben, genügt, falls ein magnetisches Plattenlaufwerk gemäß dem Stand der Technik für einen tragbaren PC verwendet wird, dieses in Hinsicht auf die Kosten und Speicherkapazität, aber es ist nicht ausreichend in Bezug auf die Dimensionen, das Gewicht, den Energieverbrauch und die Beständigkeit gegen mechanische Erschütterungen. Dagegen ist die IC-Speicherkarte, die derzeit für tragbare PC verwendet wird, im Hinblick auf die Dimensionen, das Gewicht, den Energieverbrauch und der Beständigkeit gegenüber mechanischen Erschütterungen ausreichend, jedoch die Kosten der IC-Speicherkarte sind zu teuer und die Speicherkapazität ist nicht immer für die Benutzer zufrieden stellend. Deshalb wird eine Speichervorrichtung, die sowohl die Vorteile des magnetischen Plattenlaufwerks und der IC-Speicherkarte aufweist, dringend benötigt, um einen geeigneten tragbaren PC zu realisieren.

[0010] Als eine Strategie, um die oben genannten Schwierigkeiten zu überwinden, wird als effektiv angesehen, die Spezifikationen des Typs III von PCMCIA zu verwenden. Beim Typ III der PCMCIA werden dieselben Dimensionen wie beim Typ I und Typ II in Bezug auf die ebenen Richtungen definiert, während die Dickendimension einen Maximalwert von 10,5 mm aufweisen darf. Falls ein Verbindungselement, das dem Typ III der PCMCIA entspricht, vorgesehen ist, kann eine Anschlusschnur mit der Dicke von 10,5 mm in zwei verschiedenen Arten von Steckplätzen vom Typ I und Typ II, die in einer vertikalen Richtung angeordnet sind, eingesetzt werden.

[0011] Wie oben beschrieben, kann ein kartenartiges Plattenlaufwerk, falls die Spezifikation der Dickendimension mit 10,5 mm definiert ist, durch die Verwendung des Standes der Technik ohne irgend-

welche Verbesserungen realisiert werden. Tatsächlich ist bereits ein Gerät mit einer Dicke von 10,5 mm angekündigt worden. Die Verkleinerung des Geräts ist jedoch in PCs, insbesondere Notebook-PCs erforderlich und deshalb kann eine Struktur, bei der zwei Steckplätze in einer vertikalen Richtung angeordnet sind, in Bezug auf die Verkleinerung nachteilig sein. Auf der anderen Seite kann in Handflächen-PC's (Palmtop PC's) nur ein Steckplatz in jedem PC vorgesehen werden. Mit anderen Worten, es ist derzeit für Speichergeräte in allen Bereichen, in denen IC-Speicherkarten verwendet werden, schwierig, diese mit magnetischen Plattenlaufwerken zu ersetzen. Deshalb gibt es ein starkes Bestreben, magnetische Plattenlaufwerke mit äußeren Dimensionen, die dem Typ I oder II entsprechen, d.h. Plattenlaufwerke mit einer Dicke gleich oder weniger als 5 mm, zu realisieren.

[0012] Die WO-A-90/05359 offenbart ein Plattenlaufwerk gemäß dem Oberbegriff jedes unabhängigen Anspruchs, in dem der Rückzugsmechanismus (Verriegelungsmittel) ein magnetisch permeables Einfangelement umfasst, das an dem Dreharm befestigt ist. Das Einfangelement wird durch einen stationären Magneten angezogen, der in einem Element zum Enthalten des magnetischen Felds montiert ist, wobei dieses letztere Element eine Lücke besitzt, die im Wesentlichen parallel zu den magnetischen Flusslinien ist. Die Anziehung findet nur statt, wenn das Einfangelement in der unmittelbaren Nähe der Lücke ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Plattenlaufwerk bereitgestellt, das innerhalb eines rechteckförmigen Gehäuses umfasst: mindestens eine Platte, die Information speichert; und eine Kopfanordnung, die Lese-/Schreiboperationen auf der Platte ausführt, wobei die Kopfanordnung besitzt einen Kopf, der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen der Information in einer vorbestimmten Position auf der Platte durchführt; einen Drehtyp-Aktuator, der den Kopf zwingt, sich durch einen Stoß zu der vorbestimmten Position auf der Platte zu bewegen; und einen Rückzugsmechanismus, der den Kopf zwingt, sich von einer beliebigen Position über einer Datenzone der Platte zu einer vorbestimmten Position zum Parken des Kopfs zu bewegen und zurückzuziehen; dadurch gekennzeichnet, dass der Rückzugsmechanismus umfasst: einen Rückzugsmagneten, der an einem äußeren Randbereich des Aktuators vorgesehen ist; und ein Rückzugsjoch, das mit einem ersten Teil oberhalb eines Bewegungswegs des Rückzugsmagneten und einem zweiten Teil unterhalb des Wegs versehen ist,

so dass die Höhe eines Abstands zwischen den ersten und zweiten Teilen in der Richtung entlang des Wegs in Richtung auf die vorbestimmte Position abnimmt, wobei die Interaktion zwischen dem Rückzugsmagneten und dem Rückzugsjoch eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft während des ganzen Stoßes des Kopfs erzeugt.

[0014] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Plattenlaufwerk bereitgestellt, das innerhalb eines rechteckförmigen Gehäuses umfasst: mindestens eine Platte, die Information speichert; und eine Kopfanordnung, die Lese-/Schreiboperationen auf der Platte ausführt, wobei die Kopfanordnung besitzt einen Kopf, der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen der Information in einer vorbestimmten Position auf der Platte durchführt; einen Drehtyp-Aktuator, der den Kopf zwingt, sich durch einen Stoß zu der vorbestimmten Position auf der Platte zu bewegen; und einen Rückzugsmechanismus, der den Kopf zwingt, sich von einer beliebigen Position über einer Datenzone der Platte zu einer vorbestimmten Position zum Parken des Kopfs zu bewegen und zurückzuziehen; dadurch gekennzeichnet, dass der Rückzugsmechanismus umfasst: einen Rückzugsmagneten, der an einem äußeren Randbereich des Aktuators vorgesehen ist; und ein Rückzugsjoch, das mit einem ersten Teil oberhalb eines Bewegungswegs des Rückzugsmagneten und einem zweiten Teil unterhalb des Wegs versehen ist, wobei ein Überlappungsbereich zwischen dem Rückzugsmagneten und dem Rückzugsjoch einen ersten Unterbereich entsprechend dem Kopf umfasst, der oberhalb der Datenzone positioniert ist, und einen zweiten Unterbereich entsprechend dem Kopf umfasst, der in der vorbestimmten Position geparkt ist; wobei der Bereich eine Dicke in einer radialen Richtung relativ zu einer Drehachse des Aktuators besitzt, welche Dicke entlang des Bewegungswegs des Rückzugsmagneten in der Richtung in Richtung auf die vorbestimmte Position zunimmt, und wobei die Interaktion zwischen dem Rückzugsmagneten und dem Rückzugsjoch eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft während des ganzen Stoßes des Kopfs erzeugt.

[0015] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Plattenlaufwerk bereitgestellt, das innerhalb eines rechteckförmigen Gehäuses umfasst: mindestens eine Platte, die Information speichert; und eine Kopfanordnung, die Lese-/Schreiboperationen auf der Platte ausführt, wobei die Kopfanordnung besitzt einen Kopf, der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen

der Information in einer vorbestimmten Position auf der Platte durchführt; einen Drehtyp-Aktuator, der den Kopf zwingt, sich durch einen Stoß zu der vorbestimmten Position auf der Platte zu bewegen; und einen Rückzugsmechanismus, der den Kopf zwingt, sich von einer beliebigen Position über einer Datenzone der Platte zu einer vorbestimmten Position zum Parken des Kopfs zu bewegen und zurückzuziehen, wobei der Rückzugsmechanismus ein weichmagnetisches Element, das auf einem bewegenden Teil des Aktuators montiert ist, und einen stationären Rückzugsmagneten umfasst; dadurch gekennzeichnet, dass der Rückzugsmechanismus des weiteren umfasst: ein Rückzugsjoch, das mit einem ersten Teil oberhalb eines Bewegungswegs des weichmagnetischen Elements, einem zweiten Teil unterhalb des Wegs und dem Rückzugsmagneten versehen ist, so dass die Höhe eines Abstands zwischen den ersten und zweiten Teilen in der Richtung entlang des Wegs in Richtung auf die vorbestimmte Position abnimmt, wobei die Interaktion zwischen dem weichmagnetischen Element, dem Rückzugsmagneten und dem Rückzugsjoch eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft während des ganzen Stoßes des Kopfs erzeugt.

[0016] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann ein Magnetplattenlaufwerk bereitstellen, das kostengünstiger ist und ausreichend Speicherkapazität besitzt, und gleichzeitig Vorteile einer IC Speicherkarte hat, wie Kompaktheit, leichteres Gewicht, geringerer Energieverbrauch und ausreichend Beständigkeit gegen mechanische Stöße.

[0017] Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung kann auch ein Magnetplattenlaufwerk bereitstellen, dass die gleiche Dicke wie die IC Speicherkarte, beispielsweise 5 mm, ein Gewicht leichter als 70 g, Stabilität gegen mechanische Stöße von mehr als 200 G und Beständigkeit gegen externe magnetische Felder von mehr als 1 kGauss besitzt.

[0018] Ein Plattenlaufwerk, das die vorliegende Erfindung verkörpert, umfasst ein rechteckförmiges Gehäuse, innerhalb dem mindestens eine Platte, die Information speichert, ein Plattenantriebsmittel, das die Platte zwingt, zu drehen, eine Kopfanordnung, die Schreib-/Leseoperationen auf der Platte ausführt, und elektronische Schaltungen enthalten sind. Außerdem ist mindestens ein Anschluss, der mit den elektronischen Schaltungen verbunden ist, außerhalb des Gehäuses befestigt.

[0019] Ferner umfassen die obigen elektronischen Schaltungen eine Schnittstellenschaltung, die eine Kommunikation mit einem externen Hostsystem erlaubt, eine Schreib/Leseschaltung, die Lesesignale von der Kopfanordnung empfängt und der Kopfanordnung Schreibsignale bereitstellt, eine Servoschal-

tung, die die Operation der Magnetplatte und der Kopfanordnung steuert, und eine Steuerschaltung, die Steuersignale von dem Hostsystem über die Schnittstellenschaltung empfängt und das Steuersignal an die Schreib/Leseschaltung und die Servoschaltung bereitstellt.

[0020] Ferner umfasst die obige Kopfanordnung einen magnetischen Kopf, der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen der Information an einer vorbestimmten Position auf der Magnetplatte ausführt, einen stützenden Federmechanismus, der den magnetischen Kopf stützt, einen Arm, der den Federmechanismus stützt, und einen Drehtyp-Aktuator, der den Arm zwingt, in beide Richtungen zu drehen, und den magnetischen Kopf zwingt, sich zu einer vorbestimmten Position auf der Magnetplatte zu bewegen.

[0021] Vorzugsweise besitzt das obige Gehäuse eine Basis an der unteren Seite und eine Abdeckung an der oberen Seite und elektronische Komponenten, die die obigen elektronischen Schaltungen bilden, sind auf mindestens einer Leiterplatte montiert, die entlang entweder einer Innenwandoberfläche oder beider der jeweiligen Innenwandoberflächen der Basis und der Abdeckung angeordnet ist. Genauer besteht die obige Leiterplatte aus einer flexiblen Leiterplatte. Alternativ sind sowohl die Basis als auch die Abdeckung aus Metall hergestellt und werden auch als metallbasierende Leiterplatten verwendet.

[0022] Ferner besitzt das Plattenlaufwerk gemäß der vorliegenden Erfindung vorzugsweise äußere Abmessungen in ebenen Richtungen von ungefähr 85,6 mm × 54 mm und besitzt eine Dicke von weniger als 8 mm, typischerweise 5 mm.

[0023] Ferner werden vorzugsweise eine Vielzahl von Einbringführungsteilen, welche dem Gehäuse erlauben, in einen Einschub eines Hostsystems eingebracht zu werden, so dass das Plattenlaufwerk in einem Betriebszustand sein kann, an vorbestimmten Teilen der jeweiligen Seiten mit längeren Abmessungen des Gehäuses bereitgestellt.

[0024] Ferner wird vorzugsweise nur ein Anschluss an einem Teil einer der Seiten mit kürzeren Abmessungen des Gehäuses befestigt. Des Weiteren ist der Anschluss in einer ungefähr zentralen Position in Bezug auf die Dickenrichtung des Gehäuses angeordnet und ist an einer der beiden Seiten mit den kürzeren Abmessungen des Gehäuses befestigt, in einer Position gegenüber der Kopfanordnung jenseits der Magnetplatte.

[0025] Des Weiteren bevorzugt besitzen die Basis und die Abdeckung des Gehäuses jeweils Kupplungsflansche, die sich an dem äußeren Umfangsteil davon nach außen erstrecken, außer dem Teil, wo

der Anschluss angeordnet ist, wobei das Gehäuse durch Zusammenfügen der obigen Kupplungsflansche geformt ist. In diesem Fall sind die Basis und die Abdeckung aus einem Metall, das Eisen umfasst, einem Metall, das Aluminium umfasst, oder einem Harzmaterial hergestellt. Des Weiteren werden die zusammengefügte Kupplungsflansche vorzugsweise mit mindestens einem Rahmen, der konstruiert ist, so dass er als eine Einbringführungsschiene dient, einem Dichtungsmittel zum Sicherstellen, dass das Innere des Gehäuses geschlossen bleibt, oder einem Puffermittel, das das Gehäuse vor mechanischen Stößen schützt, abgedeckt.

[0026] Ferner umfasst das Plattenantriebsmittel vorzugsweise einen Spindelmotor, der an dem inneren Teil der Platte so angeordnet ist, dass die Platte drehen kann. Ferner besitzt der obige Spindelmotor einen ersten fixierten Schaft, der in einer vorbestimmten Position innerhalb des Gehäuses fixiert ist, um die Platte drehbar zu stützen, und besitzt ein Paar erster Lagermittel, die an der oberen Seite beziehungsweise unteren Seite des ersten fixierten Schafts fixiert sind, um die Platte zu halten.

[0027] Die obige Kopfanordnung besitzt mindestens einen magnetischen Kopf, der die Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen der Information sowohl auf der oberen als auch auf der unteren Oberfläche der Magnetplatte ausführt, sowie zumindest einen Arm, der den magnetischen Kopf trägt und einen Aktuator, der den Arm zwingt, sich in jede Richtung zu drehen und den magnetischen Kopf zwingt, sich zu einer vorbestimmten Spur auf der Magnetplatte zu bewegen.

[0028] Die Kopfanordnung weist ferner einen Drehtyp-Aktuator auf, der den Arm zwingt, sich in jede Richtung zu drehen und den Kopf zwingt, sich auf eine vorbestimmte Spur auf der Magnetplatte zu bewegen, und einen zweiten fixierten Schaft, der in einer vorbestimmten Position innerhalb des Gehäuses fixiert ist, sowie ein Paar von zweiten Lagermitteln, die an der oberen Seite bzw. unteren Seite des zweiten fixierten Schafts befestigt sind. Ferner sind der obige erste fixierte Schaft und der zweite fixierte Schaft so konstruiert, um durch Einpassen in die Basis an der Basis befestigt zu werden.

[0029] Ferner weist der erste fixierte Schaft und der zweite fixierte Schaft vorzugsweise Flanschbereiche an einem Bereich des ersten fixierten Schafts bzw. zweiten fixierten Schafts auf, wobei der Flanschbereich des ersten fixierten Schafts einen Durchmesser aufweist, der ungefähr gleich oder größer als der durchschnittliche Abstand zwischen dem Paar erster Lagermittel ist, und der Flanschbereich des zweiten fixierten Schafts weist einen Durchmesser auf, der ungefähr gleich oder größer als der durchschnittliche Abstand zwischen dem Paar zweiter Lagermitteln ist.

[0030] Ferner sind vorzugsweise der erste fixierte Schaft an der Platte und der zweite fixierte Schaft am Aktuator mit dem Gehäuse in Bezug auf die Dickenrichtung des Gehäuses steif gekoppelt. Im Detail ist ein Ende des fixierten Schafts an der Platte und der fixierte Schaft an dem Aktuator mit der Abdeckung durch Punktschweißen oder durch Adhäsion fixiert.

[0031] Des weiteren besitzt der Spindelmotor vorzugsweise einen fixierten Schaft, der den Spindelmotor per se in einer vorbestimmten Position innerhalb des Gehäuses fixiert, ein Paar von Lagermitteln, die um den fixierten Schaft herum fixiert sind, eine Spindelnahe, die einen äußeren Teil besitzt, der mit dem Mittelloch der Magnetplatte zusammenwirkt, und einen inneren Teil besitzt, der in dem ersten fixierten Schaft drehbar über die Lagermittel montiert ist, mindestens einen Rotormagneten, der an der Spindelnahe fixiert ist, und mindestens eine Ständerwicklung, die an der Basis montiert ist. In diesem Fall ist der Rotormagnet zwischen der Position des Innendurchmessers der Magnetplatte und der Position des äußeren Umfangsteils der Lagermittel in Bezug auf die radiale Richtung des Rotormagneten angeordnet.

[0032] Genauer ist der Spindelmotor ein Drehtyp-Motor mit äußerem Ring und der Rotormagnet besitzt eine Dicke größer als der durchschnittliche Abstand zwischen dem Paar von Lagermitteln und den oberen und unteren Seiten, und die jeweiligen Mitten der Magnetplatte, der Rotormagnet und das Paar von Lagermitteln sind in der ungefähr gleichen Position in Bezug auf die Dickenrichtung des Gehäuses angeordnet.

[0033] Alternativ ist der Spindelmotor ein Flachtypmotor mit einem axialen Abstand, in welchem ein magnetischer Abstand in der axialen Richtung des fixierten Schafts der Spindel gebildet wird, und die Magnetplatte wirkt mit dem äußeren Umfangsteil des Rotormagneten zusammen, und der innere Umfangsteil des Rotormagneten wird drehbar durch den fixierten Schaft der Spindel über die Lagermittel gestützt, und der Rotormagnet ist so konstruiert, dass er auch als Spindelnahe dient.

[0034] In beiden der oben beschriebenen zwei Arten von Spindelmotoren ist die Magnetplatte vorzugsweise an der Spindelnahe durch Adhäsion fixiert.

[0035] Ferner wird vorzugsweise eine Lade-/Entladeanordnung innerhalb des Gehäuses bereitgestellt, die erlaubt, dass der Magnetkopf in einer vorbestimmten Position auf der Magnetplatte geladen wird und der Magnetkopf von der Position darauf in Verbindung mit Einbring-/Entnahmeoperationen zum Einbringen des Gehäuses in einen Einschub eines Hostgeräts und zum Entnehmen des Gehäuses von dem Einschub davon entladen wird. Des weiteren wird eine Verriegelungsanordnung innerhalb des Ge-

häuses bereitgestellt, die die Magnetplatte und Aktuator zwingt, in einer vorbestimmten Position in Verbindung mit den obigen Einbring-/Entnahmeoperationen mechanisch verriegelt zu werden.

[0036] Ferner umfasst der Aktuator vorzugsweise eine flache Spule, die in einem Ende eines bewegenden Teils des Arms (Transport) gegenüber des Magnetkopfs in Bezug auf den zweiten fixierten Schaft des Aktuators angeordnet ist; ein oberes Joch, ein unteres Joch und seitliche Joche, die um die flache Spule herum angeordnet sind; und einen Permanentmagneten, der in entweder einem oder beiden der oberen und unteren Joche angeordnet ist. In diesem Fall besteht eine magnetische Schaltung aus dem oberen Joch, dem unteren Joch, den seitlichen Jochs und dem Permanentmagneten. Des weiteren sind entweder einer oder beide der oberen und unteren Jochs so konstruiert, dass die Breite jedes mittigen Teils der oberen und unteren Jochs größer ist als die Breite jedes verbleibenden Teils davon.

[0037] Ferner bevorzugt ist der Aktuator vom Typ mit bewegender Spule, welcher ein oberes Jochelement mit einer Vielzahl von ersten Biegeteilen, die jeweils in ungefähr rechten Winkeln nach unten gebogen sind, und ein unteres Jochelement mit einer Vielzahl von zweiten Biegeteilen umfasst, die jeweils in ungefähr rechten Winkeln nach oben gebogen sind. Des weiteren wird ein geschlossener magnetischer Weg durch miteinander Kombinieren des oberen und unteren Jochelements gebildet.

[0038] Ferner bevorzugt umfasst das Plattenlaufwerk gemäß der vorliegenden Erfindung ferner einen Rückzugsmagneten, der in dem äußeren Randbereich des Aktuators vorgesehen ist, um den Magnetkopf zu zwingen sich zurückzuziehen, und ein Rückzugsjoch, das um den Rückzugsmagneten herum angeordnet ist und einen Abstand besitzt, in dem der Rückzugsmagnet platziert ist.

[0039] Genauer wird die Dicke des Abstands in der Verlagerungsrichtung des Magnetkopfs geändert, um den Magnetkopf in Richtung auf eine vorbestimmte Position zurückzuziehen. Typischerweise wird der Dickenwert g des Abstands ungefähr mit einem Verhältnis von ungefähr $1/(x + x_0)$ in Bezug auf den Verlagerungswert x des Magnetkopfs geändert.

[0040] Alternativ wird der Bereich des Teils, wo der Rückzugsmagnet und das Rückzugsjoch miteinander in einer Ebene überlappen, die in einem Raum dazwischen eingeschlossen ist, in der Verlagerungsrichtung des Magnetkopfs geändert, um den Magnetkopf in Richtung auf eine vorbestimmte Position zurückzuziehen.

[0041] Zusätzlich vorzugsweise umfasst das Plattenlaufwerk gemäß der vorliegenden Erfindung ein

rechteckförmiges Gehäuse, welches eine Magnetplatte umfasst, die gleich oder weniger als 4,8 cm (1,89 Inch) ist, eine Kopfanordnung mit zwei Magnetköpfen umfasst, die Lese-/Schreiboperationen durchführen, und ferner einen Anschluss umfasst, der mit den elektronischen Schaltungen außerhalb des Gehäuses verbunden ist, und äußere Abmessungen in ebenen Richtungen von ungefähr 85,6 mm × 54 mm besitzt. In solch einer Konstruktion sind die Magnetplatte und die zwei Magnetköpfe so konstruiert, dass senkrechtes magnetisches Aufnehmen durchgeführt werden kann. Typischerweise ist jeder der zwei Magnetköpfe ein einheitlicher Magnetkopf, der einen Körper besitzt, der aus einer flexiblen dünnen Folie besteht. Alternativ sind die Magnetplatte und die zwei Magnetköpfe so konstruiert, dass längslaufendes magnetisches Aufnehmen durchgeführt werden kann, und jeder der zwei Magnetköpfe umfasst einen Kopfschieber mit einer vorbestimmten Flughöhe.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0042] Die obige Aufgabe und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele in Bezug auf die beigefügten Zeichnungen deutlicher werden, worin:

[0043] [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) Ansichten sind, die ein Beispiel einer Plattenlaufwerksstruktur gemäß des Standes der Technik zeigen;

[0044] [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 5](#), [Fig. 6](#), [Fig. 7](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) Ansichten sind, die eine Plattenlaufwerksstruktur zeigen, die zum Verstehen der vorliegenden Erfindung nützlich sind;

[0045] [Fig. 10](#) eine Ansicht ist, die eine gesamten Spindelmotorkonstruktion eines Plattenlaufwerks zeigt, was nützlich zum Verstehen der vorliegenden Erfindung ist;

[0046] [Fig. 11](#) eine Ansicht ist, die eine Aktuator-konstruktion eines Plattenlaufwerks zeigt, was nützlich zum Verstehen der vorliegenden Erfindung ist;

[0047] [Fig. 12](#), [Fig. 13](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) Ansichten sind, die ein verbessertes Beispiel einer gesamten Spindelmotorkonstruktion wie in [Fig. 10](#) sind;

[0048] [Fig. 16](#) eine Ansicht ist, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer gesamten Spindelmotorkonstruktion wie in [Fig. 10](#) zeigt;

[0049] [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) Ansichten sind, die ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Kopfrückzugs-konstruktion einer Plattenanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigen;

[0050] [Fig. 19](#) ein Diagramm zum Erklären des Ver-

hältnisses zwischen der Verlagerung eines Magnetkopfs und dem Abstandswert in [Fig. 18](#) ist;

[0051] [Fig. 20](#) eine vergrößerte perspektivische Ansicht der [Fig. 18](#) ist;

[0052] [Fig. 21](#) ein Rotationsmodell ist, das die magnetische Kraft zum Erklären des Prinzips eines Kopfrückzugsmechanismus in einem Plattenlaufwerk gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet;

[0053] [Fig. 22](#) ein Diagramm ist, das das Ergebnis einer tatsächlichen Messung eines Drehmoments in einem Kopfrückzugsmechanismus des Abstandsänderungstyps zeigt;

[0054] [Fig. 23](#) eine Ansicht ist, die ein Beispiel eines Kopfrückzugsmechanismus des Flächenänderungstyps zeigt; und

[0055] [Fig. 24](#) eine Ansicht ist, die noch ein weiteres Beispiel eines Kopfrückzugsmechanismus in einem Plattenlaufwerk gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0056] Bevor die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben werden, wird der Stand der Technik und die Nachteile darin in Bezug auf die zugehörigen Zeichnungen beschrieben werden.

[0057] Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind Ansichten, die ein Beispiel einer Plattenlaufwerkstruktur gemäß des Standes der Technik zeigen. Im Detail ist [Fig. 1](#) eine Frontansicht, die die Gesamtstruktur eines Plattenlaufwerks gemäß des Standes der Technik zeigt und [Fig. 2](#) ist ein schematisches Diagramm, das getrennt eine Schaltkreisanordnung und eine mechanische Anordnung des Plattenlaufwerks aus [Fig. 1](#) zeigt.

[0058] In diesem Fall weist das magnetische Plattenlaufwerk **1** zwei Gehäuse, d.h. ein inneres Gehäuse **6** und ein äußeres Gehäuse **7** auf. Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt, sind eine magnetische Platte **2**, ein Spindelmotor **3**, ein magnetischer Kopfmechanismus **4**, ein Kopf-IC **5**, der eine Verstärkungsschaltung **5a** bildet, und dgl., in dem inneren Gehäuse **6** aufgenommen, welches in dem äußeren Gehäuse eingeschlossen ist. Ferner sind in einem Rahmen zwischen dem äußeren Gehäuse **7** und dem inneren Gehäuse **6** ein IC **8**, der einen Lese-/Schreibschaltkreis **8a** bildet, ein IC **9**, der einen Steuerschaltkreis **8b** bildet, ein IC **10**, der einen Positionierschaltkreis **8c** bildet, und ein IC **10'**, der einen Schnittstellenschaltkreis **8d** bildet, aufgenommen. Ferner ist ein Verbindungselement **7'** in dem äußeren Gehäuse **7** befestigt. Ein derartiges magnetisches Plattenlauf-

werk **1** wird üblicherweise an einem vorbestimmten Ort aufbewahrt und zu einem externen Wirtssystem (host system), wie einem Host-Computer (nicht dargestellt), getragen und unter Verwendung des Verbindungselements **7'** auf Bedarf verbunden. Ferner kann die Information von der magnetischen Platte **2** ausgelesen (wiedergegeben) und die Information kann auf der obigen magnetischen Platte **2** geschrieben (aufgezeichnet) werden, und zwar unter Verwendung des Lese-/Schreibschaltkreises **8a**.

[0059] Insbesondere werden in der obigen Schaltkreiskonfiguration Steuersignale S_c und Adresssignale S_a von dem Host-Computer zu dem Schnittstellenschaltkreis **8d** über das Verbindungselement **7'** gesendet. Weiterhin werden die Steuersignale S_c in den Steuerschaltkreis **8b** eingegeben und die Statussignale S_s , die den derzeitigen Status des magnetischen Plattenlaufwerks **1a** angeben, werden von dem Steuerschaltkreis **8b** zu dem Schnittstellenschaltkreis **8d** ausgegeben. Weiterhin ist der Schnittstellenschaltkreis **8d** mit dem Positionierschaltkreis **8c** gekoppelt, der die Position des magnetischen Kopfmechanismus **4** auf der magnetischen Platte **2** in Übereinstimmung mit Instruktionen von dem Host-Computer bestimmt. Die Information der obigen Position, die durch den magnetischen Kopfmechanismus **4** gelesen wird, wird an den Positionierschaltkreis **8c** als Positioniersignale S_p über den Verstärkungsschaltkreis **5a** zurück gesendet, so dass die exakte Positionierung mittels einer Servotechnik ausgeführt werden kann. Ferner wird allen obigen Schaltkreisen zusammen mit anderen verbundenen Schaltkreisen Energie zur Verfügung gestellt.

[0060] Bei oben genanntem Stand der Technik bilden die inneren und äußeren Gehäuse **6**, **7** eine Doppelstruktur, bei der das Plattenlaufwerk **1** das innere Gehäuse **6**, welches die hauptmechanischen Komponenten beinhaltet, sowie das äußere Gehäuse **7** aufweist, welches das innere Gehäuse **6** umgibt und welches hauptsächlich elektronische Schaltkreise beinhaltet. Aufgrund einer derartigen Doppelstruktur ist die untere Grenze der Dicke H_1 (**Fig. 1**) des äußeren Gehäuses **7**, d.h. die Höhendimension des Plattenlaufwerks **1**, auf einen bestimmten Minimalwert begrenzt. Konsequenterweise wird es schwierig, ein Plattenlaufwerk mit einer Dicke, die so klein ist wie bei einer IC-Speicherkarte, und das Gesamtdimensionen aufweist, die denjenigen der IC-Speicherkarte entsprechen, gemäß dem Stand der Technik, wie er in den **Fig. 1** und **Fig. 2** dargestellt ist, zu realisieren. Deshalb ist ein Plattenlaufwerk sehr wünschenswert, bei welchem die äußeren Dimensionen und insbesondere die Gesamtdicke deutlich durch Bereitstellung eines Gehäuses mit einer Einfachstruktur reduziert werden kann.

[0061] Die **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 5**, **Fig. 6**, **Fig. 7**, **Fig. 8** und **Fig. 9** sind Ansichten, die eine Plattenlauf-

werkstruktur zum Verstehen der vorliegenden Erfindung zeigen. Um genauer zu sein, ist **Fig. 3** eine perspektivische Ansicht, die ein äußeres Erscheinungsbild eines magnetischen Plattenlaufwerks und dessen Dimensionen zeigt; **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht, die teilweise die Konstruktion innerhalb eines Gehäuses zeigt; **Fig. 5** ist ein schematisches Diagramm, das getrennt eine Schaltkreisanordnung und eine mechanische Anordnung, die in **Fig. 4** separat dargestellt sind, zeigt; **Fig. 6** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die die Konstruktion der **Fig. 4** in größerem Detail zeigt; **Fig. 7** ist eine teilweise Frontansicht der **Fig. 4**; **Fig. 8** ist eine vergrößerte Schnittansicht entlang einer Linie I-I aus **Fig. 4**; und **Fig. 9** ist eine vergrößerte Schnittansicht entlang einer Linie II-II aus **Fig. 6**.

[0062] Wie in diesen Figuren dargestellt, umfasst das magnetische Plattenlaufwerk **20** ein einzelnes rechteckförmiges Gehäuse **21**, welches aus einer Basis an der Unterseite und einer Abdeckung an der Oberseite gebildet ist. Ferner weist das Gehäuse **21** Dimensionen in ebenen Richtungen von ungefähr $85,6 \text{ mm} \times 54 \text{ mm}$ auf und hat eine Dicke von weniger als 8 mm , typischerweise 5 mm oder $3,3 \text{ mm}$; das obige Plattenlaufwerk **20** kann nämlich dieselbe Größe aufweisen wie die derzeit verwendete IC-Speicherkarte vom Typ II PCMCIA; in diesem Fall sind mit Unterschied zum Stand der Technik, wie in den **Fig. 1** und **Fig. 2** gezeigt ist, eine magnetische Platte **24**, die vorzugsweise einen Durchmesser von 48 mm oder $1,89 \text{ inch}$ aufweist und Information speichert, Plattenantriebsmittel **15**, die die magnetische Platte zum Drehen bringen, eine Kopfanordnung, welche Lese/Schreiboperationen auf der magnetischen Platte **24** ausführt, und eine elektronische Schaltungsanordnung, die aus elektronischen Komponenten **70**, gebildet ist, in einem geschlossenen Raum innerhalb des obigen Einzelgehäuses **21** enthalten.

[0063] Ferner weisen die obigen Plattenantriebsmittel **15** einen Spindelmotor **26**, der in dem inneren Bereich der magnetischen Platte **24** angeordnet ist, so dass die magnetische Platte rotieren kann, sowie einen fixierten Schaft **25** einer Spindel auf, der in einer vorbestimmten Position innerhalb des Gehäuses **21** fixiert ist, so dass die magnetische Platte **24** drehbar gelagert ist.

[0064] Weiterhin weist die obige Kopfanordnung zumindest einen magnetischen Kopf **27**, der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend Lese-/Schreiboperationen der Information auf sowohl der Ober- als auf der Unterseite der magnetischen Platte **24** ausführt, zumindest einen Arm **28**, der den magnetischen Kopf **27** trägt, und einen Aktuator **29** auf, der den Arm **28** in jede Richtung zum Drehen bringt, sowie den magnetischen Kopf **27** dazu bringt, sich auf eine vorbestimmte Spur der magnetischen Platte **24** zu bewegen.

[0065] Ferner wird in Plattenlaufwerken ein Kopf mit einer geringeren Drucklast als der obige magnetische Kopf verwendet. Wenn beispielsweise der magnetische Kopf vom Kontakttyp, der in der Japanischen, nicht geprüften Patentveröffentlichung (Kokai) Nr. 3-178017 als magnetischer Kopf **27** verwendet wird, kann eine extreme geringe Last von einigen 10 mg verwendet werden. Auf der anderen Seite ist es bei einem Kopf vom schwimmenden Typ, wie in den [Fig. 4](#) bis [Fig. 7](#) gezeigt, möglich, einen Kopf mit einer relativ geringen Last von einigen 100 mg zu verwenden. Ferner kann bei Anwendung eines Kopfgleiters vom Typ mit negativem Druck und eines Be-/Entlastungsmechanismus bei dem Plattenlaufwerk gemäß der vor-liegenden Erfindung, die Reibung des Kopfs, die verursacht wird, wenn ein Spindelmotor anläuft, im wesentlichen vernachlässigt werden. Angesichts derartiger Vorteile kann ein Spindelmotor, der mit einer relativ niedrigen Leistungsspannung anläuft, realisiert werden.

[0066] Weiterhin beinhaltet die obige elektronische Schaltkreisanordnung einen Schnittstellenschaltkreis **39**, der die Kommunikation mit einem externen Host-Computer ermöglicht, einen Lese-/Schreibschaltkreis **36**, der die Lesesignale von der Kopfanordnung empfängt und Schreibsignale an die Kopfanordnung bereitstellt, einen Servoschaltkreis, der einen Positionierschaltkreis **37** und einen Verstärkungsschaltkreis (Kopf IC) **35** umfasst, um die Operationen der magnetischen Platte **24** und der Kopfanordnung zu steuern, und einen Steuerschaltkreis **38**, der die Steuersignale Sc von dem externen Host-Computer über den Schnittstellenschaltkreis **39** empfängt und die Steuersignale Sc für den Lese-/Schreibschaltkreis **36** und den Servoschaltkreis bereitstellt. Insbesondere werden die Steuersignale Sc und Adresssignale Sa von dem Host-Computer zu dem Schnittstellenschaltkreis **39** über das Verbindungselement **42** gesendet. Ferner werden die Steuersignale Sc in den Steuerschaltkreis **38** eingegeben und Statussignale Ss, die den derzeitigen Status des magnetischen Plattenlaufwerks anzeigen, werden von dem Steuerschaltkreis **38** an den Schnittstellenschaltkreis **39** ausgegeben. Auch der Schnittstellenschaltkreis **39** ist mit dem Positionierschaltkreis **37**, der die Position des magnetischen Kopfes **27** auf der magnetischen Platte **24** in Übereinstimmung mit Instruktionen vom Host-Computer bestimmt, gekoppelt. Hier wird die Information der obigen Position, die durch den magnetischen Kopf **24** gelesen wird, an den Positionierschaltkreis **37** als Positionssignale Sp über den Verstärkungsschaltkreis **35** zurück gesendet, so dass eine exakte Positionierung mittels der Servotechnik durchgeführt werden kann. Ferner wird allen obigen Schaltkreisen über das Verbindungselement **42** zusammen mit irgendwelchen anderen verbundenen Schaltkreisen Energie bereitgestellt.

[0067] Nachfolgend werden mit Bezug auf die ver-

schiedenen Signale in dem Schnittstellenschaltkreis in dem Plattenlaufwerk einige zusätzliche Erläuterungen gegeben werden. Für die Spezifikation der Schnittstelle, die für das Verbindungselement **42** verwendet wird, können die folgenden Spezifikationen verwendet werden; nämlich SCSI (Small Computer System Interface), IDE (oder PC/AT) und PCMCIA-ATA (AT-Ergänzung), welche in naher Zukunft standardisiert werden wird. Bei diesen Schnittstellenspezifikationen sind im Hinblick auf SCSI und IDE deren elektrische Spezifikationen unterschiedlich zu den elektrischen Spezifikationen der IC-Speicherkarte, die in Übereinstimmung mit PCMCIA hergestellt ist. Entsprechend ist es für ein Plattenlaufwerk, das in Übereinstimmung mit SCSI oder IDE hergestellt ist, und der obigen IC-Speicherkarte unmöglich, zusammen verwendet zu werden. Auf der anderen Seite können, da PCMCIA-ATA eine erweiterte Funktion des PCMCIA PC-Kartenstandards bereitstellt, ein Plattenlaufwerk, das in Übereinstimmung mit PCMCIA-ATA hergestellt ist, und ein Plattenlaufwerk, das in Übereinstimmung mit gewöhnlichem PCMCIA hergestellt ist, in denselben Steckplatz eines Host-Computers eingesetzt werden. Deshalb kann der PCMCIA-ATA als die Schnittstelle der Wahl empfohlen werden.

[0068] Ferner sollte eine Energieversorgungsspannung von vorzugsweise 3 bis 3,3 V verwendet werden. Bei konventionellen elektronischen Schaltkreisen kann der Energieverbrauch durch Betrieb der Schaltkreise bei einer relativ niedrigen Spannung reduziert werden. Ein IC-Speicher, der bei einer niedrigen Spannung betrieben wird, kann aufgrund der neueren Fortschritte in der Gestaltung von elektronischen Schaltkreisen erhalten werden. Allerdings führt die Verringerung der Spannungsversorgung für mechanische Komponenten nicht immer zu einer Reduzierung des Energieverbrauchs. Im Gegensatz wird in einem solchen Fall das Verhältnis des Energieverbrauchs der elektronischen Schaltkreise zum Antrieb der mechanischen Komponenten zum Energieverbrauch der mechanischen Komponenten an sich wahrscheinlich eher erhöht werden. Die Hauptgestaltungen zur effektiven Verringerung der angelegten Spannung sind wie folgt. Erstens kann ein Spindelmotor verbessert werden und deshalb die Anlaufoperation bei einer geringeren Spannung realisiert werden. Zweitens kann der Durchmesser der Lagermittel kleiner gemacht werden und deshalb kann ein Lastdrehmoment reduziert werden. Drittens kann ein Kopf mit einer niedrigeren Drucklast eingesetzt werden und deshalb kann ein Lastdrehmoment während der Anlaufoperation reduziert werden. Viertens kann ein Gehäuse, das aus Metall, einschließlich Eisen, gemacht ist, eingesetzt werden und deshalb kann die Abschirmung gegen verschiedene elektronische Störungen verbessert werden.

[0069] Darüber hinaus werden, wie in [Fig. 6](#) ge-

zeigt, eine Vielzahl von Einschubführungsbereichen **50** an vorbestimmten Teilen der jeweiligen Seiten mit längeren Dimensionen des Gehäuses **21** vorgesehen. Die obigen Einschubführungsbereiche **50** sind dafür vorgesehen, das Einschieben des Gehäuses **21** in einen Steckplatz eines Host-Computers zu ermöglichen, so dass das Plattenlaufwerk in einen Betriebszustand versetzt werden kann, wenn die jeweiligen Verbindungselemente des Host-Computers und des Plattenlaufwerks miteinander verbunden sind. Diese Einschubführungsbereiche **50** sind so konstruiert, dass sie eine geringere Dicke als die Gesamtdicke des Gehäuses **21** aufweisen.

[0070] Wie aus [Fig. 7](#) ersichtlich, ist die Platte **24** ungefähr in der Mitte in Bezug auf die Dickenrichtung des Gehäuses **21** angeordnet. Entsprechend existiert dort ein flacher Raum **30** zwischen der Platte **24** und der Basis **22** und ein weiterer flacher Raum **31** zwischen der Platte **24** und der Abdeckung **23**.

[0071] In der Nähe des Arms **28** ist in dem Raum **30** ein IC **35a** enthalten, der einen Erststufenverstärkungsschaltkreis **35** zur Verstärkung sehr kleiner gelesener Signale bildet, die durch den magnetischen Kopf **27** wiedergegeben werden. Ferner sind in dem Raum **30** ebenfalls ICs zur Verarbeitung analoger Signale aufgenommen, z.B. ein IC **36a**, der einen Teil des Lese-/Schreibschaltkreises **36** bildet, und ein IC **37a**, der einen Teil des Positionierschaltkreises **37** bildet.

[0072] Auf der anderen Seite sind in einem Raum **31**, der auf der gegenüberliegenden Seite des Raums **30** in Bezug auf die Platte **24** angeordnet ist und von dem Raum **30** durch die Platte **24** getrennt ist, ICs zur Verarbeitung digitaler Signale aufgenommen, z.B. ein IC **36b**, der den verbleibenden Teil des Lese-/Schreibschaltkreises **36** bildet, ein IC **37b**, der den verbleibenden Teil des Positionierschaltkreises **37** bildet, ein IC **38a**, der den Steuerschaltkreis **38** bildet, und ein IC **39a**, der den Schnittstellenschaltkreis **39** bildet.

[0073] Alle elektronischen Komponenten **70**, die die oben genannten IC **36a** bis **39a** beinhalten, sind auf den jeweiligen Oberflächen eines ersten Körperbereichs **40a** und eines zweiten Körperbereichs **40b** einer gedruckten Schaltkreisplatine **14** aufgebaut, welche nahe den inneren Wandoberflächen der Basis **22** bzw. der Abdeckung **23** befestigt sind und die obigen elektronischen Komponenten **70** sind innerhalb des Gehäuses **21** zusammen mit der gedruckten Schaltkreisplatine **14** enthalten. Vorzugsweise ist die obige gedruckte Schaltkreisplatine (PCB (printed circuit board)) **14** eine flexible gedruckte Schaltkreisplatine (FPC (flexible printed circuit board)) **40**, die in den unteren ersten Körperbereich **40a** und den oberen zweiten Körperbereich **40b** hinein gebogen ist. In diesem Fall weist die obige flexible gedruckte Schaltkreispla-

te **40** zwei Bänder von Verbindungsbereichen **40c**, **40d** auf, mittels der der untere erste Körperbereich **40a** und der obere zweite Körperbereich **40b** miteinander gekoppelt sind. Nachfolgend wird der Grund, warum die längere Seite des Gehäuses **21** für die Biegebereiche (Verbindungsbereiche) des FPC40 ausgewählt wird, in welchen dessen obere und untere Bereiche miteinander integriert sind, im Detail erläutert. Wie in den [Fig. 4](#) und [Fig. 6](#) dargestellt, sind FPC-Schaltkreismuster an den oberen und unteren Seiten auf dem FPC verbunden. Die Signale fließen von dem magnetischen Kopf durch das Verbindungselement über den IC-Kopf, den Demodulationsschaltkreis (analog) in den Lese-/Schreibschaltkreis und den digitalen Verarbeitungsschaltkreis. Wie oben beschrieben, werden angesichts der Tatsache, dass der analoge Schaltkreisbereich und der digitale Schaltkreisbereich zwischen der unteren Seite bzw. der oberen Seite des FPC getrennt sind, die Signale, die von dem Demodulationsschaltkreis ausgegeben werden, und die Steuersignale veranlasst die Verbindungsbereiche zu durchlaufen. Als Position, wo diese Verbindungsbereiche lokalisiert sind, können sowohl die kürzeren Seiten als auch die längeren Seiten des Gehäuses gewählt werden. Wie ebenfalls oben beschrieben, ist das Verbindungselement auf einer der kürzeren Seiten befestigt, während der Kopfaktuator in der Nähe einer der kürzeren Seiten angeordnet ist. Entsprechend müssen, falls die oberen und unteren Seiten des FPC miteinander an der kürzeren Seite verbunden sind, sie an der Seite des Kopfaktuator verbunden sein. Eine derartige Verbindungsstruktur ist nachteilig, weil der gesamte Weg für die Signale länger wird. Auf der anderen Seite, falls die oberen und unteren Seiten des FPC miteinander an der längeren Seite verbunden sind, kann der oben genannte Signalfluss ohne Schwierigkeiten durch Anordnung von Schaltkreismustern realisiert werden. Wenn jedoch eine Platte mit einem Durchmesser von 4,8 cm (1,87 inch) innerhalb eines Gehäuses mit der Größe einer Speicherkarte aufgenommen wird, ist es wahrscheinlich, dass die Platte nach außen von dem Gehäuse herausragt und die längeren Seiten des Gehäuses berührt. Um dieses Problem zu vermeiden, wird ein Teil der Verbindungsbereiche, wo die Platte über das Gehäuse herausragt, ausgeschnitten. In einer derartigen Konstruktion werden die Verbindungsbereiche vernünftigerweise an der längeren Seite des Gehäuses angeordnet. In diesem Fall ist es vorteilhaft, dass die Verbindungsbereiche in zwei Teile, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, getrennt sind, so dass die elastische Kraft, die in den Verbindungsbereichen erzeugt wird, wenn die FPC zurück gebogen wird, reduziert werden kann.

[0074] Wie in [Fig. 8](#) dargestellt, sind die obigen Verbindungsbereiche **40c** (**40d**) quer über die Basis **22** und die Abdeckung **23** angeordnet. Ferner, wenn das Gehäuse **21** in einem geschlossenen Zustand ist, so dass die Abdeckung **23** die Basis **22** überdeckt, sind

die Verbindungsbereiche **40c (40d)** gekrümmt, so dass sie innerhalb des Gehäuses **21**, wie in [Fig. 9](#) gezeigt, hervorstehen. Wie aus [Fig. 9](#) ersichtlich, wird es möglich, die Basis **22** und die Abdeckung **23** in ebenen Richtungen anzuordnen und die verschiedenen Komponenten innerhalb des Gehäuses **21** einzufügen, da die Verbindungsbereiche so konstruiert sind, dass sie eine Überschusslänge aufweisen. Da die Überschusslänge der Verbindungsbereiche groß wird, können die Komponenten einfacher eingefügt werden, während die hervorragenden Teile, die durch diese Überschusslänge gebildet werden, wahrscheinlich mit der Platte **24** und den anderen montierten Komponenten interferieren. Um diese Schwierigkeit zu vermeiden, wird vorgeschlagen, die hervorstehenden Teile weiter zurück zu biegen, so dass sie in vielfachen Schichten zusammengefasst sind. Konkreter kann eine derartige gefaltete Struktur unter der Bedingung, dass die Basis **22** und die Abdeckung **23** in ebenen Richtungen angeordnet sind, realisiert werden, indem die Mitte des Brückenbereichs der FPC **40** mit einem Draht nach unten gedrückt wird. In dem Zustand, in dem die Basis **22** mit der Abdeckung **23** überdeckt ist, wird die Abdeckung **23** dicht an der Basis **22** über eine Dichtung **41** festgehalten und deshalb wird der gesamte Rauminhalt des Gehäuses **21**, wo die Platte usw. enthalten sind, dicht abgeschlossen. In diesem Fall wird, um den Druckunterschied zwischen der Innenseite und der Außenseite des Gehäuses, welcher durch den Temperaturanstieg während des Betriebs des Plattenlaufwerks verursacht wird, zu reduzieren, ein Luftfilter zur Zirkulation am Gehäuse befestigt. In diesem Sinn kann nicht immer gesagt werden, dass der Raum innerhalb des Gehäuses perfekt abgeschlossen ist. Allerdings wird verhindert, dass Staub in der Luft in das Gehäuse eindringen kann. Deshalb wird die Struktur, in welcher der Luftfilter vorgesehen ist, gewöhnlicher Weise auch als eine dicht geschlossene Struktur bezeichnet.

[0075] Weiterhin ist das Verbindungselement **42** an einer von zwei Seiten des Gehäuses **21** befestigt, welche kürzeren Dimensionen aufweisen. Hier ist das obige Verbindungselement **42** in einer Position gegenüberliegend dem Aktuator **29** über der Platte **24** und in ungefähr mittlerer Position in Bezug auf die Dickenrichtung des Gehäuses **21** angeordnet, so dass die mechanische Lagerung des gesamten Plattenlaufwerks mittels des Verbindungselements **42** mit guter Gewichtsbalance erreicht werden kann.

[0076] Das magnetische Plattenlaufwerk der vorliegenden Erfindung beinhaltet keinen vibrationsfreien Lagermechanismus, der in üblichen Vorrichtungen eingesetzt wird, sondern verwendet eine mechanische Lagerung, die ein Verbindungselement benutzt, das eine Besonderheit bildet.

[0077] Das Verbindungselement, welches 68 Stifte

aufweist, produziert eine bemerkenswerte große Haltekraft, aber dennoch muss berücksichtigt werden, Störungen zu meistern. Die Störung, die intern erzeugt wird, stammt (1) von der Vibration aufgrund der unausgewuchteten Spindel und (2) der Positionier- rückkopplung des Aktuators. Darüber hinaus kommen externe Vibrationen und Erschütterungen hinzu. Hier werden zunächst Gegenmaßnahmen gegen die oben genannten zwei Ursachen der internen Erzeugung vorgenommen.

[0078] Erstens wird Vibration aufgrund der unausgewuchteten Spindel erzeugt, während sich die Spindel dreht, und ein Positionierfehler wird verursacht. Deshalb wird Augenmerk auf das Bestreben gerichtet, die Größe an verbleibender Unwucht zu minimieren und die Lagerbedingungen werden auch ersonnen, um den Effekt zu reduzieren. Allgemein gesagt, wird die Vibration aufgrund der Unwucht bestimmt durch ein Moment des Rotationszentrums der Spindel und des Schwerpunkts oder des Abstandes der Drehachse. Bei der vorliegenden Erfindung, bei der die Lagerung unter Verwendung des Verbindungselementes erreicht wird, wird deshalb die Spindel an einer Seite nahe zu dem Verbindungselement angeordnet und der Aktuator ist an einer Seite entfernt von dem Verbindungselement angeordnet. Das Moment, das erzeugt wird, kann um ungefähr 40%, verglichen mit dem der Konstruktion, die in entgegen gesetzter Weise realisiert wird, vermindert werden und der Positionierfehler aufgrund der Unwuchtvibration kann um 40% vermindert werden. Wenn komplett ausgewuchtet, wird nur das Drehmoment erzeugt, welches unabhängig von der Position des Aktuators nicht geändert wird. Deshalb wird im Prinzip kein gegenteiliger Effekt erzeugt, selbst wenn der Aktuator auf der Seite entfernt von dem Verbindungselement angeordnet ist.

[0079] Um die Rückkopplung des Aktuators zu meistern, bewerkstelligt das Verbindungselement zunächst die Linearlagerung; d.h. eine bemerkenswert steife Lagerung wird in Richtung der Drehung erreicht, um die Drehbewegung des gesamten Laufwerks, die durch das Moment, das durch den Aktuator erzeugt wird, oder verursacht wird, zu unterdrücken, um dadurch den Positionierfehler, der durch die Drehung des Laufwerks verursacht wird, zu unterdrücken. Das Verbindungselement ist in der Mitte in der Dickenrichtung des Laufwerks angeordnet und ferner wird der Schwerpunkt des Aktuators in diese Position gebracht, so dass keine Bewegung aufgrund der Positionier- rückkopplung (Moment) in der Aufwärts- und Abwärtsrichtung oder in der Verdrehrichtung auftritt. Dies ermöglicht es, den Fehler in der Position, die Fluktuation des Schwebens usw., die durch die Bewegung in den Richtungen außerhalb der Ebenen verursacht wird, zu unterdrücken.

[0080] Konkret wird das Verbindungselement **42** auf

der Abdeckung **23** des Gehäuses **21** fixiert und mit dem zweiten Körperbereich **40b** der FPC **40** verbunden, auf welcher die digitalen elektronischen Komponenten wie der IC **39a** des Schnittstellenschaltkreises **39** montiert sind. Ferner ist ein Teil des zweiten Körperbereichs **40b**, welcher mit dem Verbindungselement **42** verbunden ist, mit der Dichtung **41** bedeckt.

[0081] Eine ähnliche Konstruktion des oben genannten Plattenlaufwerks ist in der ungeprüften Japanischen Patentpublikation (Kokai) Nr. 60-242568 offenbart worden. In der derartigen bekannten Konstruktion ist jedoch nicht klar beschrieben, dass alle elektronischen Komponenten einschließlich analoger und digitaler Komponenten innerhalb eines einzelnen Gehäuses im Unterschied zu dem oben beschriebenen Plattenlaufwerk enthalten sind.

[0082] Im Gegensatz dazu soll das oben erklärte Plattenlaufwerk alle elektronischen Komponenten sowie die Platte und verschiedene mechanische Komponenten durch effektive Verwendung der Räume innerhalb eines einzelnen Gehäuses aufnehmen. Konsequenterweise kann das Plattenlaufwerk **20** eine einzelne Gehäusestruktur aufweisen und eine Dickendimension von ungefähr 5 mm aufweisen, die dieselbe wie die einer IC-Speicherkarte nach dem oben genannten Typ II PCMCIA ist. Damit wird das Plattenlaufwerk **20** dünner und kompakter als irgendein Plattenlaufwerk gemäß dem Stand der Technik und es kann viel einfacher für einen tragbaren Computer verwendet werden, als die bekannten Plattenlaufwerke.

[0083] Weiterhin wird es, da die Verbindungsbereiche **40c**, **40d** bei der oben genannten FPC **40** vorher geformt werden, unnötig, eine Verbindungselementkomponente zur gegenseitigen Verbindung der zwei Körperbereiche **40a**, **40b** vorzusehen. Entsprechend dem obigen Vorteil kann das Plattenlaufwerk **20** sogar dünnere Dimensionen aufweisen als für eine bequeme und tragbare Speichereinrichtung gewünscht.

[0084] Die Konstruktion des oben beschriebenen Plattenlaufwerks weist auch die nachfolgenden Merkmale auf.

[0085] Erstens sind ein analoger Schaltkreisbereich zur Verarbeitung analoger Signale und ein digitaler Schaltkreisbereich zur Verarbeitung digitaler Signale voneinander an der unteren Seite bzw. oberen Seite des Gehäuses getrennt.

[0086] Zweitens ist ein Substrat der Platte, welches allgemein aus Metall einschließlich Aluminium gemacht ist, zwischen den zwei obigen getrennten Schaltkreisbereichen angeordnet; das Plattensubstrat hat nämlich eine Funktion der elektromagnetischen Abschirmung der zwei obigen Schaltkreisbe-

reiche voneinander.

[0087] Bei einer derartigen Konstruktion wird es möglich, zu verhindern, dass analoge Signale in dem analogen Schaltkreisbereich negative Einflüsse aufgrund elektromagnetischer Wellen, die durch den digitalen Schaltkreisbereich erzeugt werden, erleiden. Mit anderen Worten weist das Plattenlaufwerk eine Struktur auf, bei welcher eine Gegenmaßnahme gegen unterschiedliche elektronische Störungen ohne Vergrößerung der Dickendimension des Plattenlaufwerks ergriffen werden kann. In diesem Fall wird es ebenfalls in der Zukunft möglich sein, dass die Dicke des Plattenlaufwerks auf 3,3 mm reduziert wird, welche dieselbe ist wie die des Typs I der PCMCIA IC-Speicherkarte.

[0088] Ferner kann ein Plattenlaufwerk, das mit einer niedrigen Energieversorgungsspannung betrieben wird, realisiert werden und der Energieverbrauch in dem Plattenlaufwerk kann reduziert werden, da die Struktur eines derartigen Plattenlaufwerks gegenüber elektrischen Störungen widerstandsfähig ist.

[0089] Nachfolgend wird eine gesamten Spindelmotorkonstruktion eines Plattenlaufwerks in Bezug auf [Fig. 10](#) beschrieben werden.

[0090] [Fig. 10](#) ist eine Ansicht, die eine erste bevorzugte gesamten Spindelmotorkonstruktion eines Plattenlaufwerks, die zum Verstehen der Erfindung nützlich ist. In [Fig. 10](#) ist der Hauptteil der Spindelmotorkonstruktion dargestellt.

[0091] Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, ist ein fixierter Schaft **25** an der Basis **22** und der Abdeckung **23** befestigt, um den Spindelmotor **26** an sich in einer vorbestimmten Position innerhalb des Gehäuses zu halten, so dass eine magnetische Platte **24** darin rotieren kann. Ein Paar erster Lagermittel **26-2** (von nun an wird der "erste" weggelassen) sind um die Spindel **25** fixiert, um den fixierten Schaft **25** zu stützen. Ferner weist eine Spindelnahe **11** einen äußeren Bereich auf, der mit der Zentralöffnung der magnetischen Platte **24** im Eingriff steht, und weist einen inneren Bereich auf, der drehbar an dem fixierten Schaft **25** über die Lagermittel **26-2** montiert ist. In diesem Fall ist ein Rotormagnet **26-3** aus einem Permanentmagneten mit der Form einer flachen Platte, die in der axialen Richtung des fixierten Schafts **25** magnetisiert ist, gebildet und in einen ausgesparten Bereich der Bodenoberfläche der Spindelnahe **11** eingepasst und schließlich dort angeheftet. Die Spindelnahe **11** ist aus einem weichen magnetischen Material gefertigt, welches als ein Joch verwendet werden kann. Alternativ ist der Rotormagnet **26-3**, falls ein nicht-magnetisches Material für die Spindelnahe **11** verwendet wird, an diese Spindelnahe **11** über ein anderes Joch angeheftet. In diesem Fall wird vorzugsweise ein Außenringdrehmotor, bei welchem der äußere Ringbereich

der Lagermittel **26-2** dreht, als Spindelmotor **26** verwendet.

[0092] Ferner ist eine Statorwicklung **26-4** an der oberen Wandoberfläche der Basis **22** innerhalb des Gehäuses **21** fixiert, so dass die Statorwicklung **26-4** dem Rotormagnet **26-3** nahe dem Rotormagnet **26-3** mit einer gewissen axialen Lücke gegenüber liegt. Konkret ist der Rotormagnet **26-3** zwischen der Position des Innendurchmessers der magnetischen Platte **24** und der Position eines äußeren peripheren Bereichs der Lagermittel in Bezug auf die radiale Richtung des Rotormagneten **26-3** angeordnet. Die Basis **22**, die einen Teil des Gehäuses **21** bildet, ist aus einem weich-magnetischen Material gebildet und dient ebenfalls als ein Statorjoch. Hier ist die Statorwicklung **26-4** in einer derartigen Weise angeordnet, dass sie in Richtung des Raums neben der magnetischen Platte **24** innerhalb des Gehäuses **21** hervorsteht.

[0093] Bei dieser Konstruktion des Spindelmotors kann ein Seite-zu-Seite-artiger Motor, d.h. ein flach bauender Motor, der den magnetischen Fluss in der axialen Richtung der Spindel **25** zwischen dem Rotormagnet **26-3** und der Statorwicklung **26-4** verwendet, gebildet werden und die Spindelnahe **11** und die magnetische Platte **24** rotieren in einer integrierten Form mit dem Rotormagnet **26-3** in Übereinstimmung mit dessen Rotation. In diesem Fall kann die Dicke des Spindelmotors an sich bemerkenswert klein werden. Durch Verwendung des Seite-zu-Seite-artigen (Axiallücken-) Motors, kann der Großteil innerhalb des Motors mit dem Lager bedeckt werden, und auch der äußere Durchmesser des Motors kann kleiner gewählt werden als der innere Durchmesser und dadurch kann das Laufwerk mit einer Dicke von weniger als 5 mm realisiert werden.

[0094] Ferner kann ein Plattenlaufwerk, bei welchem exzellente Charakteristiken bei geringerer Größe und niedrigerem Gewicht als bei bekannten Plattenlaufwerken sichergestellt werden, bereitgestellt werden, da zumindest die Basis **22** aus einem weich-magnetischen Material gemacht ist und gleichzeitig als ein Joch agiert. Insbesondere kann die obige Struktur in effektiver Weise auf ein Plattenlaufwerk angewandt werden, welches eine geringe Anzahl von magnetischen Platten verwendet.

[0095] [Fig. 11](#) ist eine perspektivische Ansicht, die eine Aktuatorstruktur in dem magnetischen Plattenlaufwerk zeigt und nützlich zum Verstehen der vorliegenden Erfindung ist.

[0096] In [Fig. 11](#) weist der Arm **28**, wie früher erwähnt, ein Armende **28-1** zum Halten des magnetischen Kopfs **27** an seinem Ende auf und der Arm ist angeordnet, um in der Richtung des Pfeils B mit einem zweiten fixierten Schaft **45** als Zentrum zu rotieren, und weist eine flache Wicklung **67** auf, die an sei-

nem entfernten Ende befestigt ist. Ein Paar von Permanentmagneten **29-5** und **29-6** sind in der Nähe der flachen Wicklung **67** angeordnet. Weiterhin ist ein Kantenbereich an der Seite des Arms **28** in Richtung der Breite gekrümmt und ein Zentralbereich an einem Kantenbereich an der Seite entgegengesetzt zu dem obigen Kantenbereich ist in einer eckigen Form hervorstehend, um ein unteres Joch **29-2** zu bilden, welches an der Ecke des Plattenlaufwerks angeordnet werden kann, um den Raum in dem magnetischen Plattenlaufwerk effizient zu nutzen. Es ist weiterhin ein oberes Joch **29-1** in einer gekrümmten Form mit gewöhnlicher Breite vorgesehen. Die oberen und unteren Joche **29-1** und **29-2** sind miteinander an ihren beiden Seiten unter Verwendung seitlicher Joche **29-3** und **29-4** unter Beibehaltung eines vorbestimmten Abstands miteinander magnetisch gekoppelt. Die flache Wicklung **67** bewegt sich in einer Lücke zwischen dem oberen Joch **29-1** und dem Paar von Permanentmagneten **29-5**, **29-6** in einem magnetischen Kreis **65**, der durch die obigen Joche gebildet ist und somit ist ein Antriebswicklungsmotor (drive coil motor (DCM)) gebildet.

[0097] Bei dem Aktuator dieses Plattenlaufwerks weist, wie oben erwähnt, das untere Joch **29-2** einen breiten zentralen Bereich auf, in welchem die magnetische Flussdichte groß wird, da der magnetische Fluss direkt von einem Permanentmagneten **29-5** zu dem anderen benachbarten Permanentmagneten **29-6** in dem magnetischen Kreis **67** fließt. Darüber hinaus ist der Schnittbereich durch Erhöhung des Bereichs des unteren Jochs **29-2** erhöht. Deshalb ist das Problem der magnetischen Flusssättigung sogar dann eliminiert, wenn die Dicke des unteren Jochs **29-2** und des oberen Jochs **29-1** erhöht sind, wobei es möglich ist, den Abfall in der magnetischen Flussdichte über der Lücke, die durch den Verlust an magnetischem Fluss aufgrund der magnetischen Flusssättigung verursacht ist, zu unterdrücken.

[0098] Das untere Joch **29-2** mit der oben erwähnten Form ermöglicht es dem Aktuator **29** an einer Ecke in dem magnetischen Plattenlaufwerk installiert zu werden, um den Raum effizienter zu nutzen und das Plattenlaufwerk als Gesamtes kann in einer kompakten Größe konstruiert werden.

[0099] Die [Fig. 12](#), [Fig. 13](#), [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) sind Diagramme, die eine Verbesserung der Struktur des Spindelmotors zeigen, der in [Fig. 10](#) gezeigt ist, darstellen. Wenn näher beschrieben, ist [Fig. 12](#) eine Schnittansicht des Spindelmotors vom Typ mit axialem Fluss gemäß dem obigen verbesserten Beispiel. Aventurinbereiche **75** bezeichnen Hilfsmittel eines magnetischen Pfades, die gemäß dieser Ausführungsform zusammen mit einem Rotorjoch **76** als eine einheitliche Struktur gebildet sind.

[0100] Die [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) illustrieren im Detail

die Struktur des Spindelmotors vom Typ mit axialem Fluss, bei welcher [Fig. 13](#) eine perspektivische Ansicht eines Bestandteilblocks, [Fig. 14](#) eine Schnittansicht entlang der Linie IV-IV des Bestandteilblocks aus [Fig. 13](#) und [Fig. 15](#) eine Schnittansicht entlang der Linie V-V des Bestandteilblocks aus [Fig. 13](#) ist. Aventurinbereiche **75** bezeichnen Hilfsmittel eines magnetischen Pfades, die zusammen mit dem Rotorjoch **76** als eine einheitliche Struktur gebildet sind.

[0101] In [Fig. 13](#) ist ein ringförmiges Hilfsmittel eines magnetischen Pfades **75**, welches aus einem magnetischen Material gebildet ist, an einer Position nahe des Magneten **26-3** und des Stators **26-4** angeordnet, um den magnetischen Verlustfluss einzufangen. Das heißt, das ringförmige Hilfsmittel **75** eines magnetischen Pfades ist zusammen mit dem Rotorjoch **76** als eine einheitliche Struktur so ausgebildet, um darin die Magnete **26-3** und die Statorwicklung **26-4**, die ringförmig angeordnet sind, einzuschließen. Die Lücke zwischen den Hilfsmitteln des magnetischen Pfades **75** und des Statorjochs **77** ist so gewählt, dass sie kleiner als die Lücke zwischen den Magneten **26-3** und dem Statorjoch **77** ist. Wenn sich der Spindelmotor **26** dreht, ist deshalb ein geschlossener magnetischer Pfad in der Umfangsrichtung, wie durch die gestrichelte Linie mit dem Pfeil in [Fig. 14](#) angedeutet, gebildet. Wie in [Fig. 15](#) gezeigt, wird der magnetische Fluss ferner durch die Hilfsmittel **75** des magnetischen Pfades, die Eigenschaften von magnetischem Material aufweisen, gefangen und geschlossene magnetische Hilfspfade sind in radialer Richtung durch die Hilfsmittel **75** des magnetischen Pfades hindurch gebildet. Das bedeutet, dass der magnetische Fluss, wenn keine Hilfsmittel für den magnetischen Pfad vorhanden sind, nur durch den geschlossenen magnetischen Pfad der Umfangsrichtung hindurch fließt. Bei dieser Struktur verteilt sich der magnetische Fluss jedoch in den geschlossenen magnetischen Hilfspfaden der radialen Richtung. Deshalb nimmt die magnetische Flussdichte in dem Rotorjoch **76** und in dem Statorjoch **77** ab; d.h. der magnetische Fluss ist nicht in dem Rotorjoch **76** und in dem Statorjoch **77** gesättigt, wobei eine Abnahme in der magnetischen Verlustflussdichte resultiert. Auf der anderen Seite nimmt die magnetische Flussdichte über der Lücke zum Drehen des Rotorjochs, verglichen mit der, wenn keine Hilfsmittel für den magnetischen Pfad vorhanden sind, zu.

[0102] Deshalb kann der elektrische Strom, der in den Statorwicklungen **26-4** fließt, selbst wenn das Rotorjoch **76** und das Statorjoch **77** so bearbeitet sind, dass sie geringere Dicken aufweisen als jene des Standes der Technik, effektiv in ein Drehmoment umgewandelt werden. Zur gleichen Zeit sind der magnetische Kopf, die Aufzeichnungsplatte und ähnliche Bereiche, die mit Aufzeichnungssignalen arbeiten, weniger durch die magnetische Verlustflussdichte beeinflusst.

[0103] [Fig. 16](#) ist eine Schnittansicht, die eine bevorzugte Ausführungsform der gesamten Spindelmotorstruktur der [Fig. 10](#) zeigt und bei welcher dieselben Bestandteilebereiche, wie jene aus [Fig. 12](#), durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet, aber nicht beschrieben sind. Bei dieser Ausführungsform werden die Hilfsmittel **75'** des magnetischen Pfades integral mit dem Statorjoch **77** gebildet. Selbst diese Konstruktion macht es möglich, dieselben Effekte wie jene der Ausführungsform der [Fig. 12](#) bis [Fig. 15](#) zu erhalten.

[0104] Zusätzlich zu dem oben Genannten, können, obwohl nicht dargestellt, die Hilfsmittel **75 (75')** des magnetischen Pfades aufgeteilt und integral mit dem Rotorjoch **76** und dem Statorjoch **77** gebildet werden und die so aufgeteilten Hilfsmittel **75** des magnetischen Pfades liegen einander gegenüber, um dieselben Effekte zu bewirken.

[0105] In den [Fig. 12](#) und [Fig. 16](#) sind die Hilfsmittel **75** des magnetischen Pfades so angeordnet, dass sie den Magneten **26-3**, der aus einer Vielzahl von Magnelementen besteht, und die Statorwicklung **26-4** beinhaltet, die aus einer Vielzahl von Wicklungselementen besteht, die ringförmig und kontinuierlich von sowohl den inneren als auch der äußeren peripheren Seiten angeordnet sind. Die magnetische Verlustflussdichte kann jedoch derart verringert werden, dass sie kleiner ist als die des Standes der Technik, selbst wenn die Hilfsmittel **75** des magnetischen Pfades jeweils nur an der inneren peripheren Seite oder der äußeren peripheren Seite angeordnet sind.

[0106] Gemäß den obigen verbesserten Ausführungsbeispielen, die in den [Fig. 12](#) bis [Fig. 16](#) gezeigt sind, helfen die Hilfsmittel des magnetischen Pfades die magnetische Verlustflussdichte zu verringern, die durch Sättigung in dem Rotorjoch und in dem Statorjoch verursacht wird und der elektrische Strom, der in der Wicklung fließt, wird effizient in ein Drehmoment umgewandelt und daneben werden die Bereiche, wie der magnetische Kopf und die Aufzeichnungsplatte, die mit den Aufzeichnungssignalen arbeiten, weniger durch die magnetische Verlustflussdichte beeinflusst. Es ist deshalb möglich, in einfacher Weise einen Spindelmotor mit einer Größe und einer Dicke, die kleiner sind als jene des Standes der Technik, bereitzustellen.

[0107] Die [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) sind Diagramme, die eine bevorzugte Ausführungsform einer Rückzugsanordnung für den magnetischen Kopf in dem magnetischen Plattenlaufwerk der vorliegenden Erfindung darstellen. Wenn näher beschrieben, ist [Fig. 17](#) eine Draufsicht, die einen Bereich der magnetischen Kopfrückzugsanordnung in einer betonenden Weise darstellt und [Fig. 18](#) ist eine Seitenansicht, die schematisch die Magnetkopfrückzugsanordnung illustriert.

[0108] Das magnetische Plattenlaufwerk und die IC-Speicherkarte, die für PCs verwendet werden, erfordern ein hohes Maß an Beständigkeit mit Bezug nicht nur auf Erschütterungen, sondern auch bezüglich externer magnetischer Felder. Bei IC-Karten dürfen Daten selbst in einem magnetischen Feld nicht gestört werden, welches so stark, wie 1 KGauss (1000 Gauss) ist. Die Ausrüstung mit einer Aluminiumbasis/Abdeckung ist jedoch im Allgemeinen nicht fähig, derartigen intensiven magnetischen Feldern zu widerstehen. Bei den magnetischen Plattenlaufwerken müssen der magnetische Kopf und der mittlere Bereich (die magnetische Platte) im Allgemeinen in einem Magnetfeld angeordnet werden, welches schwächer als 5 Gauss ist.

[0109] Deshalb wird, wie vorher erwähnt, eine Stahlbasis/Abdeckung eingesetzt, um den Magnetismus komplett abzuschirmen. Eine Stahlplatte mit einer Dicke von ungefähr 0,4 mm zeigt einen Abschirmeffekt mit einem Maß, das ausreichend ist, um die obige Forderung zu erfüllen. Es existiert jedoch das Problem, dass die Stahlplatte, die durch Druckverformung bearbeitet ist, oft eine Restmagnetisierung von mehr als ungefähr einigen 10 Gauss aufweist. Wie gefordert, wird deshalb eine magnetische Glühung bewirkt, um dieses Problem zu lösen.

[0110] Um den Effekt zu minimieren, der durch das externe magnetische Feld verursacht wird, ist es wichtig, dass der magnetische Kopf aus der Datenzone zurückgezogen wird, wenn die Energiequelle abgeschaltet wird. Dies deshalb, weil der magnetische Kopf einen großen Effekt auf die Konzentration des magnetischen Flusses aufweist und gerade unter dem magnetischen Kopf die Daten durch ein magnetisches Feld in der Größe von 10 Gauss oder dergleichen beeinflusst werden und es wahrscheinlich ist, dass diese in einem magnetischen Feld in der Größenordnung von 100 Gauss gelöscht werden. Bei einem Plattenmedium ohne den magnetischen Kopf werden andererseits die Daten selbst in einem magnetischen Feld mit einer Stärke von ungefähr 1000 Gauss nicht gelöscht. Angesichts der Tatsache, dass eine tragbare Platte durch die magnetischen Feldstörungen insbesondere dann beeinflusst wird, wenn sie getragen wird, ist es wesentlich, eine mechanische Rückzugsanordnung einzusetzen, die sich nicht auf einen Linearmotorantrieb (voice coil motor VCM) verlässt.

[0111] Bei einem magnetischen Plattenlaufwerk mit einem schwimmendem magnetischen Kopf ist es insbesondere wichtig, eine Magnetkopfrückzugsanordnung bereitzustellen, die den magnetischen Kopf zwingt, sich in den Parkbereich zurückzuziehen, wenn die Platte gestoppt wird, um Schaden an dem Datenbereich während der CSS-Operation (CSS contact start stop) zu vermeiden, sowie eine Aktuatorverriegelungsanordnung zum Halten des zurück-

gezogenen Magnetkopfs. Selbst bei dem magnetischen Plattenlaufwerk, welches einen Gleiter mit negativem Druck (Null-Last-Gleiter) verwendet, welcher nicht die CSS-Operation durchführt, ist es wichtig, die Rückzugs- und Verriegelungsoperationen angesichts der Tatsache einzusetzen, dass der magnetische Kopf in Kollision mit dem Medium gerät, wenn eine Erschütterung von externer Seite hier eingebracht wird. Darüber hinaus erfordert das magnetische Plattenlaufwerk mit dem Entlastungsmechanismus einen Mechanismus, der zuverlässig den magnetischen Kopf zu der Entlastungsposition bewegt und ihn an dieser Position hält, wenn die Energiequelle abgeschaltet ist.

[0112] Gewöhnlicherweise verwendet die Magnetkopfrückzugsanordnung:

- (1) eine Rückholfeder,
- (2) eine elektromotorische Gegenkraft des Spindelmotors, um den Aktuator zum Zurückziehen zu zwingen, oder
- (3) die Schwerkraft.

[0113] Ferner verwendet die Aktuatorverriegelungsanordnung:

- (1) einen Klinkenmechanismus,
- (2) Reibungskraft oder
- (3) magnetische Kraft.

[0114] Sofern eine Linearfeder verwendet wird, zeigt die Rückholfeder jedoch in der gewöhnlichen Magnetkopfrückzugsanordnung (1) eine Änderung in der Offset-Kraft in Abhängigkeit von der Position auf dem Datenbereich und beeinflusst stark das Steuerungssystem. Darüber hinaus wird eine exzessiv große Offset-Kraft bei einer Position, die entgegengesetzt zu der zurückgezogenen Position ist, aufgewandt und wird zur Ursache einer Zunahme im Verbrauch an elektrischer Energie. Selbst in dem Fall der Rückzugsanordnung (2) nimmt die elektromotorische Kraft des Spindelmotors mit einer Abnahme in der Größe des magnetischen Plattenlaufwerks ab und eine ausreichend große Rückzugskraft wird nicht erhalten. Darüber hinaus ist die Magnetkopfrückzugsanordnung (3), die die Schwerkraft nutzt, nicht für einen ausbalancierten Drehaktuator, der heutzutage hauptsächlich verwendet wird, anwendbar. In modernen kleinen Plattenlaufwerken ist es weiterhin nicht erlaubt, die Richtung der Installation zu bestimmen und die Anordnung (3) ist nicht verwendbar.

[0115] Ferner erfordert die Aktuatorverriegelungsanordnung (1) ein Solenoid oder ähnliches zur Freigabe oder zum Halten des Aktuators. Die Aktuatorverriegelungsanordnung (2) erfordert ein feines und schwerfälliges Einstellen. Selbst in dem Fall der Verriegelungsanordnung (3), die das so genannte Einfangen unter Verwendung der magnetischen Kraft eines Magneten durchführt, ist der effektive Bereich auf die Nähe der Parkzone begrenzt. Die Rückzugsan-

ordnung, die die Rückholfeder verwendet, weist eine Verriegelungsfähigkeit auf, aber ihre Verriegelungskraft ist schwächer als die Rückzugskraft, solange keine magnetische Feder verwendet wird und ist somit nicht praktikabel.

[0116] Die vorliegende Erfindung verwendet deshalb eine Rückzugsanordnung durch Verwendung eines Magneten, wie in den [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) gezeigt. Hier weist die Kopfanordnung einen Drehaktor **29** (siehe beispielsweise [Fig. 11](#)) auf und hat einen Rückzugsmagneten **85** an dem äußeren Rand einer flachen Wicklung **86** des Aktuators **29**, um den magnetischen Kopf **29** im zurückgezogenen Zustand zu halten. Darüber hinaus sind die Rückzugsjoch **87** unter- und oberhalb des Rückzugsmagneten **85** angeordnet, um dadurch einen geschlossenen magnetischen Pfad zu bilden.

[0117] Unter Bezug auf die Graphen der [Fig. 19](#) und eine Lückenwechselstruktur der [Fig. 20](#) ist konkreter beschrieben, dass eine Lücke G in dem magnetischen Kreis so in der Datenzone gesetzt ist, dass ein Lückenwert g in Proportion zu einer inversen Zahl eines Werts $X + X_0$, welche durch Addition einer gegebenen Integrationskonstante X_0 zu einer Bewegungsdistanz X des magnetischen Kopfs erhalten wird, variiert wird. Darüber hinaus ist ein gestufter Bereich **87-1** in dem Joch **87** so gebildet, dass der Lückenwert g abrupt in der Verriegelungszone abnehmen wird. Mit dieser Formation wird ein konstantes Drehmoment in der Datenzone erzeugt, welches größer ist als die statische Reibung der Lagermittel **46**. In der Verriegelungszone des äußeren Bereichs der magnetischen Platte nimmt das Drehmoment auf der anderen Seite plötzlich zu. Deshalb wird ein großes Haltedrehmoment erhalten und der magnetische Kopf ist zuverlässig verriegelt.

[0118] [Fig. 21](#) ist ein Diagramm, das ein Modell eines magnetischen Kreises zur Erläuterung des Prinzips der Magnetkopfrückzugsanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0119] Im Allgemeinen gibt es verschiedene Methoden zur Berechnung der magnetischen Anziehung und ein Verfahren, welches ein Veränderungsverhältnis der magnetischen Energie verwendet und meistens verwendet wird, wird nachfolgend beschrieben.

[0120] Die magnetische Energie W eines Systems ausgedrückt durch die magnetomotorische Kraft NI , dem magnetischen Fluss ϕ und dem magnetischen Widerstand R ist gegeben durch:

$$W = 1/2\phi^2R = 1/2NI\phi = 1/2(NI)^2/R$$

[0121] Die erzeugte Kraft ist gegeben, wie folgt, durch die Differenzierung der magnetischen Energie in der Bewegungsrichtung:

$$F = dW/dX = -1/2(NI)^2/R^2dR/dx = -1/2\phi^2dR/dx$$

[0122] Unter Berücksichtigung eines magnetischen Kreismodells, wie in der [Fig. 21](#) gezeigt, wird die magnetische Energie in diesem Fall in dem Raum, dem Magneten und dem Joch gespeichert. Hier ist:

- l_g : Luftlückenabstand (inklusive der Dicke des Magneten; g ist ein Suffix)
- l_m : Dicke des Magneten (m ist ein Suffix)
- S' : Schnittbereich des Magneten
- μ_0 : Permeabilität in Luft
- μ_r : Permeabilität der Schleife
- H_e : Schnittpunkt der Tangente der Demagnetisierungskurve am Betriebspunkt mit $B = 0$ (linearisierte Koerzitivkraft)
- B_r : Schnittpunkt der Tangente der Demagnetisierungskurve am Betriebspunkt mit $H = 0$ (linearisierte restliche magnetische Flussdichte; $B_r = \mu_r H_e$).

[0123] Nimmt man in diesem Fall an, dass der magnetische Widerstand innerhalb des Jochs vernachlässigt werden kann (oder die magnetische Energie nicht existiert) kann der magnetische Widerstand R dieses magnetischen Kreises wie folgt ausgedrückt werden:

$$R = \left\{ \frac{(\ell_g - \ell_m)}{\mu_0} + \frac{\ell_m}{\mu_r} \right\} \frac{1}{S'}$$

[0124] Falls in diesem Fall $\mu_0 = \mu_r$,

$$R = l_g/(\mu_0 S')$$

[0125] Auf der anderen Seite ist die magnetomotorische Kraft NI gegeben als:

$$NI = H_e l_m$$

[0126] Deshalb ist unter der Annahme, dass der Bereich S' sich nicht ändert

$$\phi = NI/R = \mu_0 S' H_e l_m / l_g$$

$$dR/dx = 1/(\mu_0 S') dl_g/dx$$

[0127] Entsprechend kann die erzeugte Kraft angegeben werden wie folgt.

$$F = -\frac{1}{2} \mu_0 S' \left(H_e \frac{\ell_m}{\ell_g} \right)^2 \frac{d\ell_g}{dx}$$

(erzeugte Kraft aufgrund der Lückenänderung)

[0128] Wie von der obigen Erläuterung ersichtlich ist, kann eine große erzeugte Kraft erhalten werden, wenn der Magnet dick in Bezug auf die Lücke ist und das Lückenänderungsverhältnis groß ist. Um eine vorbestimmte Kraft unabhängig von der Position X zu

erhalten,

$$\ell_g = \frac{1}{2} \mu_0 S' (H_e \ell_m)^2 \frac{1}{F} \cdot \frac{1}{x + x_0}$$

X_0 : Integrationskonstante

[0129] Da es praktisch schwierig ist, eine Form zu erzeugen, die derartige Funktionen aufweist, kann ein im Wesentlichen konstantes Drehmoment selbst bei einer linearen Änderung erhalten werden, falls der Lückenabstand l_g ausreichend größer als die Dicke l_m des Magneten gemacht wird.

[0130] Wenn die Vorrichtung als eine Verriegelung verwendet wird, kann ein Schritt oder Schritte bereitgestellt werden, so dass diese Lückenänderung ausreichend groß wird.

[0131] Die [Fig. 22](#) ist ein Graph, der das tatsächlich gemessene Ergebnis des Drehmoments bei dem Kopfrückzugsmechanismus mit Lückenänderung zeigt. Gemäß des tatsächlich gemessenen Ergebnisses kann eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft über den gesamten Hub des Kopfes **87** erhalten werden und ein Drehmoment mit ungefähr vier bis neun Mal der Rückstellkraft ist in der Verriegelungsposition auf der rechten Seite des Graphen erzeugt, so dass eine ausreichende Performance als Verriegelungsmechanismus ebenfalls erhalten werden kann. Das Haltedrehmoment in dieser Verriegelungsposition wird mit einer größeren Dicke (l_m) des Magneten **87**, wie klar aus dem tatsächlich gemessenen Ergebnis der [Fig. 22](#) und dem magnetischen Kreismodell der [Fig. 21](#) ersichtlich ist, größer.

[0132] [Fig. 23](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Beispiels des Rückzugsmechanismus mit einer Bereichsänderung. In [Fig. 23](#) wird der Überlappungsbereich des Rückzugsmagneten **85** und des Rückzugsjochs **87** innerhalb der Ebene zwischen ihnen in der Richtung, in welcher der magnetische Kopf **29** einer Verlagerung unterliegt, geändert, so dass der Kopf **29** zum Zurückziehen gezwungen wird. Insbesondere wird der Überlappungsbereich zwischen dem Magneten **85** und dem Joch **87** progressiv größer gemäß einer Linearfunktion in Richtung der rechten Seite und die Breite des Jochs **28** wird drastisch durch Bilden einer anderen Stufe **87-2** mit Bezug auf die ebene Richtung des Jochs **87** erhöht. Mit einer derartigen Konstruktion kann die Änderung mit Bezug auf die Bewegungsdistanz X der Rückzugskraft unter Verwendung des magnetischen Kreismodells, das in [Fig. 21](#) gezeigt ist, berechnet werden. Die Berechnung liefert nämlich:

$$dR/dx = -l_g/(\mu_0 S^2) dS/dx$$

[0133] Entsprechend ist die erzeugte Kraft gegeben als:

$$F = \frac{1}{2} \mu_0 \frac{(H_c \ell_m)^2}{\ell_g} \cdot \frac{dS}{dx}$$

(erzeugte Kraft aufgrund der Bereichsänderung)

[0134] Mit anderen Worten, kann eine vorbestimmte Kraft durch die lineare Änderung des Bereichs S erhalten werden.

[0135] In dem Verriegelungsbereich ist ein Stufenbereich in derselben Weise wie in der [Fig. 19](#) angeordnet, so dass das Haltedrehmoment erhöht wird und der magnetische Kopf kann zuverlässig verriegelt werden.

[0136] [Fig. 24](#) zeigt ein weiteres Beispiel des Rückzugsmechanismus für den magnetischen Kopf in dem magnetischen Plattenlaufwerk gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0137] Bei diesem Beispiel ist der Magnet **85** nicht an dem beweglichen Bereich angeordnet, sondern ist in einem Teil des Jochs **87** an den fixierten Bereich montiert. Eine Eisenplatte **85-1** ist als weich-magnetische Substanz an dem beweglichen Bereich angeordnet. Diese Anordnung stellt einen zu den Ausführungsformen ähnlichen Effekt bereit. Bei diesem Beispiel ist es jedoch wahrscheinlich, dass ein magnetischer Kreis anstelle einer Lücke gebildet wird, und in einem derartigen Fall trägt ein Teil des magnetischen Flusses, der durch den Permanentmagneten erzeugt wird, nicht zur Erzeugung der Rückzugskraft bei. Aus diesem Grund wird die Konstruktion des magnetischen Kreises schwieriger. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Joch **87** aus einem Plattenmetall gemacht, welches im Wesentlichen konzentrisch mit dem Rotationszentrum ist und die Zentrumsform und andere Nutformen sind auf vorbestimmte Formen bearbeitet.

[0138] Bei allen Beispielen der Kopfrückzugsmechanismen und des Verriegelungsmechanismus entsprechend der vorliegenden Erfindung kann die Rückzugskraft, die im Wesentlichen über die gesamten Bereiche der magnetischen Platte konstant ist, durch einen einfachen Mechanismus erzeugt werden und eine ausreichend große Verriegelungskraft kann in der Verriegelungsposition erzeugt werden. Entsprechend kann ein kompaktes und hoch zuverlässiges magnetisches Plattenlaufwerk erreicht werden. Bei diesen Ausführungsformen existiert die Richtung des magnetischen Flusses in der axialen Richtung des Aktuator Drehpunkts, aber kann ebenfalls in der radialen Richtung eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Ein Plattenlaufwerk, das innerhalb eines rechteckförmigen Gehäuses umfasst:
mindestens eine Platte (**24**), die Information spei-

chert; und
 eine Kopfanordnung, die Lese-/Schreiboperationen auf der Platte ausführt, wobei die Kopfanordnung besitzt
 einen Kopf (27), der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen der Information in einer vorbestimmten Position auf der Platte durchführt;
 einen Drehtyp-Aktuator (29), der den Kopf (27) zwingt, sich durch einen Stoß zu der vorbestimmten Position auf der Platte (24) zu bewegen; und
 einen Rückzugsmechanismus (85, 87), der den Kopf (27) zwingt, sich von einer beliebigen Position über einer Datenzone der Platte (24) zu einer vorbestimmten Position zum Parken des Kopfs zu bewegen und zurückzuziehen;
dadurch gekennzeichnet, dass der Rückzugsmechanismus umfasst
 einen Rückzugsmagneten (85), der an einem äußeren Randbereich des Aktuators vorgesehen ist; und
 ein Rückzugsjoch (87), das mit einem ersten Teil oberhalb eines Bewegungswegs des Rückzugsmagneten (85) und einem zweiten Teil unterhalb des Wegs versehen ist, so dass die Höhe eines Abstands zwischen den ersten und zweiten Teilen in der Richtung entlang des Wegs in Richtung auf die vorbestimmte Position abnimmt, wobei die Interaktion zwischen dem Rückzugsmagneten (85) und dem Rückzugsjoch (87) eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft während des ganzen Stoßes des Kopfs (27) erzeugt.

2. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei die Höhe (g) des Abstands ungefähr mit einem Verhältnis von $1/(X + X_0)$ geändert wird in Bezug auf einen Verlagerungswert (X) des Kopfs und eine Integrationskonstante (X_0), um den Kopf zu der vorbestimmten Position mittels einer magnetischen Anziehung zurückzuziehen.

3. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei das Rückzugsjoch (87) einen Bereich besitzt, in welchem die Höhe des Abstands in der Position extrem klein wird, wo der Kopf (27) letztlich verriegelt wird.

4. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei die Rückzugskraft in der Position abrupt erhöht wird, wo der Kopf (27) letztlich verriegelt wird, indem der Dickenwert des Abstands einen extrem kleinen Wert annimmt.

5. Ein Plattenlaufwerk, das innerhalb eines rechteckförmigen Gehäuses umfasst:
 mindestens eine Platte (24), die Information speichert; und
 eine Kopfanordnung, die Lese-/Schreiboperationen auf der Platte ausführt, wobei die Kopfanordnung besitzt
 einen Kopf (27), der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen

der Information in einer vorbestimmten Position auf der Platte durchführt;
 einen Drehtyp-Aktuator (29), der den Kopf (27) zwingt, sich durch einen Stoß zu der vorbestimmten Position auf der Platte (24) zu bewegen; und
 einen Rückzugsmechanismus (85, 87), der den Kopf (27) zwingt, sich von einer beliebigen Position über einer Datenzone der Platte (24) zu einer vorbestimmten Position zum Parken des Kopfs zu bewegen und zurückzuziehen;
 dadurch gekennzeichnet, dass der Rückzugsmechanismus umfasst:
 einen Rückzugsmagneten (85), der an einem äußeren Randbereich des Aktuators vorgesehen ist; und
 ein Rückzugsjoch (87), das mit einem ersten Teil oberhalb eines Bewegungswegs des Rückzugsmagneten (85) und einem zweiten Teil unterhalb des Wegs versehen ist, wobei ein Überlappungsbereich zwischen dem Rückzugsmagneten und dem Rückzugsjoch einen ersten Unterbereich entsprechend dem Kopf umfasst, der oberhalb der Datenzone positioniert ist, und einen zweiten Unterbereich entsprechend dem Kopf umfasst, der in der vorbestimmten Position geparkt ist; wobei der Bereich eine Dicke in einer radialen Richtung relativ zu einer Drehachse des Aktuators besitzt, welche Dicke entlang des Bewegungswegs des Rückzugsmagneten in der Richtung in Richtung auf die vorbestimmte Position zunimmt, und wobei die Interaktion zwischen dem Rückzugsmagneten (85) und dem Rückzugsjoch (87) eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft während des ganzen Stoßes des Kopfs (27) erzeugt.

6. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 5, wobei die Dicke des Bereichs, wo der Rückzugsmagnet (85) und das Rückzugsjoch (87) einander überlappen, als eine lineare Funktion in dem ersten Unterbereich variiert.

7. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 5, wobei die im Wesentlichen konstante Rückzugskraft in dem ersten Unterbereich durch Ändern der Dicke in der Verlagerungsrichtung des Kopfs (27) erzeugt wird, so dass die Dicke groß wird, wenn die Verlagerung des Kopfs zunimmt.

8. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei das Rückzugsjoch (87) nahe einem ersten Ende des Bewegungswegs des Rückzugsmagneten (85) angeordnet ist.

9. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei das Rückzugsjoch (87) nahe einem zweiten Ende des Bewegungswegs des Rückzugsmagneten (85) angeordnet ist.

10. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei einer der Teile des Rückzugsjochs (87) an einem oberen Teil des Rückzugsmagneten (85) angeordnet ist.

11. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei einer der Teile des Rückzugsjochs (**87**) an einem unteren Teil des Rückzugsmagneten (**85**) angeordnet ist.

12. Ein Plattenlaufwerk nach Anspruch 1, wobei der Abstand sich verjüngt.

13. Ein Plattenlaufwerk, das innerhalb eines rechteckförmigen Gehäuses umfasst:
mindestens eine Platte (**24**), die Information speichert; und
eine Kopfanordnung, die Lese-/Schreiboperationen auf der Platte ausführt, wobei die Kopfanordnung besitzt
einen Kopf (**27**), der Wiedergabe-/Aufzeichnungsoperationen entsprechend den Lese-/Schreiboperationen der Information in einer vorbestimmten Position auf der Platte durchführt;
einen Drehtyp-Aktuator (**29**), der den Kopf (**27**) zwingt, sich durch einen Stoß zu der vorbestimmten Position auf der Platte (**24**) zu bewegen; und
einen Rückzugsmechanismus (**85, 87**), der den Kopf (**27**) zwingt, sich von einer beliebigen Position über einer Datenzone der Platte (**24**) zu einer vorbestimmten Position zum Parken des Kopfs zu bewegen und zurückzuziehen, wobei der Rückzugsmechanismus ein weichmagnetisches Element (**85-1**), das auf einem bewegenden Teil des Aktuators montiert ist, und einen stationären Rückzugsmagneten (**85**) umfasst; dadurch gekennzeichnet, dass der Rückzugsmechanismus des weiteren umfasst:
ein Rückzugsjoch (**87**), das mit einem ersten Teil oberhalb eines Bewegungswegs des weichmagnetischen Elements (**85-1**), einem zweiten Teil unterhalb des Wegs und dem Rückzugsmagneten versehen ist, so dass die Höhe eines Abstands zwischen den ersten und zweiten Teilen in der Richtung entlang des Wegs in Richtung auf die vorbestimmte Position abnimmt, wobei die Interaktion zwischen dem weichmagnetischen Element, dem Rückzugsmagneten und dem Rückzugsjoch (**87**) eine im Wesentlichen konstante Rückzugskraft während des ganzen Stoßes des Kopfs (**27**) erzeugt.

Es folgen 20 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

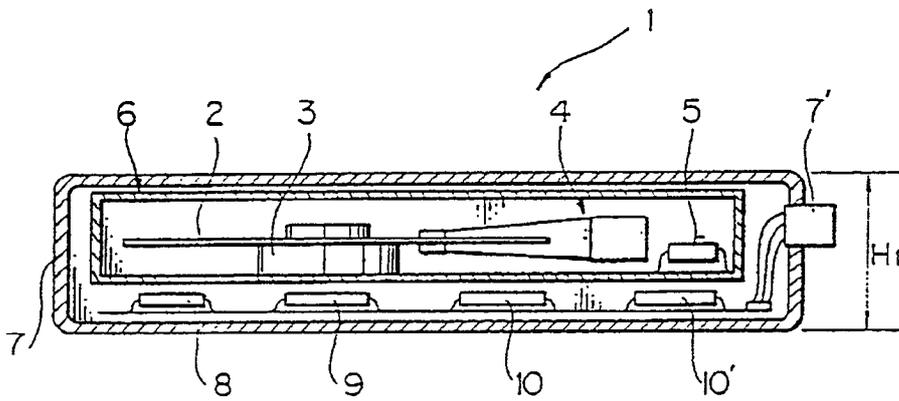


Fig. 2

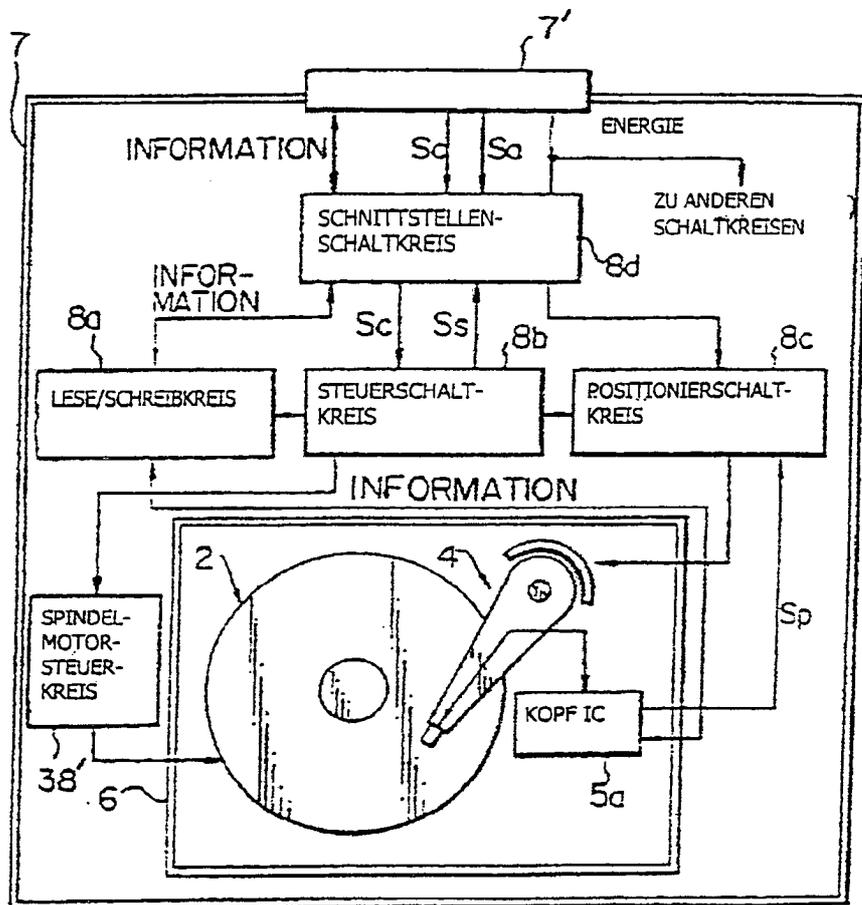


Fig. 3

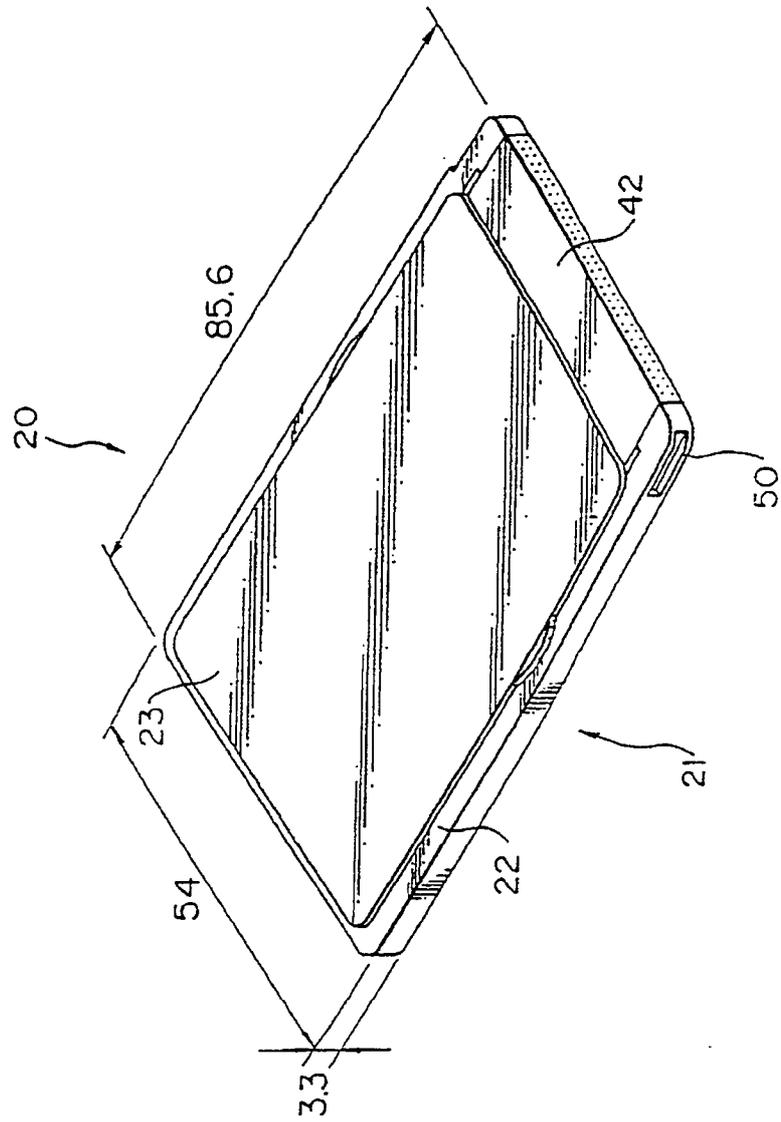


Fig. 4

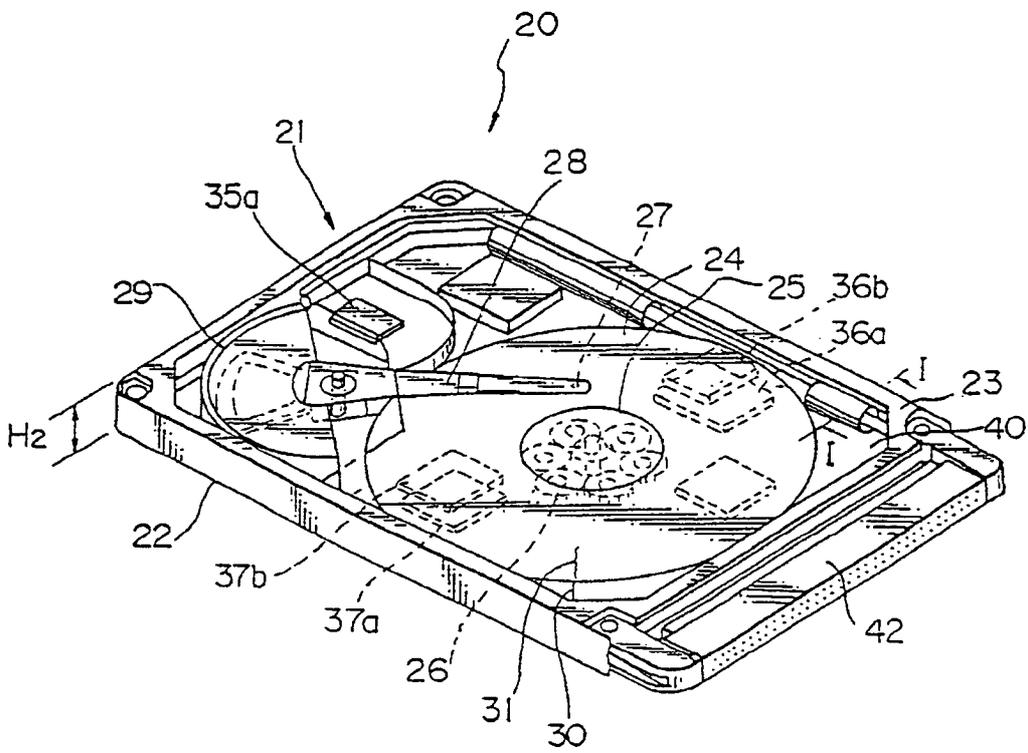
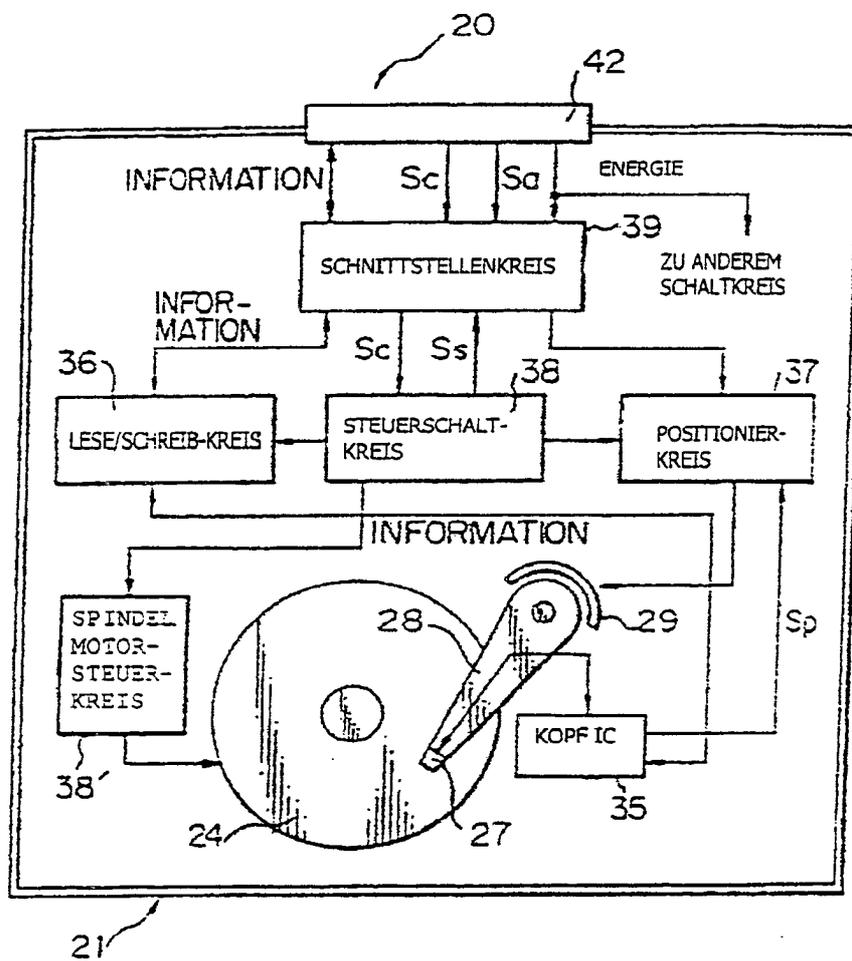


Fig. 5



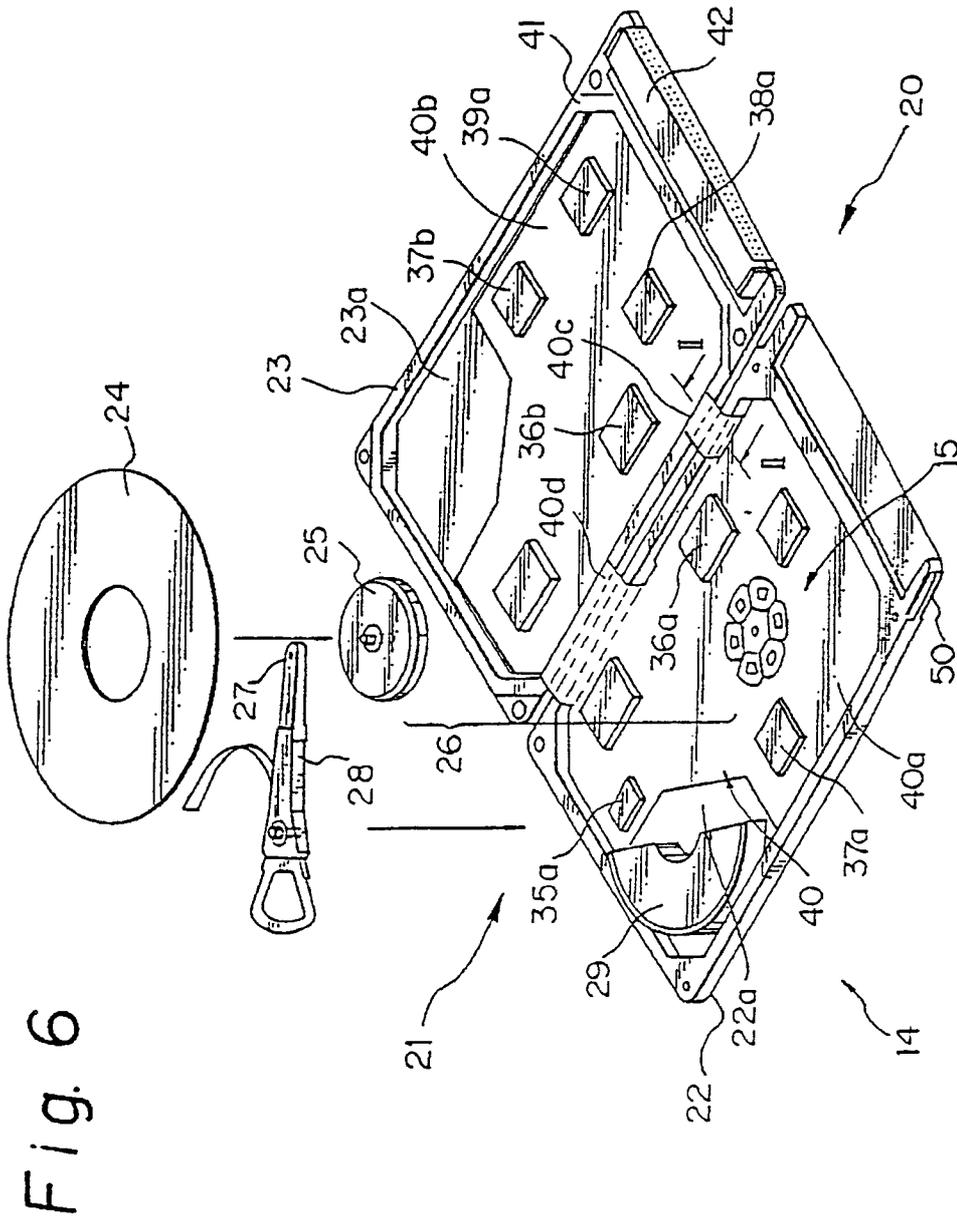


Fig. 6

Fig. 7

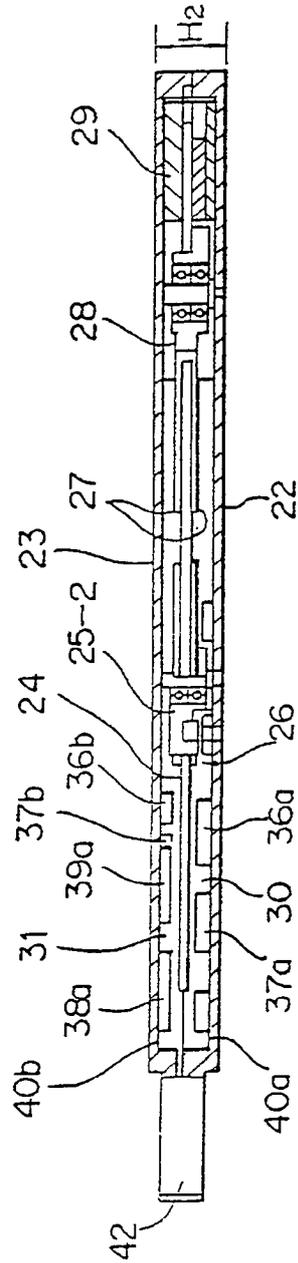


Fig. 8

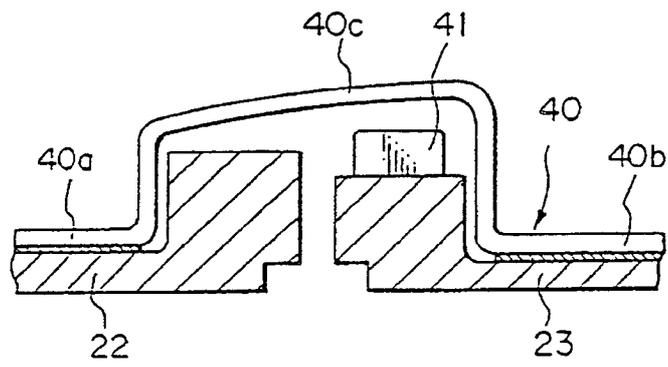


Fig. 9

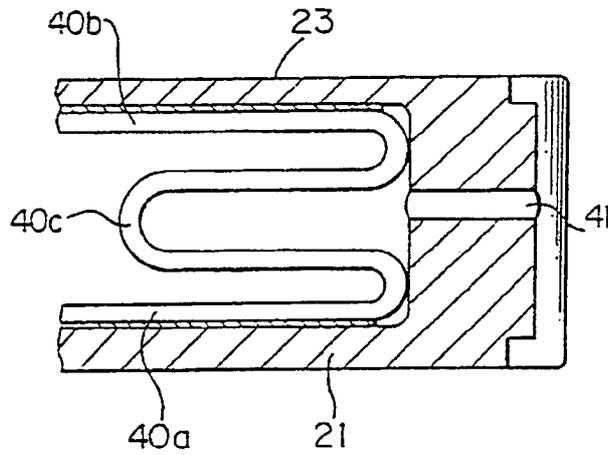


Fig. 10

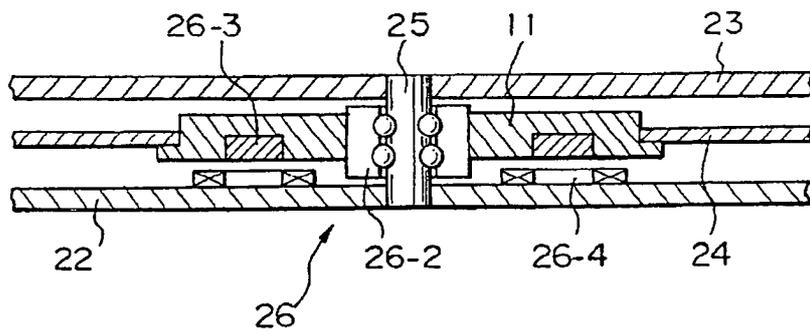


Fig. 11

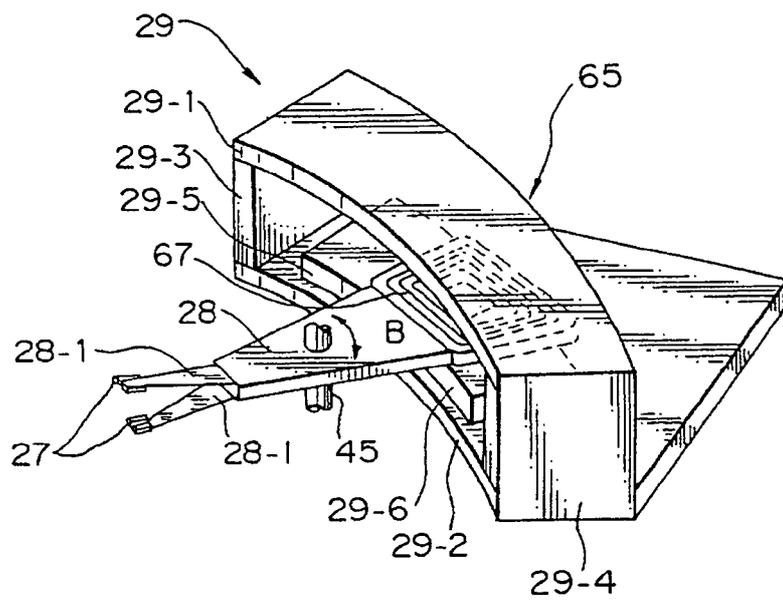


Fig. 12

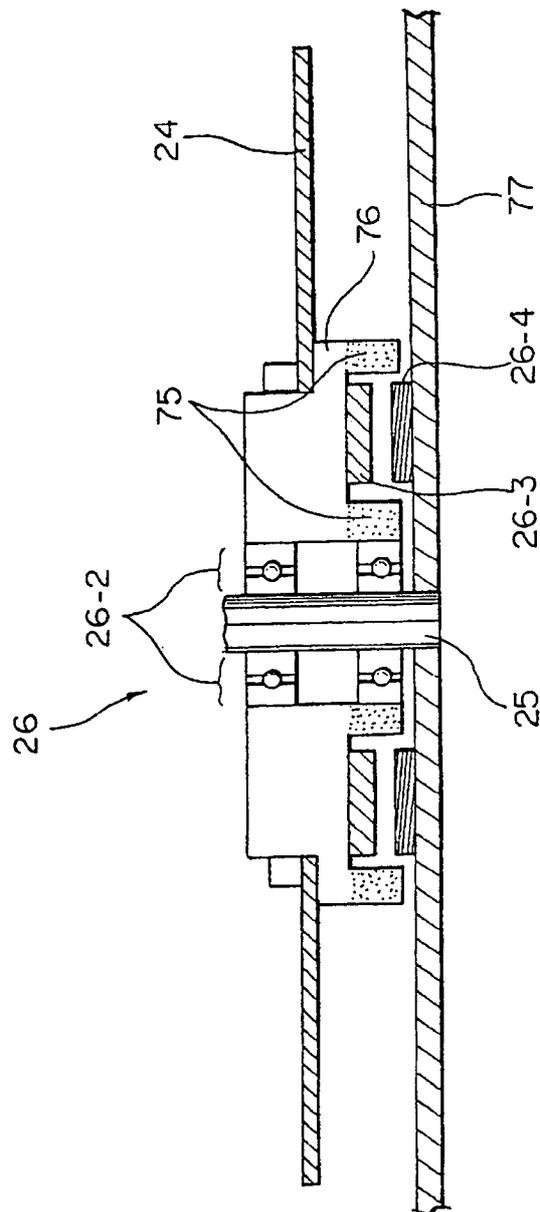


Fig. 13

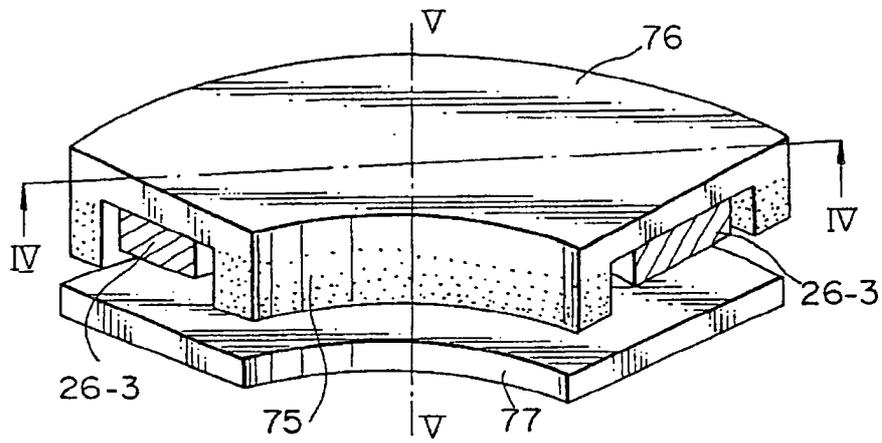


Fig. 14

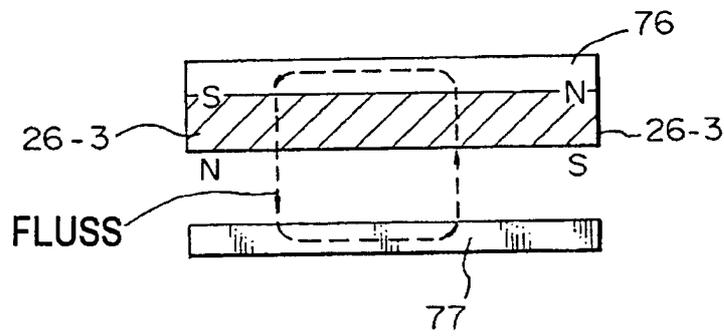


Fig. 15

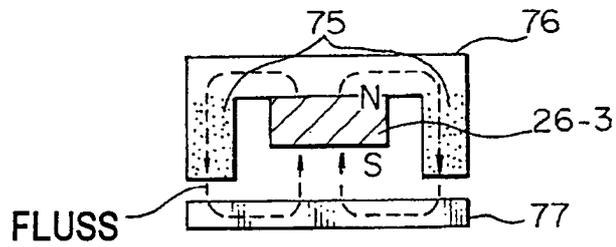


Fig. 16

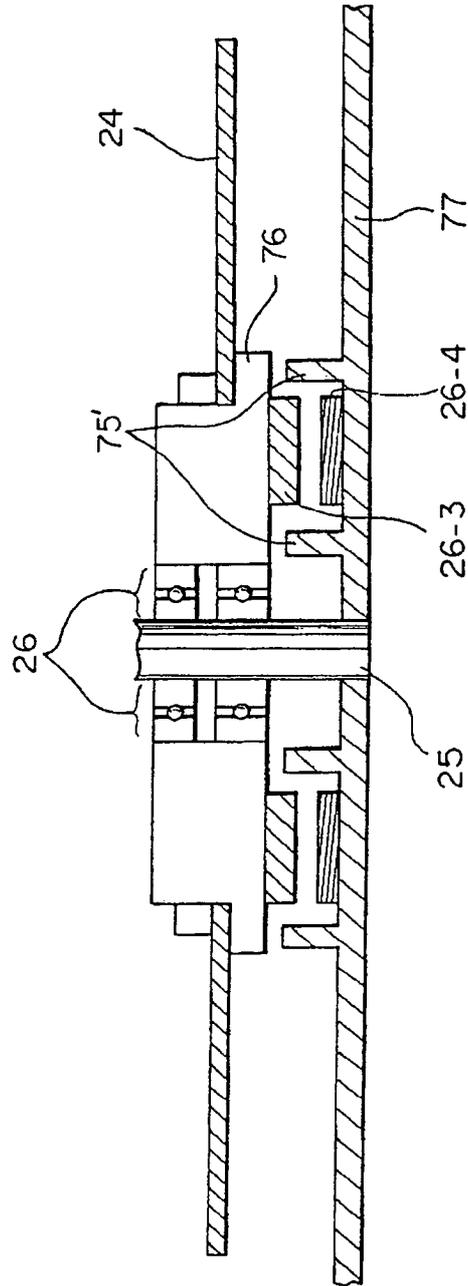


Fig. 17

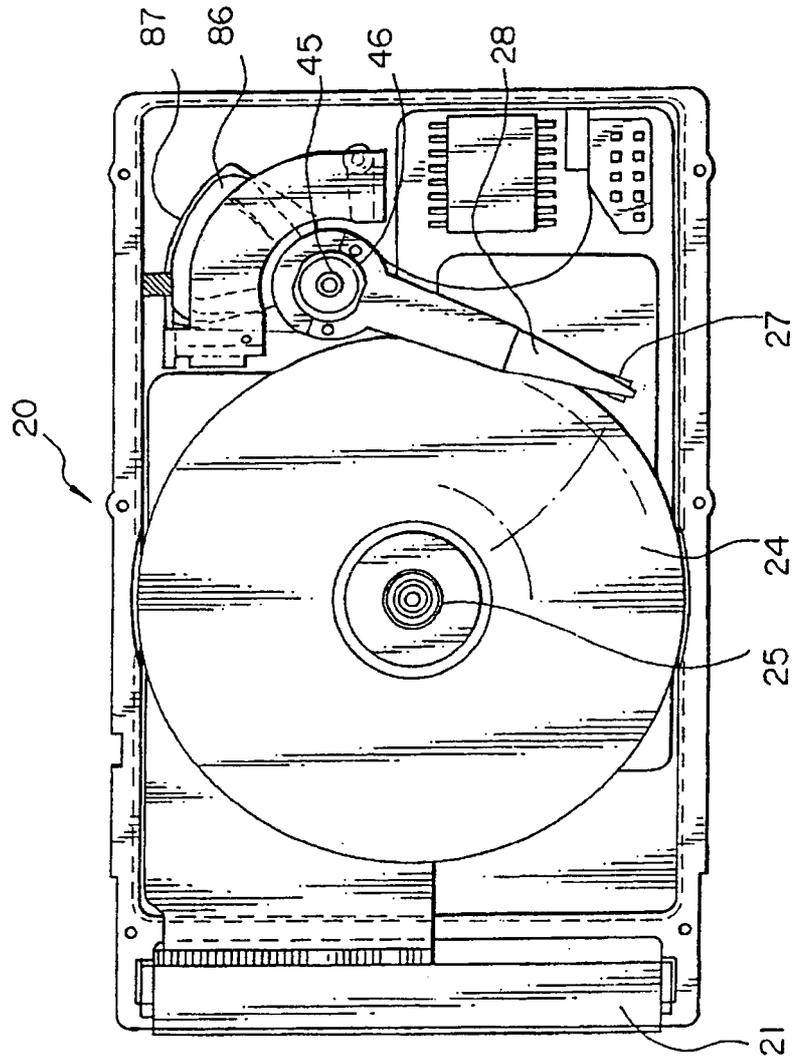


Fig.18

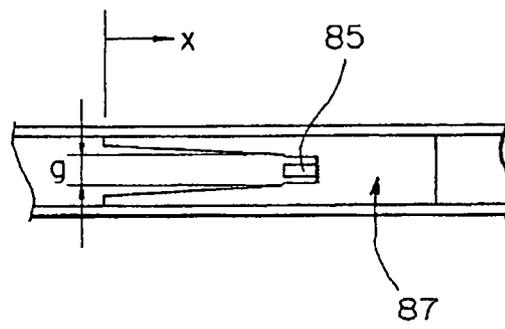


Fig. 19

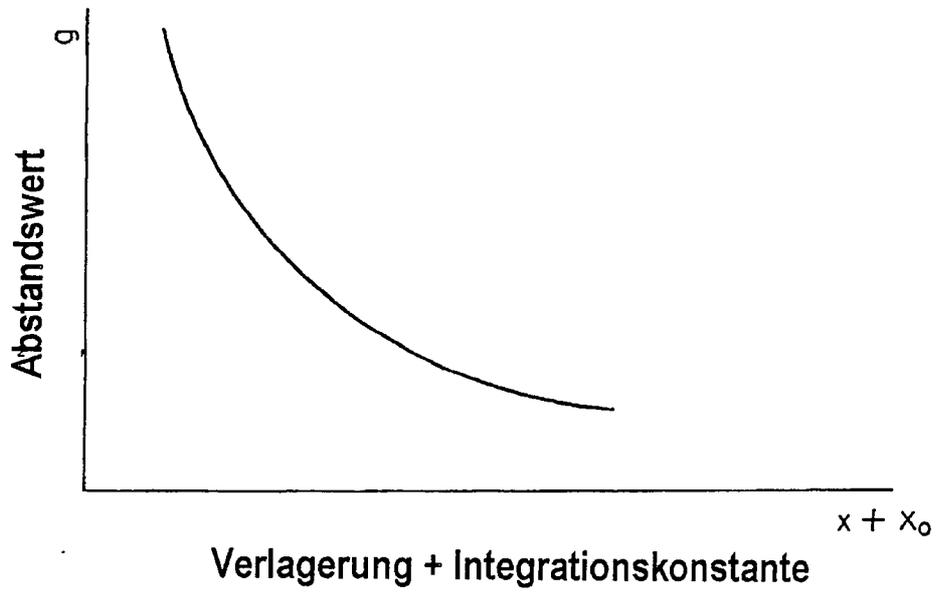


Fig. 20

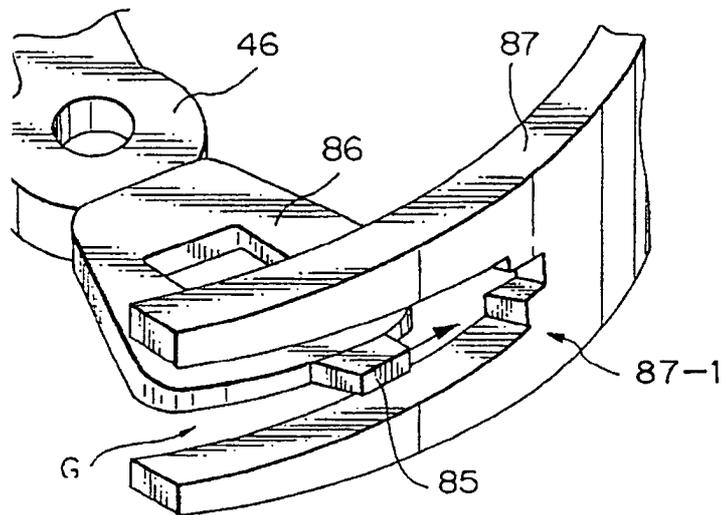


Fig. 21

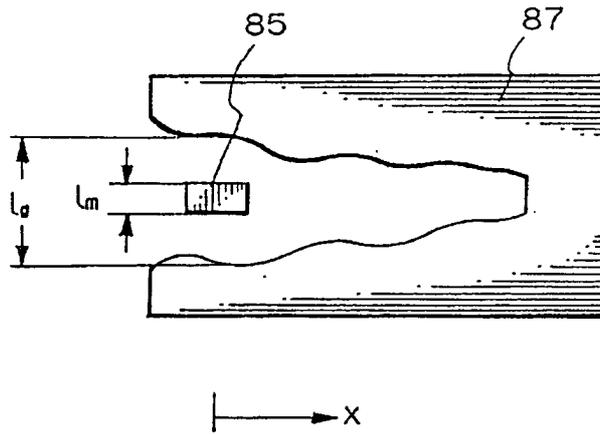


Fig. 22

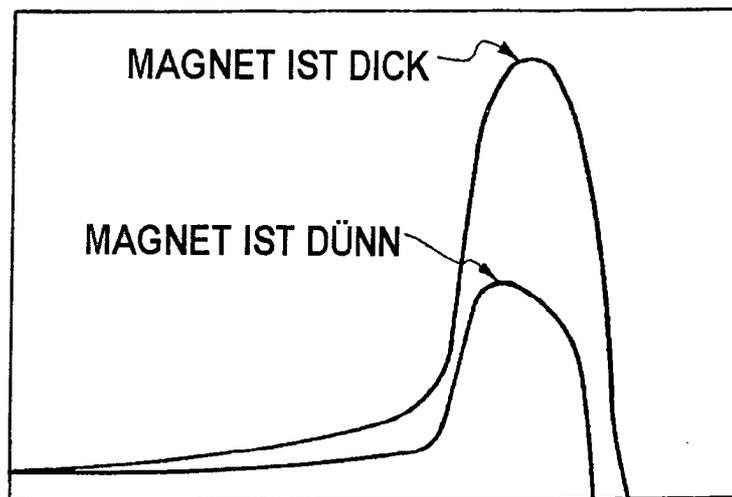


Fig. 23

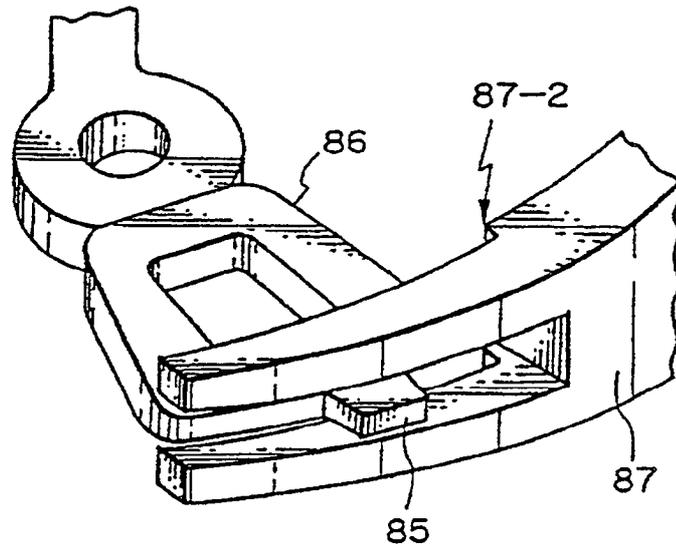


Fig. 24

