



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 14 673 T2** 2005.01.05

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 967 597 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 14 673.9**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 304 709.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.06.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.12.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.02.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.01.2005**

(51) Int Cl.⁷: **G11B 5/584**
G11B 5/55

(30) Unionspriorität:

103068 22.06.1998 US

(73) Patentinhaber:

**Hewlett-Packard Co. (n.d.Ges.d.Staates
Delaware), Palo Alto, Calif., US**

(74) Vertreter:

**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, NL

(72) Erfinder:

Anderson, James C., Eagle, Idaho 83616, US

(54) Bezeichnung: **Magnetkopfträger und Betätigungsvorrichtung**

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

nes Magnetkopfs.

Gebiet der Erfindung

Zusammenfassung der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf servo-positionierte Betätigungsglieder und insbesondere auf eine Wagen- und Positionierungsbetätigungsgliedordnung, bei der zumindest ein Teil des Wagens innerhalb des Mittelabschnitts des Motors positioniert ist.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Informationen werden mit einem Magnet-Lese/Schreib-Kopf, der neben dem Band positioniert ist, auf ein sich bewegendes Magnetband aufgezeichnet und von demselben gelesen. Der Magnet-„Kopf“ kann ein einzelner Kopf sein oder, wie dies üblich ist, eine Serie von Lese/Schreib-Kopf-Elementen, die einzeln und/oder in Paaren in der Kopfeinheit gestapelt sind. Daten werden durch ein Längs-Bewegen des Bandes entlang des Kopfs in Spuren auf das Band aufgezeichnet. Die Kopfelemente werden selektiv durch elektrische Ströme aktiviert, die die auf das Band aufzuzeichnenden Informationen darstellen. Die Informationen werden durch ein Längs-Bewegen des Bandes an den Kopfelementen vorbei von dem Band gelesen, so daß Magnetflußmuster auf dem Band elektrische Signale in den Kopfelementen erzeugen. Diese Signale stellen die auf dem Band gespeicherten Informationen dar.

[0003] Daten werden durch ein Positionieren der Kopfelemente an unterschiedlichen Orten über dem Band auf jeder der parallelen Spuren auf dem Band aufgezeichnet und von denselben gelesen. Dies bedeutet, daß Kopfelemente wie benötigt von Spur zu Spur bewegt werden, um die erwünschten Informationen entweder aufzuzeichnen oder zu lesen. Die Bewegung des Magnetkopfs wird durch ein Betätigungsglied gesteuert, das wirksam mit einem bestimmten Typ von Servo-Steuer-Schaltungsaufbau gekoppelt ist. Band-Antriebs-Kopfpositionierungsbetätigungsglieder umfassen oft eine Führungsspindel, die durch einen Schrittgebermotor, einen Schwingspulenmotor oder eine Kombination aus beiden angetrieben wird. Der Wagen, der den Kopf trägt, wird durch das Betätigungsglied entlang eines Pfads angetrieben, der senkrecht zu der Richtung ist, in der sich das Band bewegt. Die Kopfelemente sind basierend auf den auf das Band aufgezeichneten Servoinformationen so nahe an der Mitte einer Spur wie möglich positioniert.

[0004] Die JP-A-4060915 offenbart eine Magnetaufzeichnungsvorrichtung, die angeordnet ist, um die Position des Magnetkopfs zu erfassen und zu steuern. Dieser Stand der Technik ist durch den Oberbegriff von Anspruch 1 wiedergegeben. Die US-4,525,696 offenbart einen Antrieb zum Drehen ei-

[0005] Die vorliegende Erfindung richtet sich im allgemeinen auf eine servo-positionierte Wagen- und Betätigungsgliedordnung und insbesondere auf eine Kopf-Wagen- und Betätigungsgliedordnung für ein Bandlaufwerk. Ein Teil des Wagens ist innerhalb des Mittelabschnitts des Motors positioniert. Der Motor, üblicherweise ein Schwingspulenmotor, umfaßt eine Spule elektrisch leitfähiger Windungen und einen oder mehrere Magneten benachbart zu der Spule. Bei einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Mittelabschnitt des Motors durch einen Umfang der Magneten definiert und der Wagen ist zumindest teilweise im Inneren dieses Umfangs positioniert. Der Wagen umfaßt zum Beispiel üblicherweise einen ringförmigen Mittelabschnitt, in dem die Spule befestigt ist. Dieser ringförmige Mittelabschnitt, der die Spule befestigt, ist im Inneren der Magneten positioniert, um eine Minimierung der Gesamtmasse der Wagenelemente der Anordnung zu unterstützen.

[0006] Die Erfindung ist in Anspruch 1 spezifiziert. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Unteransprüchen spezifiziert.

Beschreibung der Zeichnungen

[0007] Fig. 1 ist eine Unter-Draufsicht eines Bandlaufwerks, das ein Kopfpositionierungsbetätigungsglied beinhaltet, das gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung aufgebaut ist.

[0008] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungsglieds aus Fig. 1.

[0009] Fig. 3A und 3B sind ein Seitenaufriß bzw. eine Teilschnittansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungsglieds der Fig. 1 und 2 an unterschiedlichen Positionen entlang der Führungsschienen.

[0010] Fig. 4 ist eine Unter-Drauf- und Teilschnittansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungsglieds, genommen entlang der Linie 4-4 aus Fig. 3A.

[0011] Fig. 5 ist eine Vorderaufriß- und Teilschnittansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungsglieds, betrachtet entlang der Linie 5-5 aus Fig. 4.

[0012] Fig. 6A, 6B und 6C sind perspektivische Teilansichten des Kopfwagens. Fig. 6A stellt den Wagen ohne die Spule dar. Fig. 6B stellt den Wagen dar, wobei die Spule in den Wagen eingebaut ist. Fig. 6C stellt einen Wagen dar, bei dem eine nicht-leitfähige

Unterbrechung zwischen den Mittelabschnitten des Wagens und dem Rückabschnitt des Wagens hergestellt ist.

[0013] Fig. 7 ist ein Detailseitenaufriß des Rückabschnitts des Wagens, der einen Typ von Lager-Vorlade-Mechanismus zeigt.

[0014] Fig. 8 ist eine repräsentative Seitenansicht des Betätigungsglieds, die den Magnetfluß in dem Schwingspulenmotor zeigt.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0015] Bezug nehmend auf Fig. 1 ist ein Magnetband 12 auf eine einzelne Vorratsspule 14 und eine Bandkassette 16 gewickelt. Die Bandkassette 16 ist für Lese- und Schreiboperationen in das Bandlaufwerk 10 eingesetzt. Das Band 12 läuft um eine Bandführung 17 herum, über einen magnetischen Lese/Schreib-Kopf 18, um eine Bandführung 19 herum zu einer Aufnahme-Spule 20. Der Kopf 18 ist an einer Kopf-Wagen- und Betätigungsgliedanordnung 22 befestigt, die eine Vielzahl von Operationsmerkmalen umfaßt, die auf den Kopf 18 bezogen sind. Die Kopf-Wagen- und Betätigungsgliedanordnung 22 wird aus Bequemlichkeit auch als Betätigungsglied 22 bezeichnet. Der Magnetkopf 18 nimmt das Band 12 in Eingriff, wenn sich das Band 12 über die Fläche des Kopfs 18 bewegt, um Daten auf dem Band 12 aufzuzeichnen und Daten von dem Band 12 zu lesen.

[0016] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht des Betätigungsglieds 22. Die Fig. 3, 4 und 5 sind Aufriß- und Draufsichts-Ansichten des Betätigungsglieds 22. Die wirksamen Komponenten des Betätigungsglieds 22 sind am besten in den Fig. 3-5 zu sehen. Bezug nehmend auf die Fig. 2-5 wird der Kopf 18 durch einen bewegbaren Wagen 24 getragen. Der Wagen 24 bewegt sich entlang einer primären Führungsschiene 26 und einer sekundären Führungsschiene 28 unter dem Zug des Schwingspulenmotors 30 nach oben und unten. Der Kopf 18, der durch den Wagen 24 getragen wird, bewegt sich deshalb auch in einer Richtung nach oben und nach unten, die senkrecht zu der Bewegung einer Bandbewegung ist, wie dies erwünscht wird, um den Kopf 18 ordnungsgemäß für Lese- und Schreiboperationen zu positionieren. Die Fig. 3A und 3B zeigen den Wagen 24 und den Kopf 18 in unterschiedlichen Positionen entlang der Führungsschienen.

[0017] Der Schwingspulenmotor 30 umfaßt eine Spule 32 und Magneten 34. Die Magneten 34 sind an der Innenseite von Seitenwänden 54 der Betätigungsgliedbasis 50 angebracht. Die obere Flußplatte 36 paßt auf die Seitenwände 54 der Basis 50. Die Betätigungsgliedbasis 50 ist an dem Rahmen oder einer weiteren stabilen Komponente des Bandlaufwerks 10 angebracht. Die Spule 32 ist an dem Wagen 24 be-

festigt.

[0018] Die Details des Wagens 24 sind am besten in den Fig. 6A und 6B zu sehen. Fig. 6A ist eine perspektivische Ansicht des Wagens 24 ohne die Spule 32. Fig. 6B ist eine perspektivische Ansicht des Wagens 24, wobei die Spule 32 eingesetzt ist. Bezug nehmend auf die Fig. 6A und 6B umfaßt der Wagen 24 einen Vorderabschnitt 38, einen Rückabschnitt 40 und gestutzte ringförmige Mittelabschnitte 42A und 42B, die den Vorder- und den Rückabschnitt 38, 40 verbinden. Die Mittelabschnitte 42A und 42B sind im Inneren eines peripheren Umfangs positioniert, der durch Magneten 34 definiert ist. Die ringförmigen Mittelabschnitte 42A und 42B sind in einer Entfernung voneinander beabstandet, die etwas größer als oder gleich der Höhe (der Axialabmessung) der Spule 32 ist. Die Spule 32 ist sandwichartig zwischen den ringförmigen Mittelabschnitten 42B und 42C in dem Wagen 24 angeordnet und fest an denselben angebracht. Die Spule 32 liegt bei Hohlräumen 44 frei, die an jeder Seite des Wagens 24 zwischen den ringförmigen Mittelabschnitten 42A und 42B gebildet sind.

[0019] Wieder Bezug nehmend auf die Fig. 2-5 erstreckt sich eine Stütze 46 vertikal durch den Mittelabschnitt der Spule 32. Bei dem in den Zeichnungen gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die Stütze 46 der aufrechte Kernabschnitt der Betätigungsgliedbasis 50. Eine primäre Führungsschiene 26 erstreckt sich entlang einer V-förmigen Nut 48, die in der Vorderseite des Kerns 42 gebildet ist, nach oben. Die sekundäre Führungsschiene 28 ist an der Rückseite des Wagens 24 gerade außerhalb der Spule 32 positioniert. Der Kopf 18 ist an einem Vorderstück 38 des Wagens 24 befestigt. Falls dies notwendig oder erwünscht ist, kann ein Positionssensor 52, der die vertikale Position des Wagens 24 liest, zwischen einem Rückstück 40 und der Betätigungsgliedbasis 50 befestigt sein. Der Wagen 24 bewegt sich entlang der primären Führungsschiene 26 an zwei Paaren von Lagern 56A und 56B, die in dem Vorderstück 38 des Wagens 28 befestigt sind. Der Wagen 24 bewegt sich entlang der sekundären Führungsschiene 28 an einem Paar von Lagern 58, die in dem Rückstück 40 des Wagens 24 befestigt sind. Vorzugsweise sind die Lager 56A an der Oberseite des Wagens 24 befestigt, die Lager 56B an der Unterseite 62 des Wagens 24 befestigt und die Lager 58 in der Mitte des Wagens 24 befestigt. Bei dieser Konfiguration steuern die Lager 56A und 56B die Position des Wagens 24 in der Azimut-Richtung, die in Fig. 5 durch einen Pfeil A angezeigt ist, und der Zenit-Richtung, in Fig. 3A durch einen Pfeil Z angezeigt. Die Lager 58 steuern die Position des Wagens 24 in der Gierrichtung, in Fig. 4 durch einen Pfeil Y angezeigt.

[0020] Es ist unter Umständen wünschenswert, eines oder beide Lager 58 gegen die sekundäre Schiene 28 vorzubelasten, um einen Kontakt aller Lager

gegen die Schienen beizubehalten. Ein Typ von Lagervorbelastungsmechanismus ist in **Fig. 7** gezeigt. Bezug nehmend auf **Fig. 7** sind eines oder beide der Sekundärschienenlager **58** gegen die sekundäre Führungsschiene **28** federgelagert. Eine Feder **64** erstreckt sich zwischen dem Rückabschnitt **40** des Wagens **24** und einer Lagerwelle **59**. Die Feder **64** erzeugt eine Federkraft F , die das Lager **58** gegen die sekundäre Führungsschiene **28** drückt und den Wagen **24** nach hinten zieht. Das Rückwärtsziehen des Wagens **24** treibt die Primärführungsschienenlager **56** gegen die primäre Führung **26**.

[0021] In Betrieb positioniert das Betätigungsglied **22** den Kopf **18** gemäß Positionsinformationen, die auf dem Band **12** aufgezeichnet sind, relativ zu dem Band **12**. Es ist unter Umständen wünschenswert und in einigen Fällen notwendig, eines oder alle Elemente der oberen Flußplatte **36**, Stütze **46** und Betätigungsgliedbasis **50** aus einem Weichmagnetstahl herzustellen, um den Magnetfluß **66**, der durch die Magneten **34** erzeugt wird, durch den Raum zu tragen, der durch die Spule **32** eingenommen wird, wie in **Fig. 8** gezeigt ist. Ein Servo-Steuerungssignal wird aus den Positionsinformationen auf dem Band **12** durch einen Servo-Steuerungsschaltungsaufbau (nicht gezeigt) erzeugt und als ein elektrisches Strom an die Schwingspule **32** geliefert. Das Vorliegen eines Stroms in der Spule **32** in dem Magnetfeld, das durch die Magneten **34** erzeugt wird, erzeugt eine Vertikalkraft auf die Spule **32** und entsprechend auf den Wagen **24**. Diese vertikale Kraft bewegt den Wagen **24** und den Kopf **18** wie benötigt nach oben oder unten, um den Kopf **18** ordnungsgemäß relativ zu dem Band **12** zu positionieren.

[0022] Die Position der primären Führungsschiene **26** im Inneren der Spule **32** und die Position der Lager **56A** und **56B** oberhalb und unterhalb der Spule **32** minimiert die Menge einer Masse, die an der Rückseite des Wagens **24** benötigt wird, um den Schwerpunkt des Wagens **24** an dem gleichen Ort zu plazieren wie die Mitte der Kraft, die durch den Schwingspulenmotor **30** ausgeübt wird. Ein Positionieren der Schwerkraft des Wagens **24** an dem gleichen Ort wie die Kraftmitte des Schwingspulenmotors **30** reduziert die Amplitude der Wagen-Schwingmoden. So kann durch ein Anordnen der primären Führungsschiene **26** im Inneren der Spule **32** die Gesamtmasse des Wagens **24** reduziert werden. Ein kompakterer Entwurf kann auch durch ein Positionieren der Spule **32** zwischen den Primärführungsschienenlagern **56A** und **56B** erzielt werden. Diese Konfiguration erlaubt die Positionierung des Kopfs **18** näher an der Kraftmitte des Schwingspulenmotors **30**, um die Größe und Masse des Wagens **24** weiter zu reduzieren.

[0023] Es ist wünschenswert, die primäre Führungsschiene **26** an die Stütze **46** zu kleben oder an-

derweitig an derselben zu befestigen, um die Steifigkeit der primären Führungsschiene **26** zu erhöhen. Zusätzlich beseitigt ein Befestigen der primären Führungsschiene **26** an der Stütze **46** den Bedarf, eine andere Unterstützung für die primäre Führungsschiene **26**, insbesondere an den Enden der primären Führungsschiene, bereitzustellen. Die zusätzliche Steifigkeit erlaubt höhere Resonanzfrequenzen der Schwingmoden des Wagens **24** und so eine höhere Bandbreite für das Servo-Steuerungssystem. Es ist ebenso wünschenswert, die oberen Führungslager **56A** von den unteren Führungslagern **56B** so weit wie möglich zu trennen, ohne die Vertikalhöhen einschränkungen des Betätigungsglieds **22** und des Bandlaufwerks **10** zu überschreiten. Da das Bauteil mit der geringsten Steifigkeit beim Bestimmen der Wagenschwingfrequenzen die Lager sind, erhöht ein Verteilen der Lager so weit voneinander entfernt wie möglich die effektive Steifigkeit des Wagenführungssystems. So kann durch ein Maximieren des Abstands zwischen den Lagern **56A** und **56B** die Resonanzfrequenz der Wagenschwingmoden für eine bestimmte Steifigkeit der Lager so hoch wie möglich gemacht werden.

[0024] Wenn der Wagen **24** oder zumindest einer der Mittelabschnitte **42A** und **42B** aus einem leitfähigen Material hergestellt ist/sind, bildet der Wagen eine elektrisch leitfähige Schleife in dem Magnetfluß des Schwingspulenmotors **3**. Die Bewegung des Wagens **24** erzeugt, wenn derselbe durch den Motor **30** angetrieben wird, deshalb einen elektrischen Strom durch diese leitfähige Schleife. Der Strom in dem Wagen **24** erzeugt eine dämpfende Kraft, die auf dem Wagen **24** in einer Richtung wirkt, die entgegengesetzt zu der Richtung einer Bewegung und proportional zu der Geschwindigkeit des Wagens ist. Diese Dämpfungskraft kann durch ein Herstellen des Wagens **24**, oder zumindest der Mittelabschnitte **42A** und **42B**, aus einem nicht-leitfähigen Material oder durch ein Bilden einer nicht-leitfähigen Unterbrechung in der andernfalls leitfähigen Wagenschleife vermieden werden. Die **Fig. 6C** zeigt eine derartige nicht-leitfähige Unterbrechung in dem Wagen **24**. Bezug nehmend auf **Fig. 6C** füllt ein Streifen **41** aus haftendem Material eine Unterbrechung, die in dem Wagen **24** nahe an einem der Übergänge der Rückabschnitte **40** und Mittelabschnitte **42A** und **42B** hergestellt ist. Obwohl jedes elektrisch nicht-leitfähige Material verwendet werden kann, wird ein Epoxid oder ein weiteres starkes Haftmittel bevorzugt, um die Beibehaltung einer Strukturintegrität des Wagens **24** zu unterstützen.

[0025] „Lager“, wie sie in dieser Spezifizierung und in den Ansprüchen verwendet werden, bedeuten jedes geeignete Objekt, jede Struktur oder Oberfläche, das/die bewegbar den Wagen zur Bewegung entlang der Schienen trägt. Geeignete Lager können zum Beispiel Kugellager, Rollenlager, Lager in Form von

Gotikbogen, Zapfenlager, Lagerbuchsen und dergleichen umfassen.

[0026] Obwohl die Erfindung Bezug nehmend auf eine Kopf-Wagen-Betätigungsgliedanordnung für ein Bandlaufwerk gezeigt und beschrieben wurde, kann die Erfindung in anderen Wagen- und Betätigungsgliedanordnungen, -strukturen und -entwürfen ausgeführt sein. Die Erfindung könnte zum Beispiel in vielen unterschiedlichen Typen von servo-positionierten Betätigungsgliedern enthalten sein, die einen Schwingspulenmotor verwenden. Der Schwingspulenmotor könnte so konfiguriert sein, daß die Magneten an dem Wagen befestigt sind und die Spule feststehend bleibt. Außerdem muß die Spule nicht ringförmig sein. Eine quadratische oder rechteckige Spule könnte in einigen Anwendungen geeignet sein. Die Stütze und die primäre Führungsschiene könnten als eine einstückige Einheit gebildet sein anstatt als diskrete Komponenten, wie oben beschrieben. Die Seitenwände der Betätigungsgliedbasis könnten einstückig mit der Basisgrundlage gebildet sein, wie in den **Fig. 2, 5 und 6** gezeigt ist, oder die Seitenwände könnten einstückig mit der oberen Platte und separat von der Basis gebildet sein. Deshalb wird darauf verwiesen, daß diese und andere Variationen von und Modifizierungen an den gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispielen durchgeführt werden können, ohne von dem Schutzbereich der Erfindung, wie in den folgenden Ansprüchen definiert ist, abzuweichen.

Patentansprüche

1. Eine Wagen- und Betätigungsgliedanordnung mit folgenden Merkmalen:
einem Motor (30), der eine Spule (32) elektrisch leitfähiger Windungen und einen Magnet (34) aufweist, der zumindest einen Teil der Spule (32) umgibt;
einem bewegbaren Wagen (24), der wirksam mit dem Motor (30) gekoppelt ist, wobei zumindest ein Teil des Wagens (24) innerhalb eines Mittelabschnitts des Motors (30) angeordnet ist; und
gekennzeichnet durch
eine erste (26) und eine zweite (28) Führungsschiene, entlang derer der Wagen in einer Axialrichtung des Motors bewegbar ist.

2. Die Anordnung gemäß Anspruch 1, bei der der Mittelabschnitt des Motors (30) durch einen Umfang des Magneten (34) definiert ist.

3. Die Anordnung gemäß Anspruch 1, bei der der Wagen (24) einen ersten Abschnitt (38) zum Tragen einer Nutzlast (18) und einen zweiten Abschnitt (42A oder 42B), der die Spule (32) befestigt, aufweist, wobei der zweite Abschnitt (42A oder 42B) des Wagens (24), der die Spule (32) befestigt, im Inneren des Mittelabschnitts des Motors (30) positioniert ist.

4. Die Anordnung gemäß Anspruch 1, bei der zumindest ein Teil des Wagens (24), der innerhalb des Mittelabschnitts des Motors (30) angeordnet ist, eine elektrisch leitfähige Schleife bildet.

5. Die Anordnung gemäß Anspruch 2, bei der zumindest ein Teil des Wagens (24), der innerhalb eines Umfangs des Magneten (34) angeordnet ist, eine elektrisch leitfähige Schleife bildet.

6. Die Anordnung gemäß Anspruch 1, bei der sich die erste Führungsschiene (26) axial durch den Mittelabschnitt des Motors (30) erstreckt, wobei der Wagen (24) entlang der ersten Führungsschiene (26) bewegbar ist.

7. Die Anordnung gemäß Anspruch 6, bei der die zweite Führungsschiene (28) parallel zu der ersten Führungsschiene (26) positioniert ist.

8. Die Anordnung gemäß Anspruch 7, die ferner erste Lager (56A oder 56B), die an dem Wagen (24) befestigt sind, und zweite Lager (58) aufweist, die an dem Wagen (24) an einer Position befestigt sind, die von den ersten Lagern (56A oder 56B) beabstandet ist, wobei die ersten Lager (56A oder 56B) die erste Führungsschiene (26) in Eingriff nehmen, um eine Bewegung des Wagens (24) entlang der ersten Führungsschiene (26) zu ermöglichen, und die zweiten Lager (58) die zweite Führungsschiene (28) in Eingriff nehmen, um eine Bewegung des Wagens (24) entlang der zweiten Führungsschiene (28) zu ermöglichen.

9. Die Anordnung gemäß Anspruch 1, bei der die Spule eine ringförmige Spule (32) elektrisch leitfähiger Windungen ist.

10. Die Anordnung gemäß Anspruch 9, wobei die Anordnung ein Paar bogenförmiger Magneten (34) aufweist, die zumindest einen Teil der Spule (32) umgeben und einen bogenförmigen Umfang um die Spule (32) herum definieren.

11. Die Anordnung gemäß Anspruch 9, bei der der Wagen einen ersten Abschnitt (38), der konfiguriert ist, um eine Nutzlast (18) zu tragen, und einen im allgemeinen ringförmigen, zweiten Abschnitt (42A oder 42B) aufweist, der die Spule (32) befestigt, wobei der zweite Abschnitt (42A oder 42B) des Wagens (24) innerhalb des bogenförmigen Umfangs der Magneten (34) angeordnet ist.

12. Die Anordnung gemäß Anspruch 11, bei der der zweite Abschnitt (42A oder 42B) des Wagens (24) aus einem elektrisch leitfähigen Material hergestellt ist.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

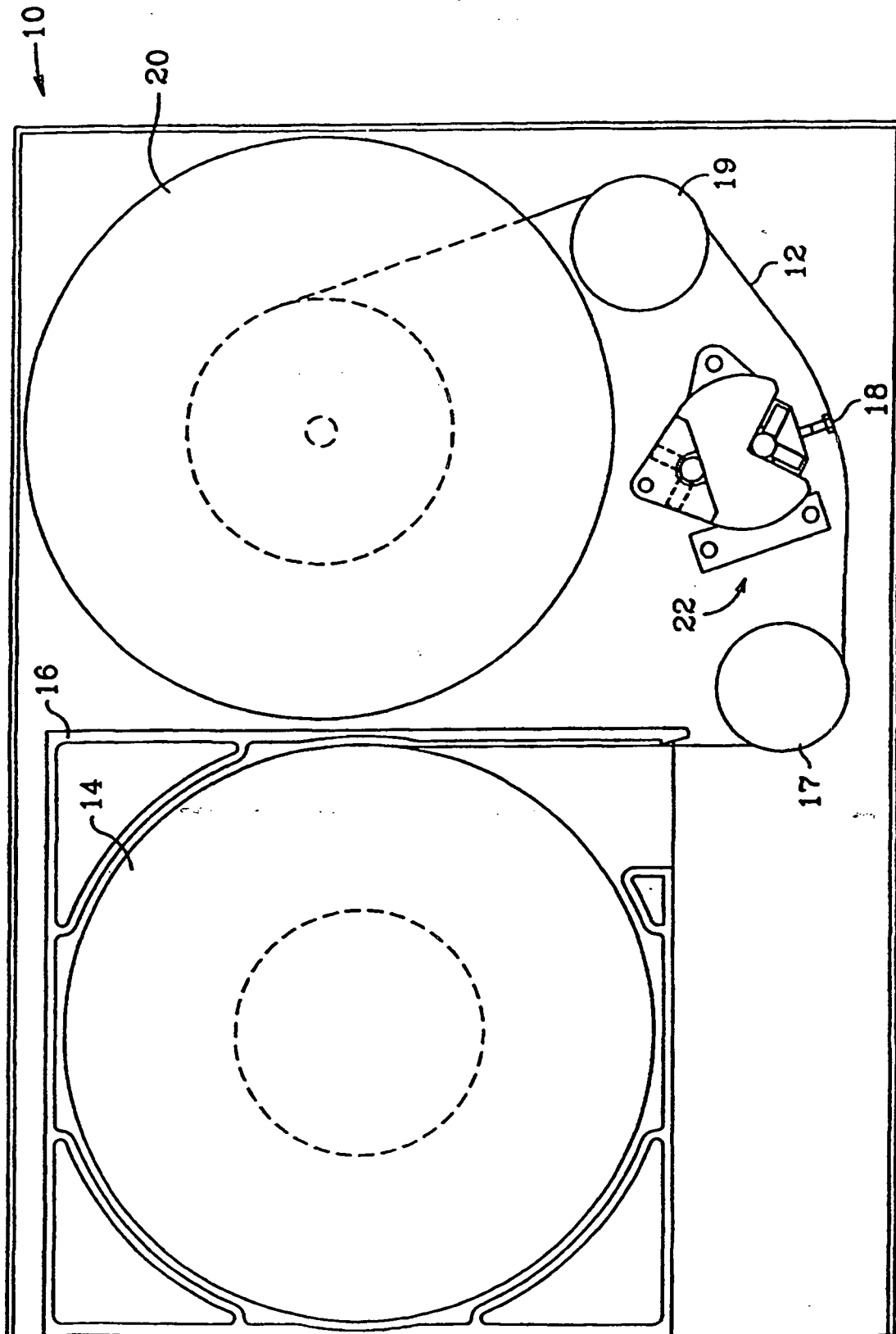


FIG. 1

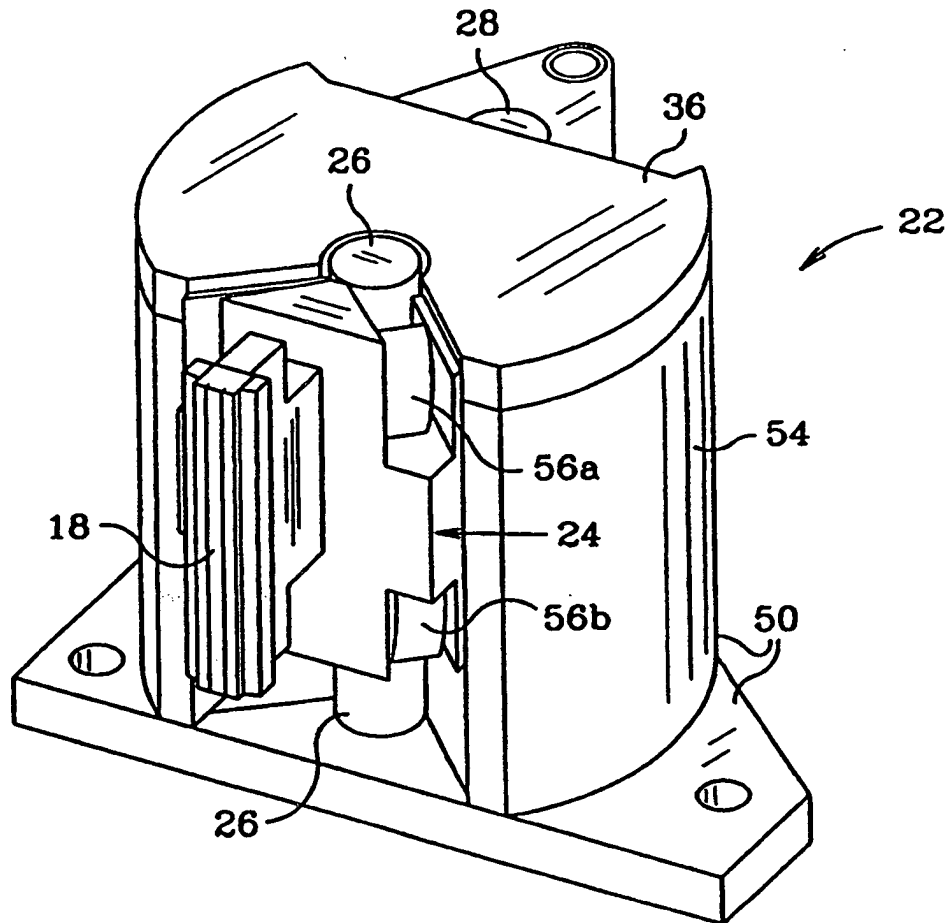


FIG. 2

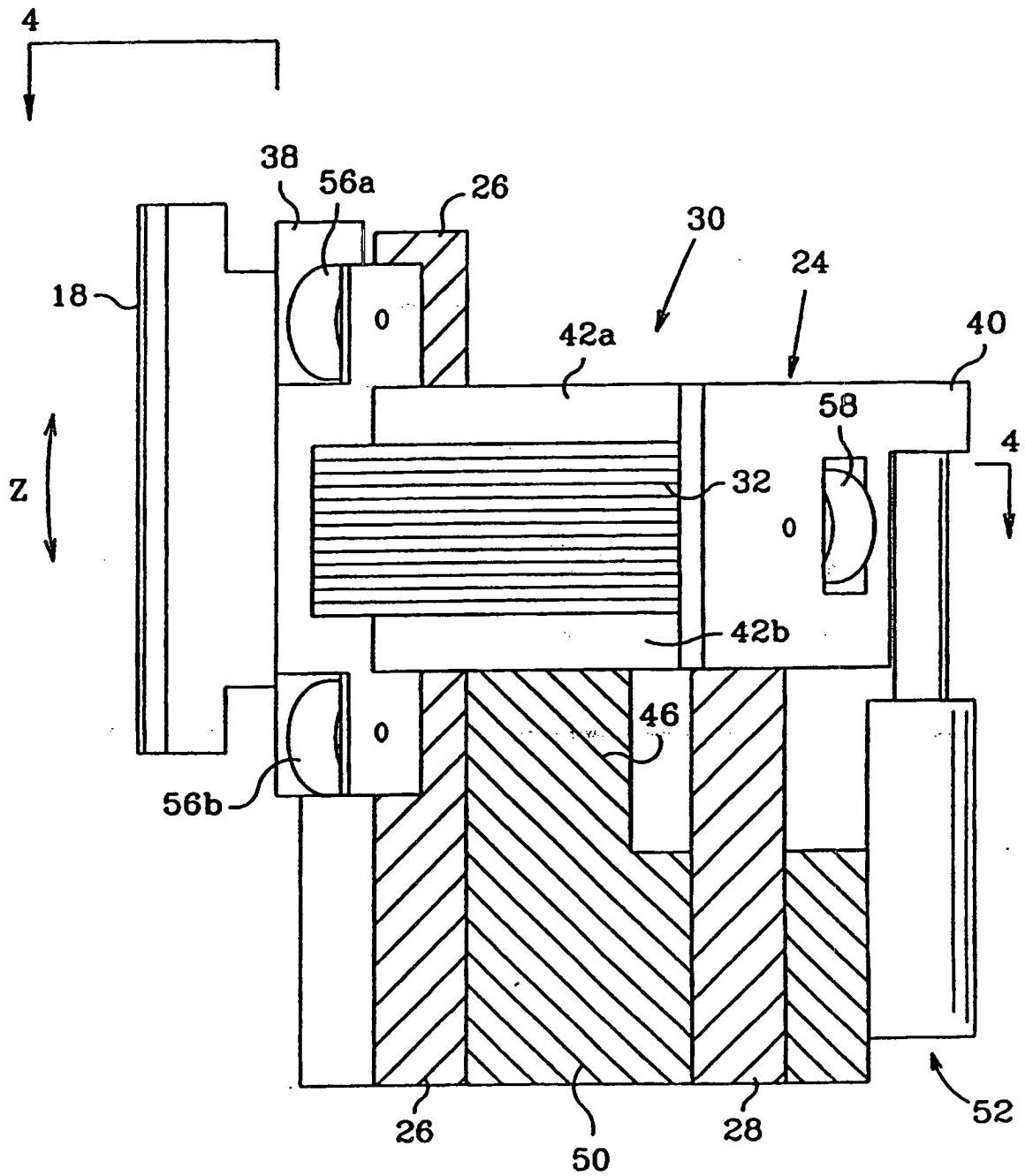


FIG. 3A

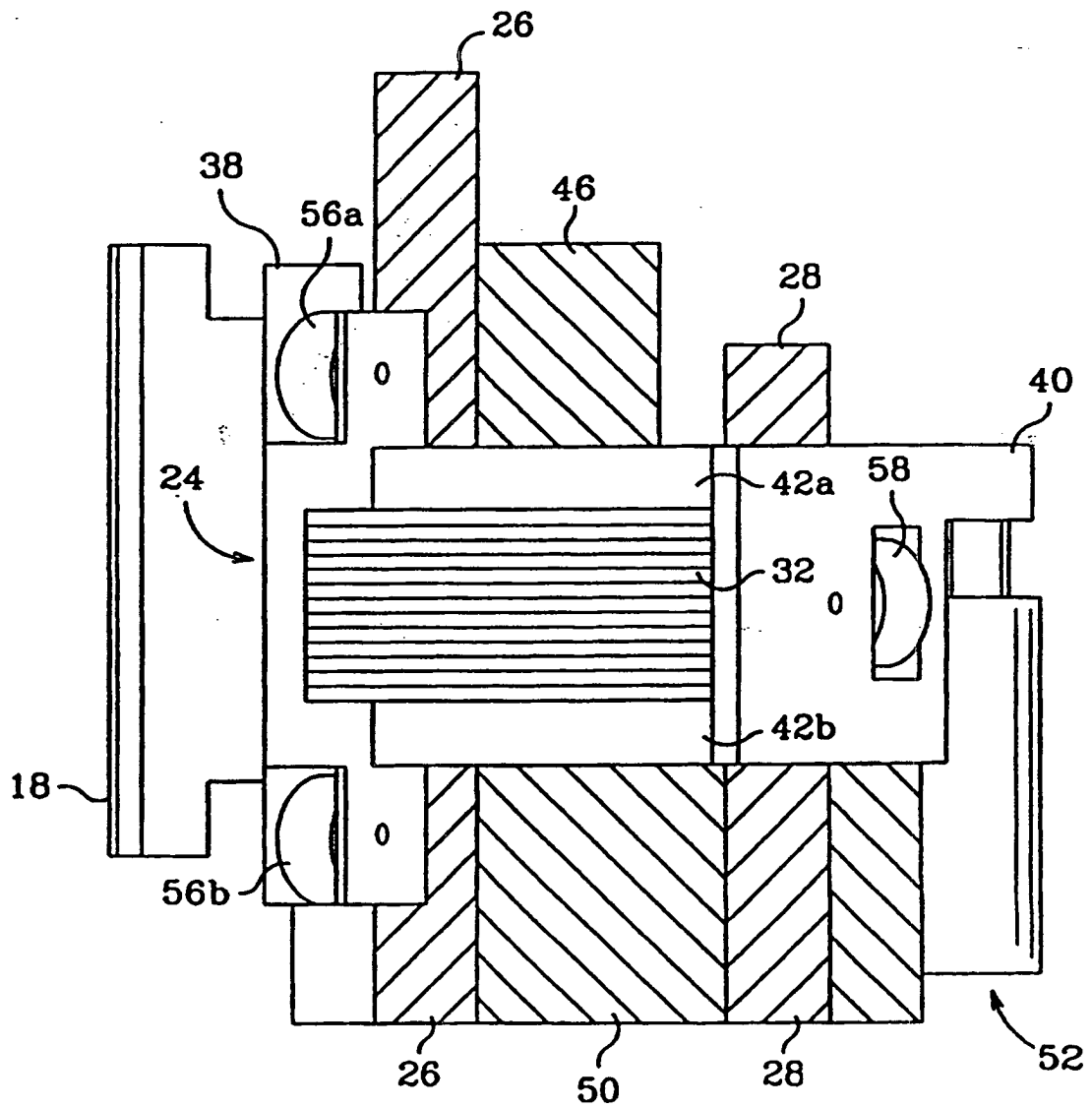


FIG. 3B

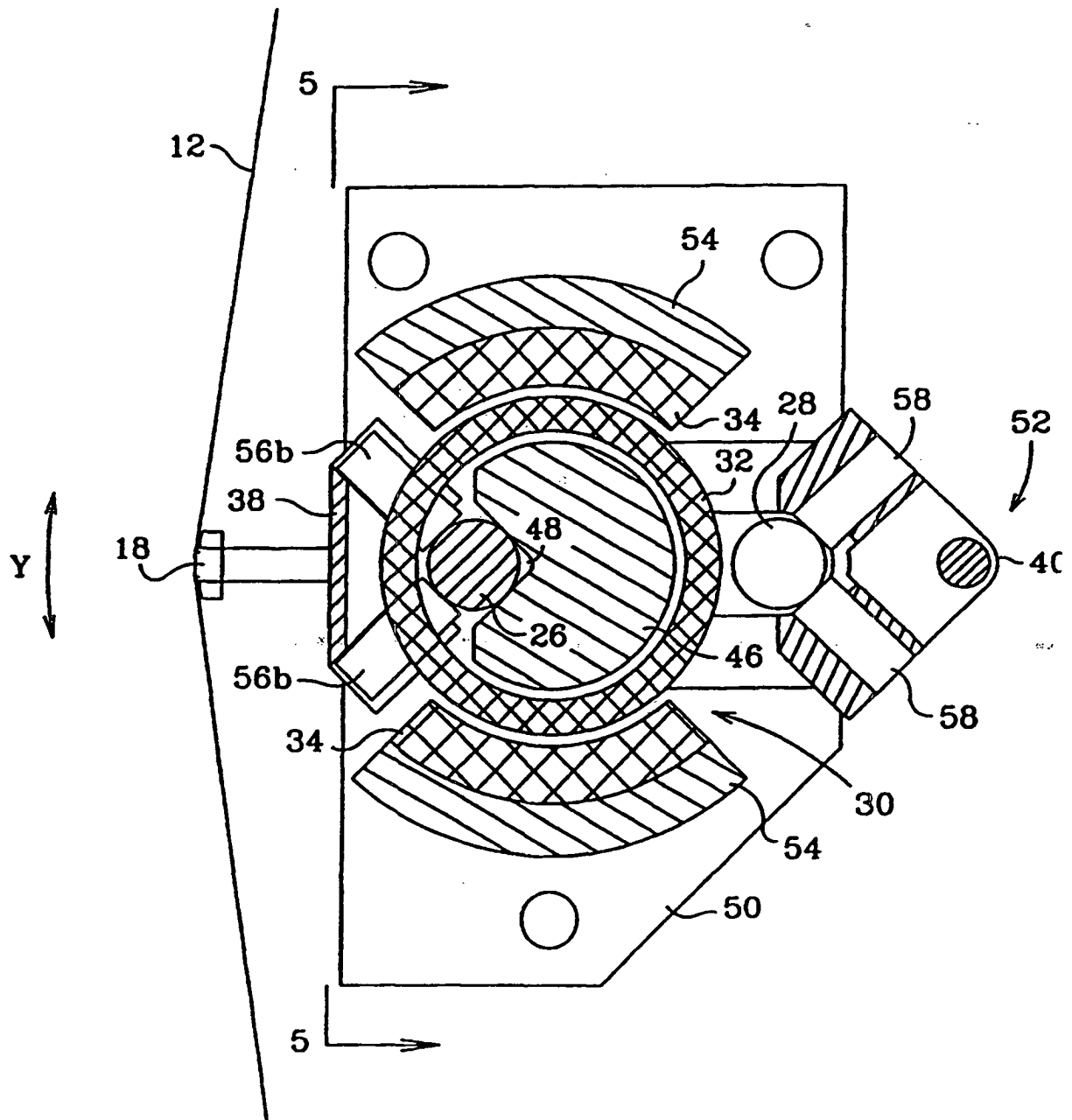


FIG. 4

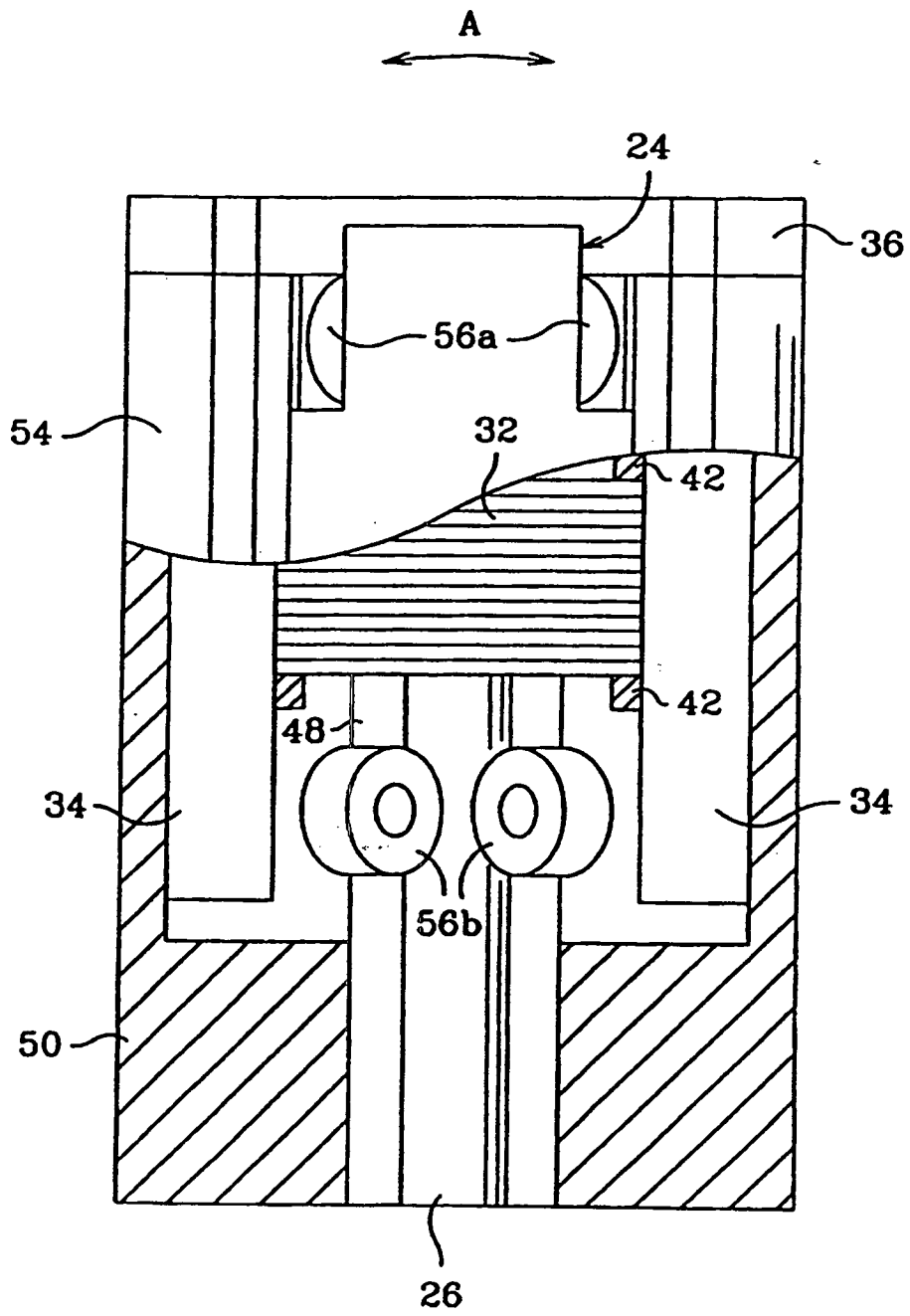


FIG. 5

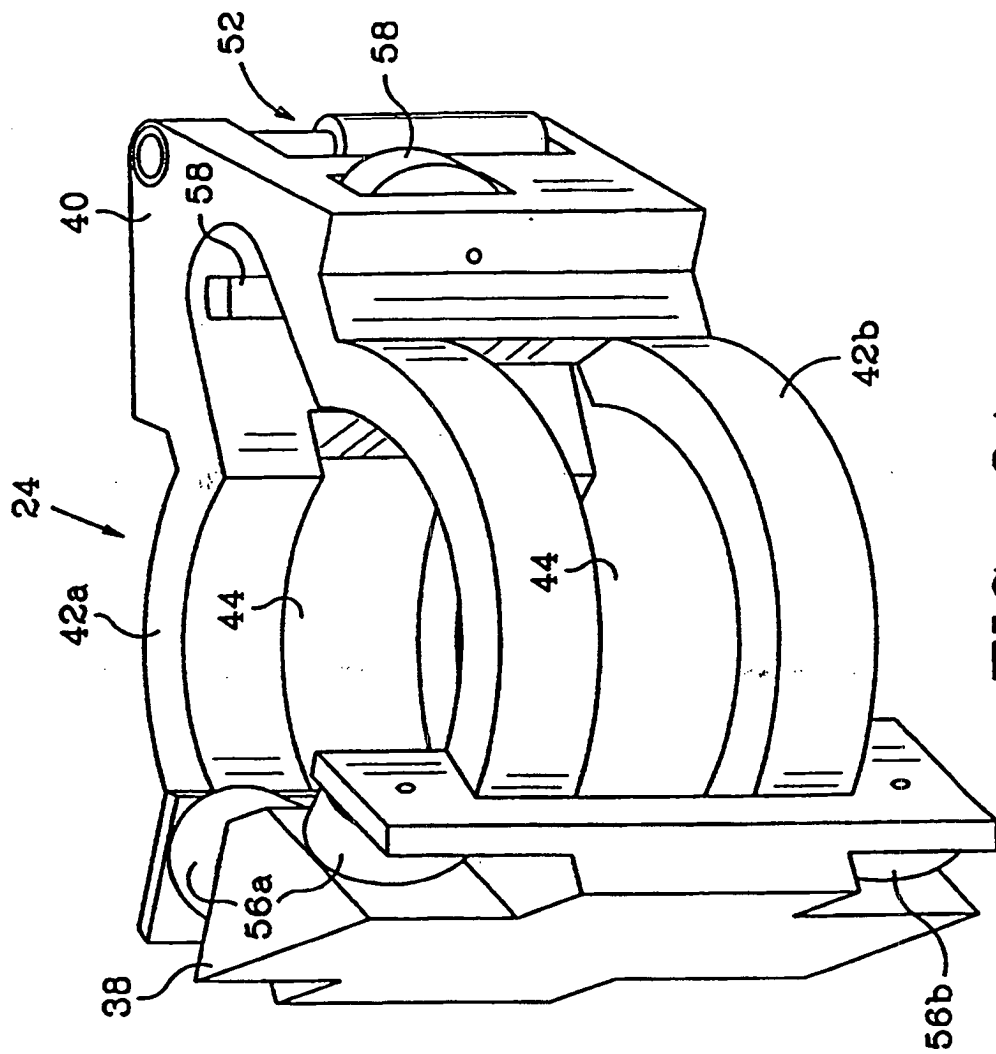


FIG. 6A

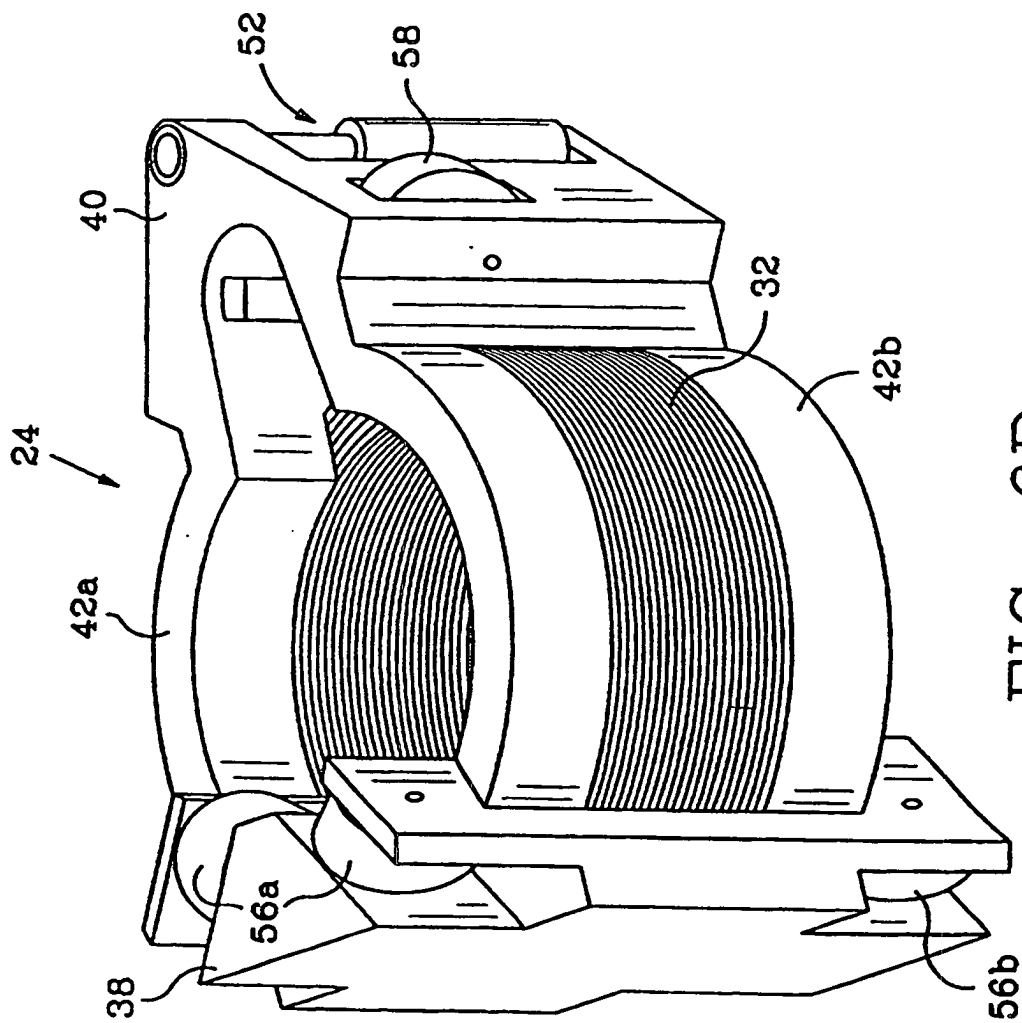


FIG. 6B

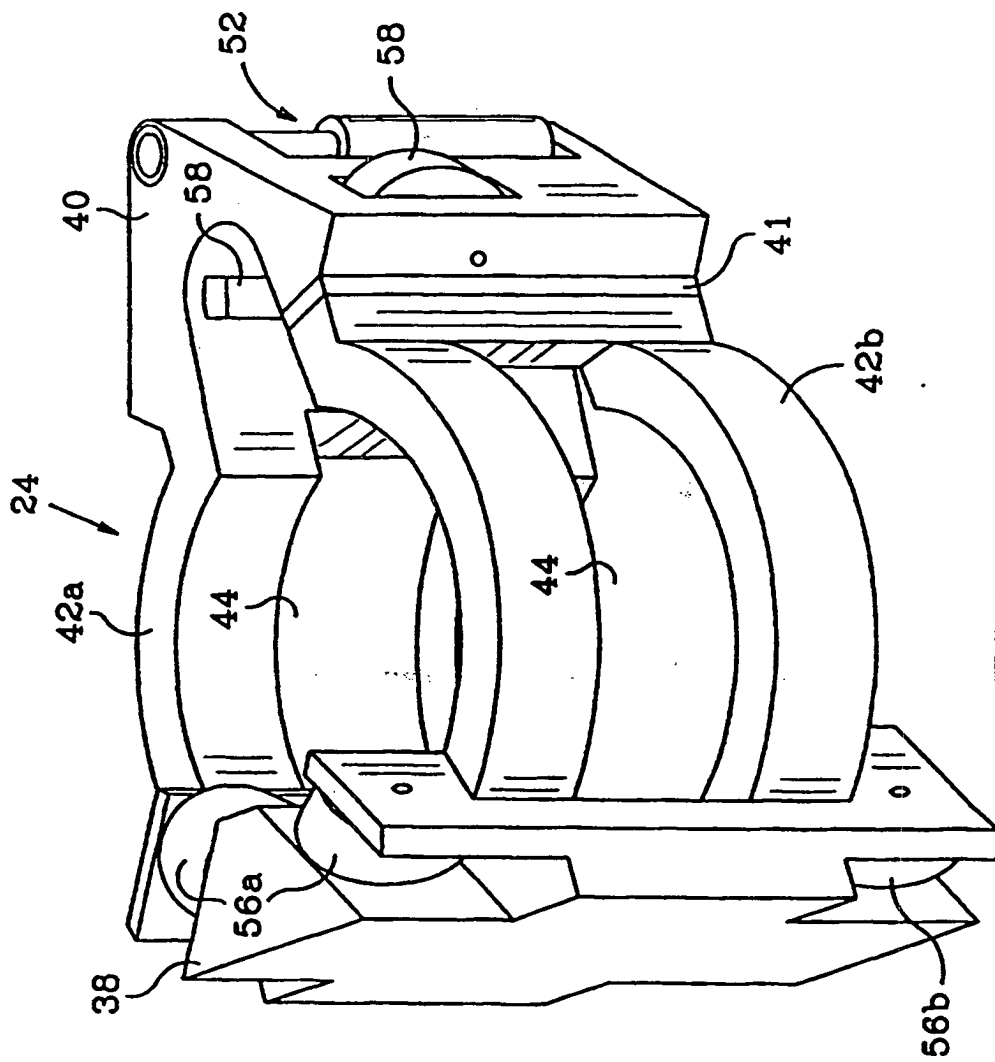


FIG. 6C

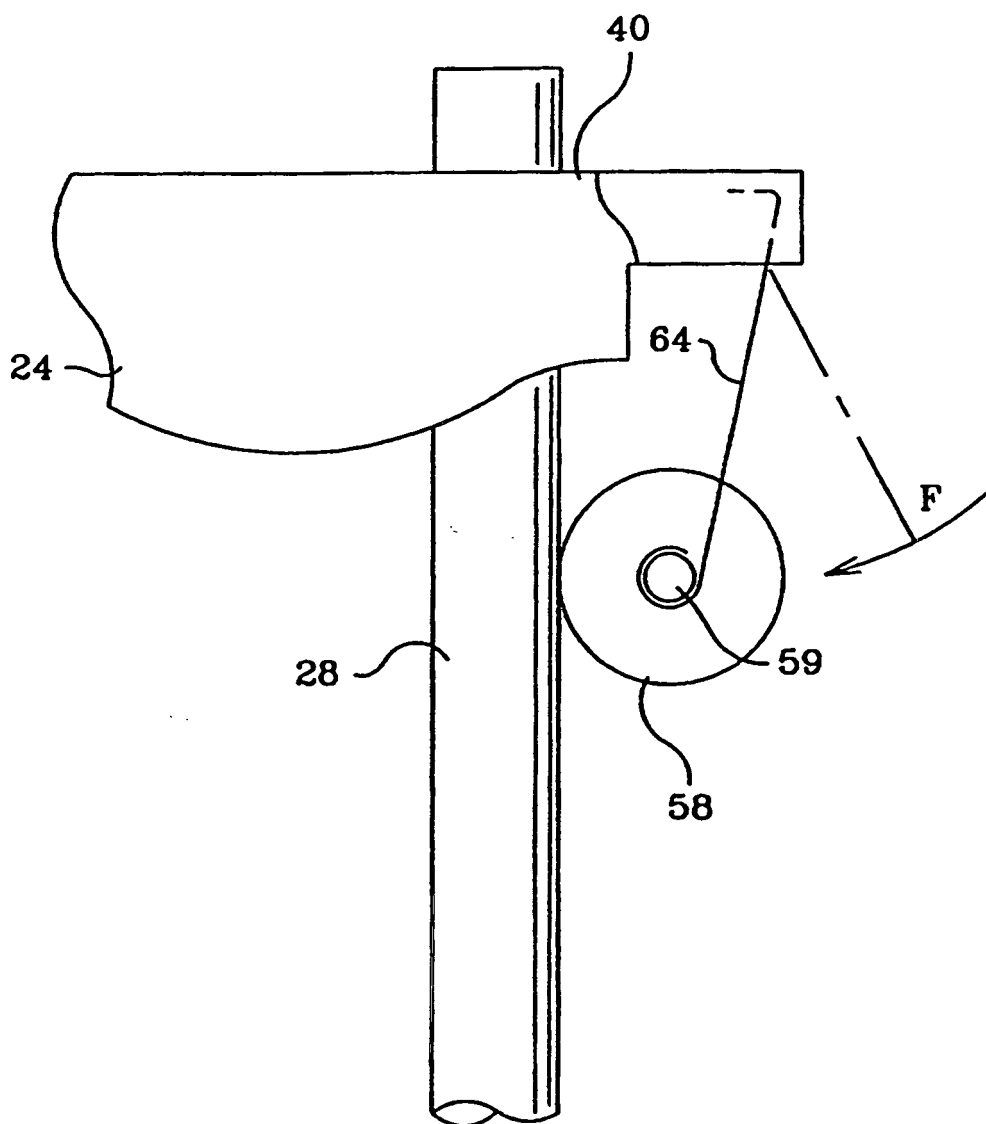


FIG. 7

