



(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

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

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

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, NL

(72) Erfinder:
Anderson, James C., Eagle, Idaho 83616, US

(54) Bezeichnung: **Magnetkopfträger und Betätigungs Vorrichtung**

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 eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf servo-positionierte Betätigungsglieder und insbesondere auf eine Wagen- und Positionierungs-betätigungs-glied-anordnung, 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 Signals 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 demselben 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 Betätigungs-glied gesteuert, das wirksam mit einem bestimmten Typ von Servo-Steuer-Schaltungsaufbau gekoppelt ist. Band-Antriebs-Kopfpositionierungs-Betätigungs-glieder umfassen oft eine Führungsspindel, die durch einen Schrittmotor, einen Schwingspulenmotor oder eine Kombination aus beiden angetrieben wird. Der Wagen, der den Kopf trägt, wird durch das Betätigungs-glied 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 Servo-informationen 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-

nes Magnetkopfs.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung richtet sich im allgemeinen auf eine servo-positionierte Wagen- und Betätigungs-glied-anordnung und insbesondere auf eine Kopf-Wagen- und Betätigungs-glied-anordnung 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 Kopfpositionierungsbetätigungs-glied beinhaltet, das gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung aufgebaut ist.

[0008] **Fig. 2** ist eine perspektivische Ansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungs-glieds aus **Fig. 1**.

[0009] **Fig. 3A** und **3B** sind ein Seitenaufriß bzw. eine Teilschnittansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungs-glieds 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 Kopfpositionierungsbetätigungs-glieds, genommen entlang der Linie 4-4 aus **Fig. 3A**.

[0011] **Fig. 5** ist eine Vorderaufriß- und Teilschnittansicht des bewegbaren Wagens und des Kopfpositionierungsbetätigungs-glieds, 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 gestützte 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 Betätigungs-gliedbasis **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 Betätigungsgrundlage **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 Schwingsspule **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 Vertikalhöheneinschränkungen des Betätigungsgekörns **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 dieselbe 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-Betätigungsigliedanordnung für ein Bandlaufwerk gezeigt und beschrieben wurde, kann die Erfindung in anderen Wagen- und Betätigungsigliedanordnungen, -strukturen und -entwürfen ausgeführt sein. Die Erfindung könnte zum Beispiel in vielen unterschiedlichen Typen von servo-positionierten Betätigungsigliedern 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 discrete Komponenten, wie oben beschrieben. Die Seitenwände der Betätigungsigliedbasis 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 Betätigungsigliedanordnung 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

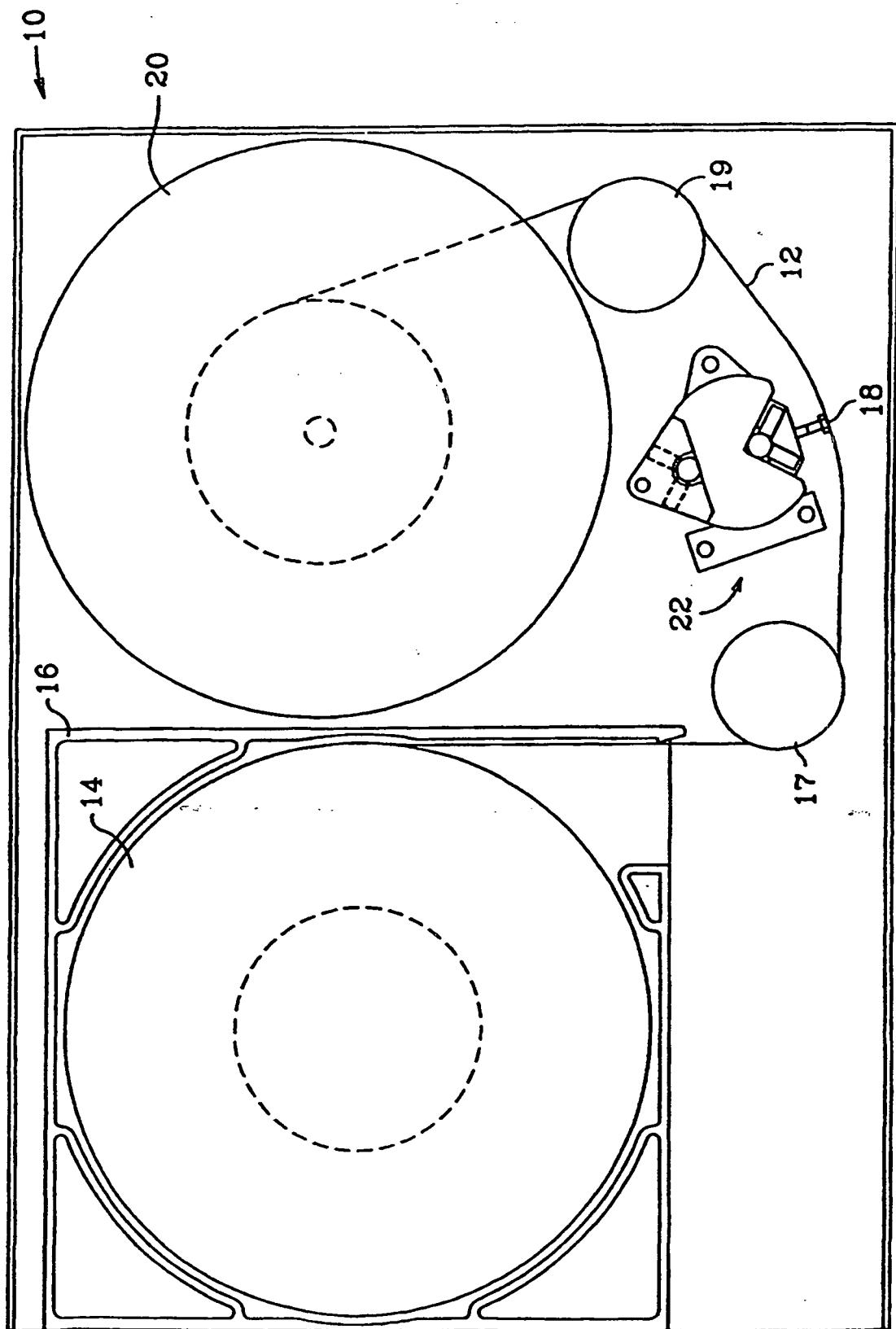


FIG. 1

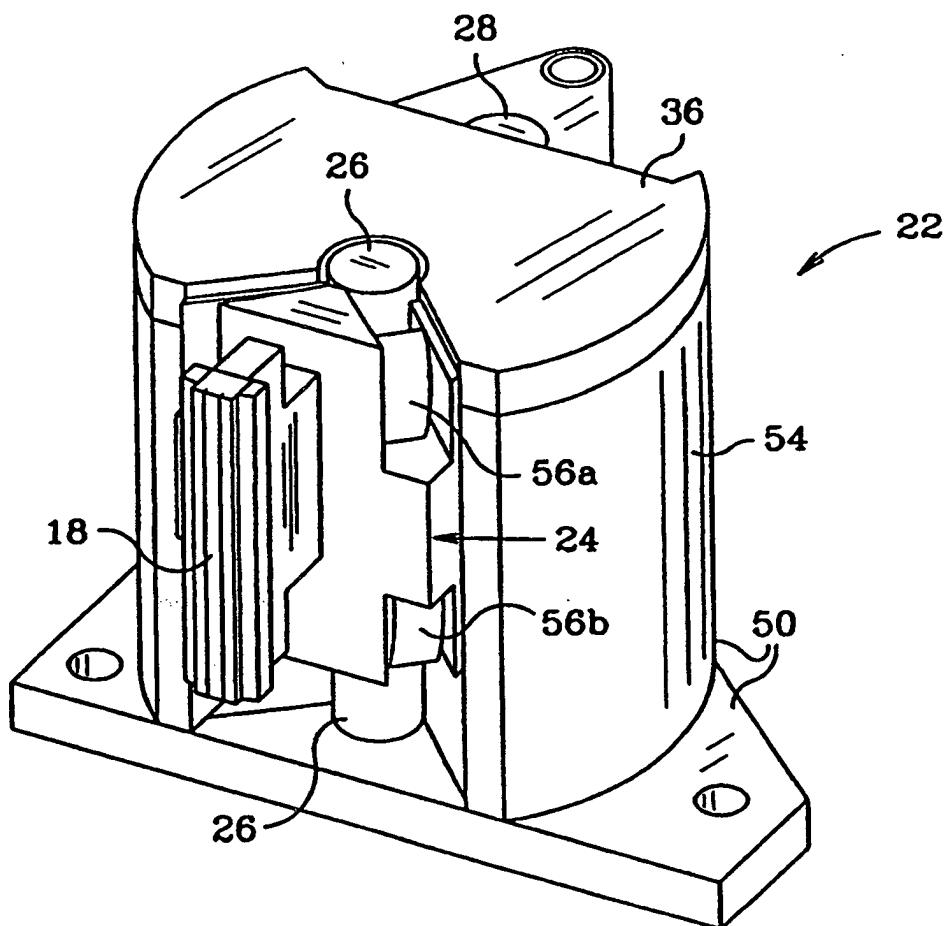


FIG. 2

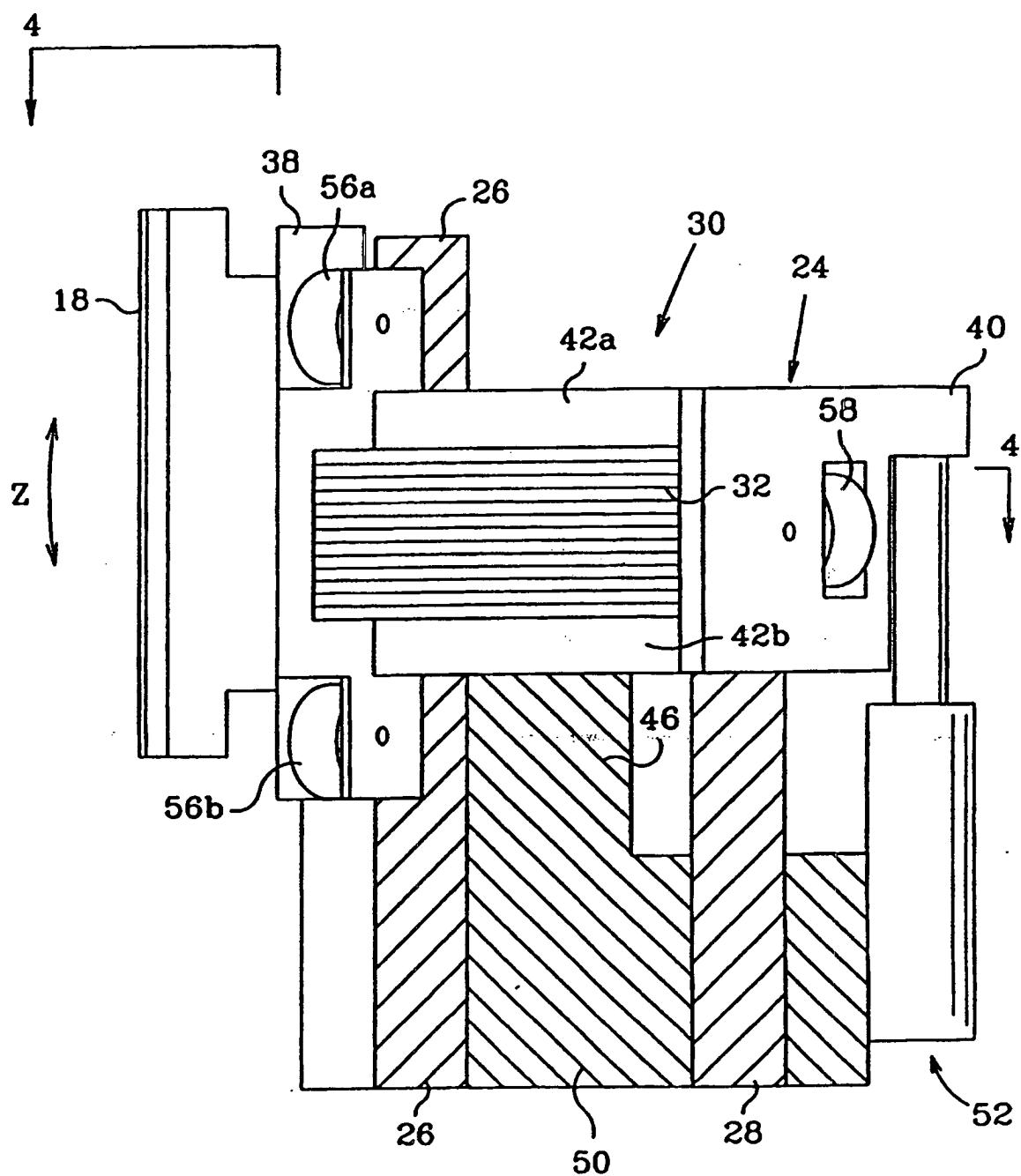


FIG. 3A

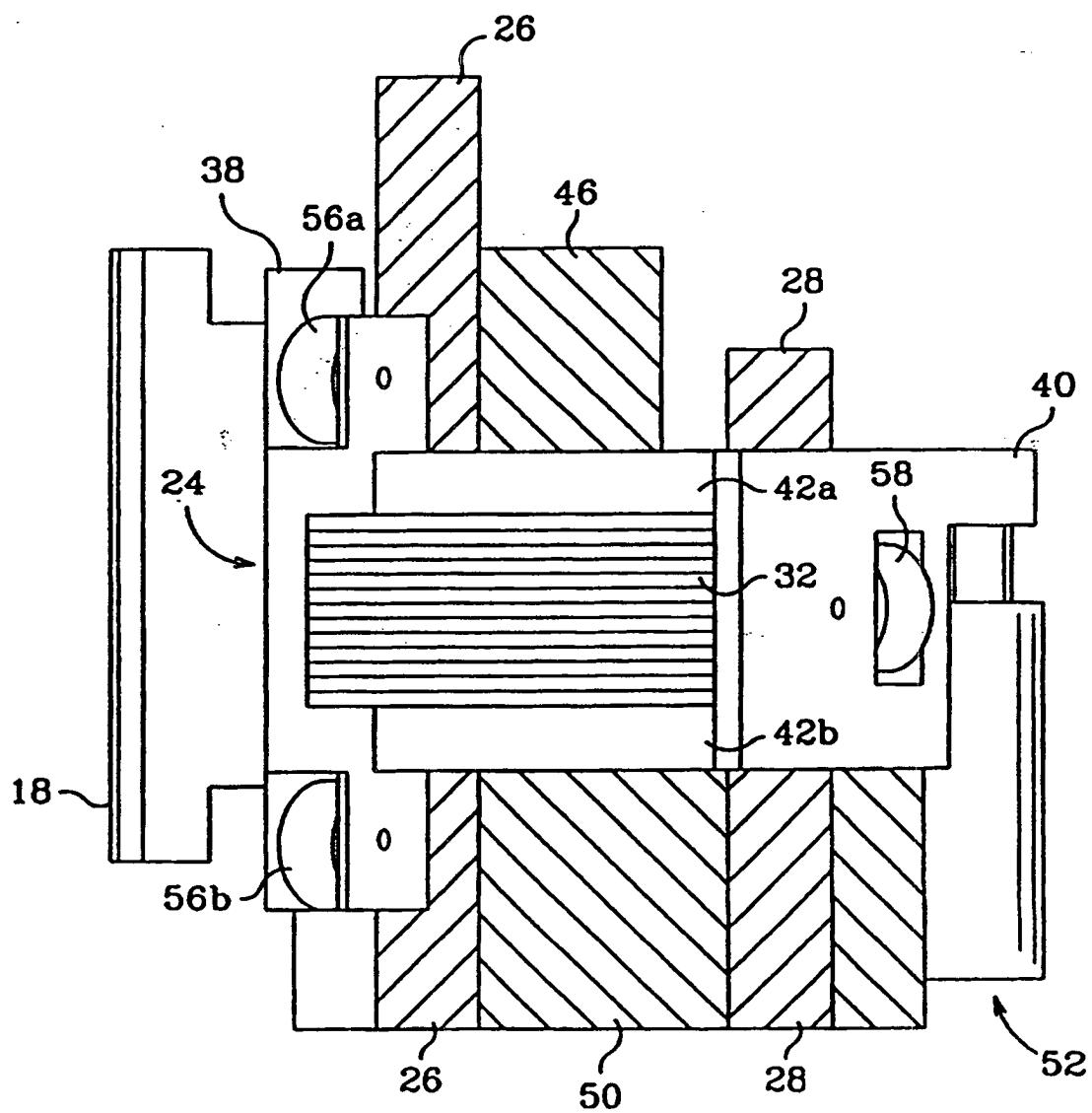


FIG. 3B

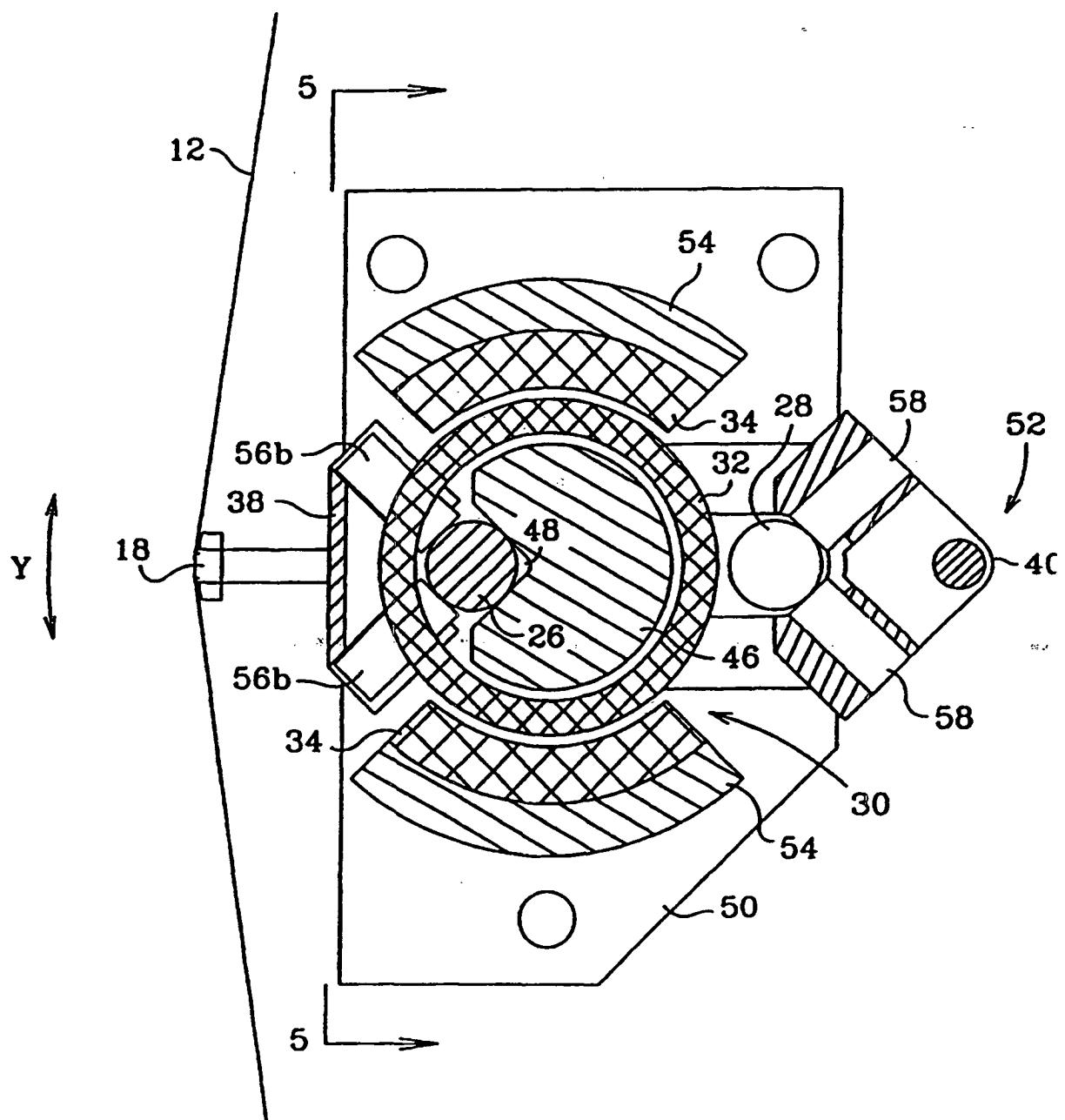


FIG. 4

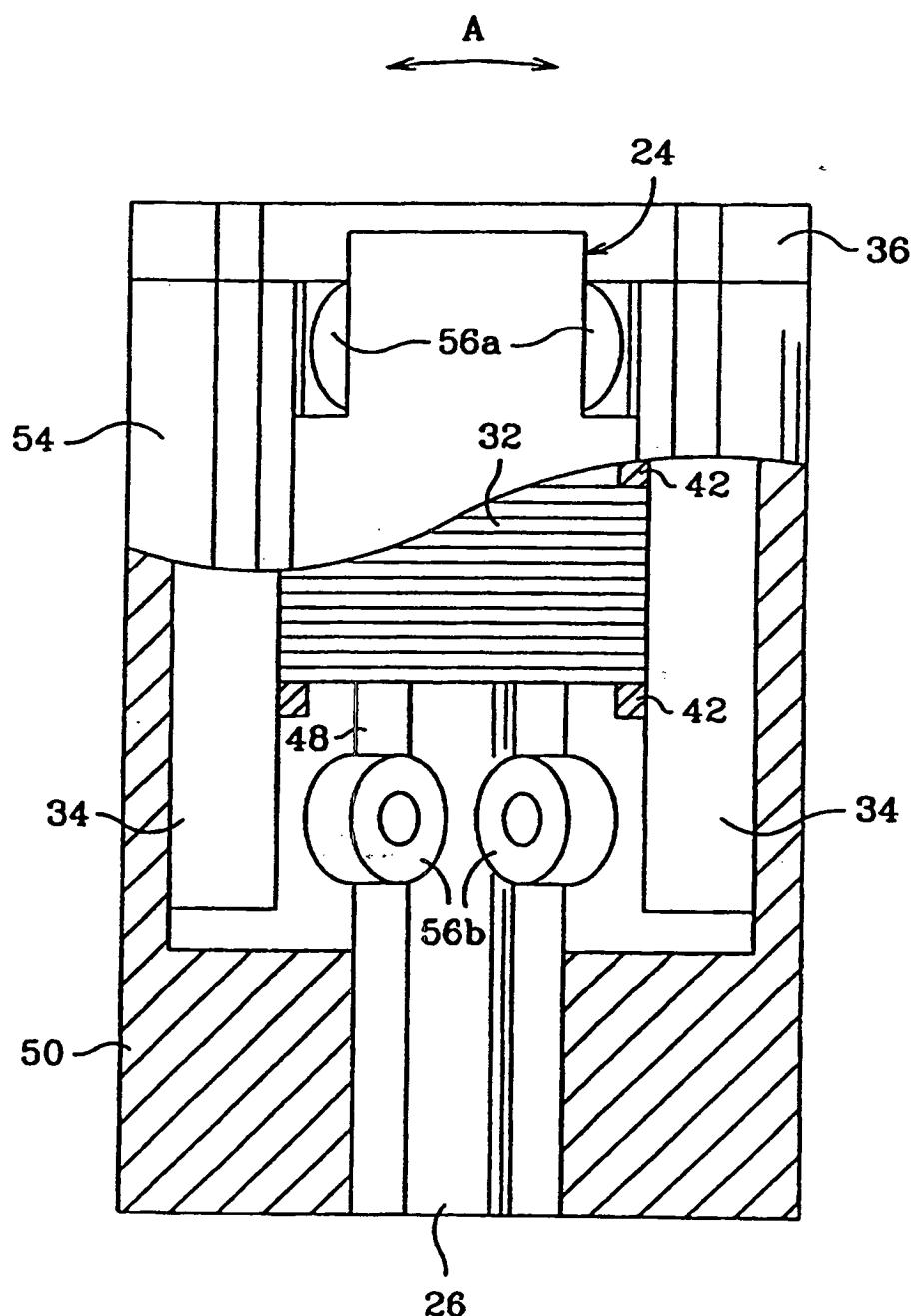


FIG. 5

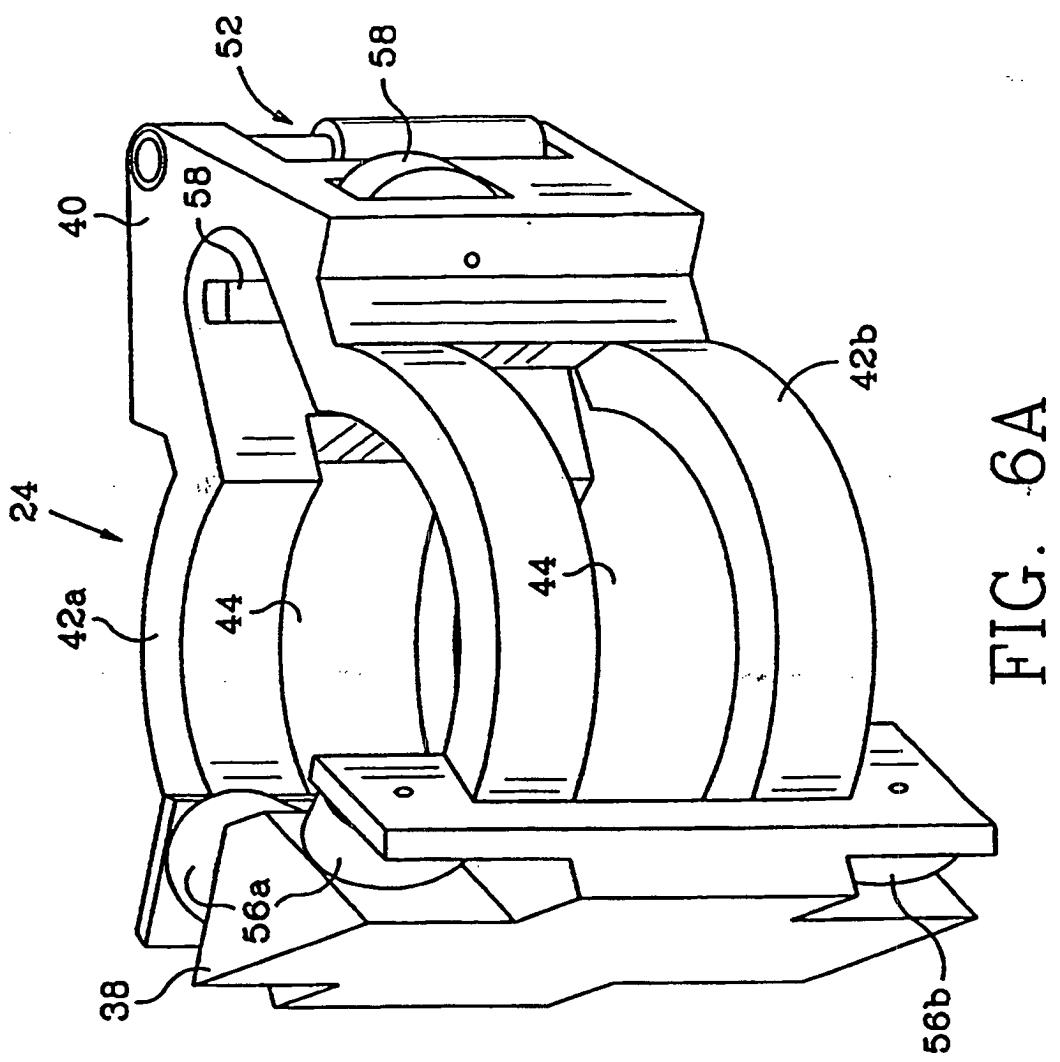
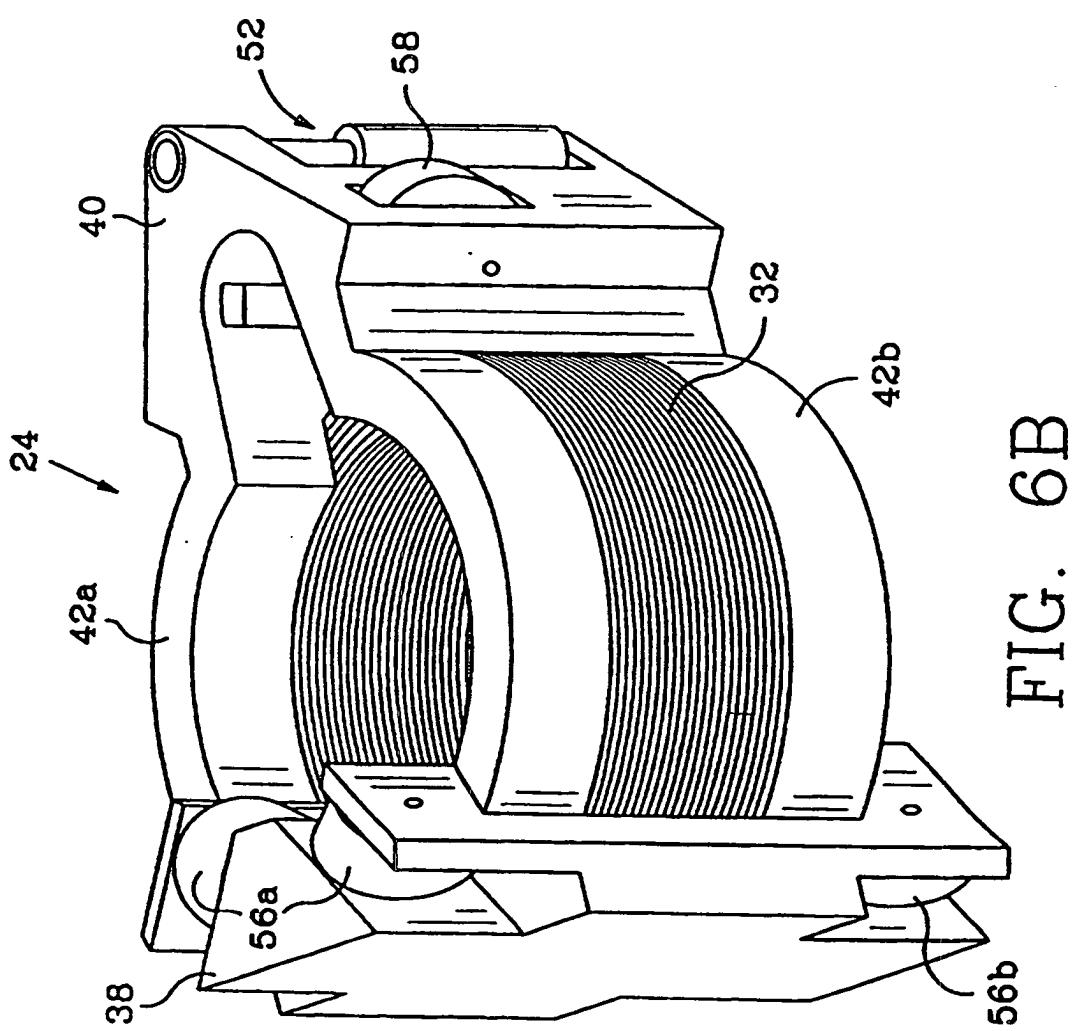


FIG. 6A



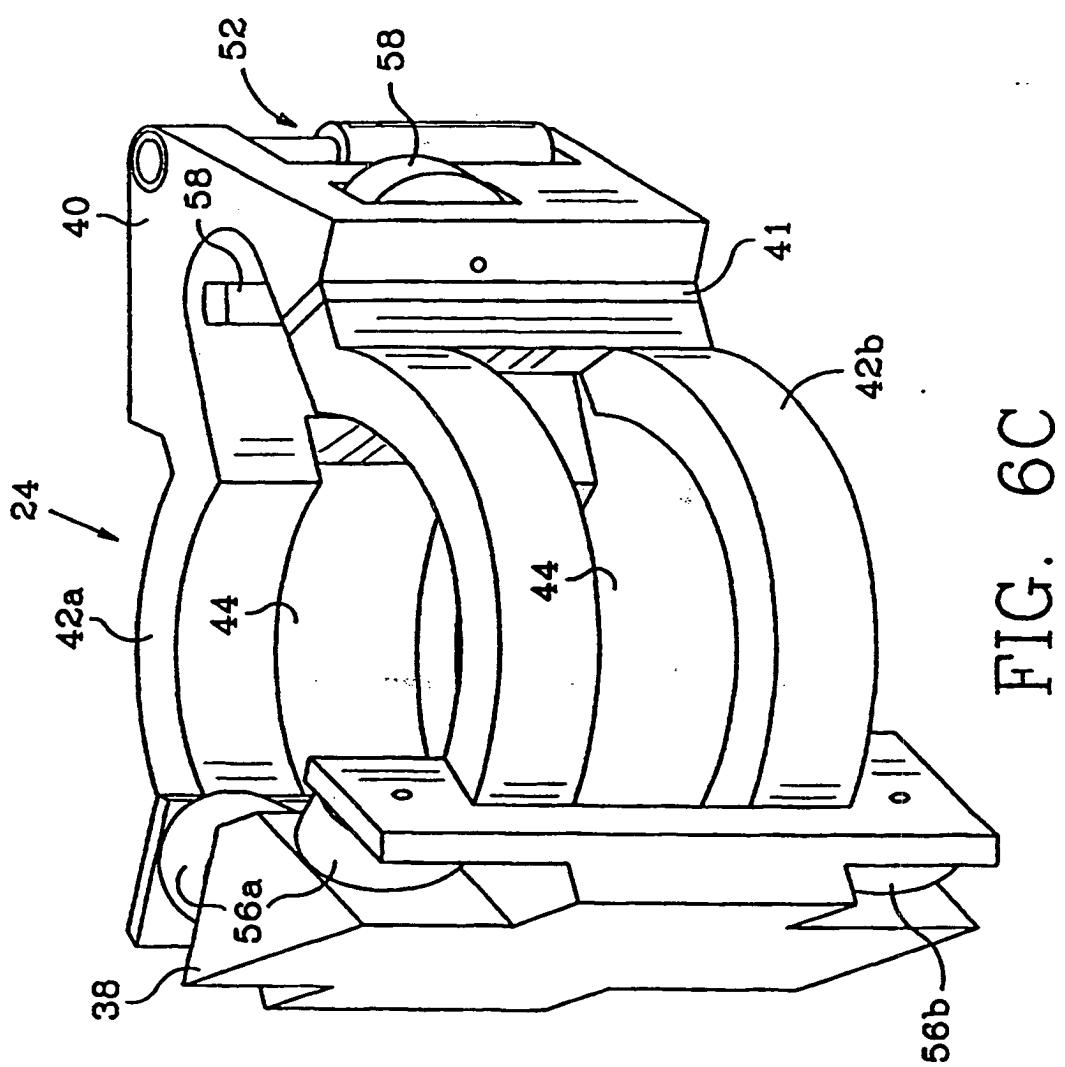


FIG. 6C

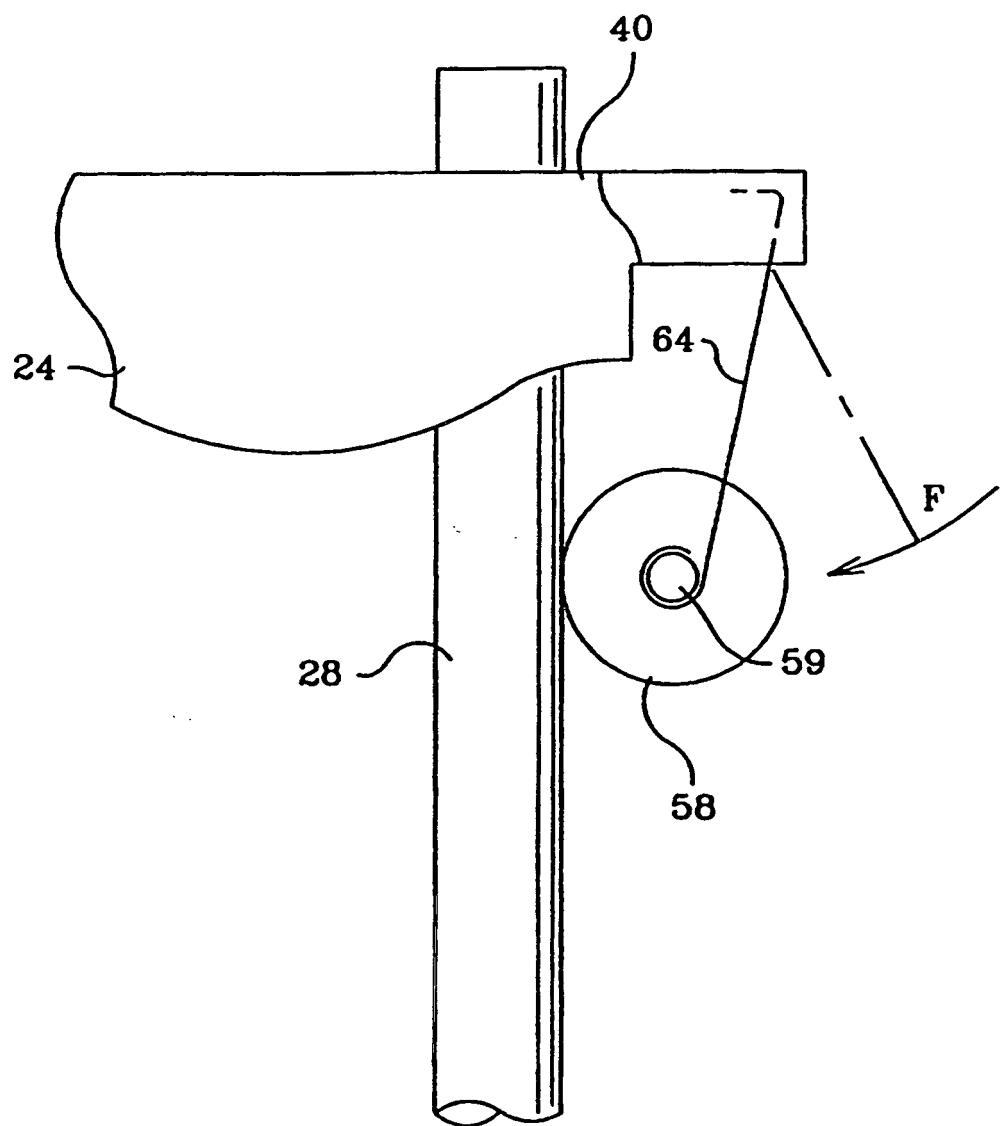


FIG. 7

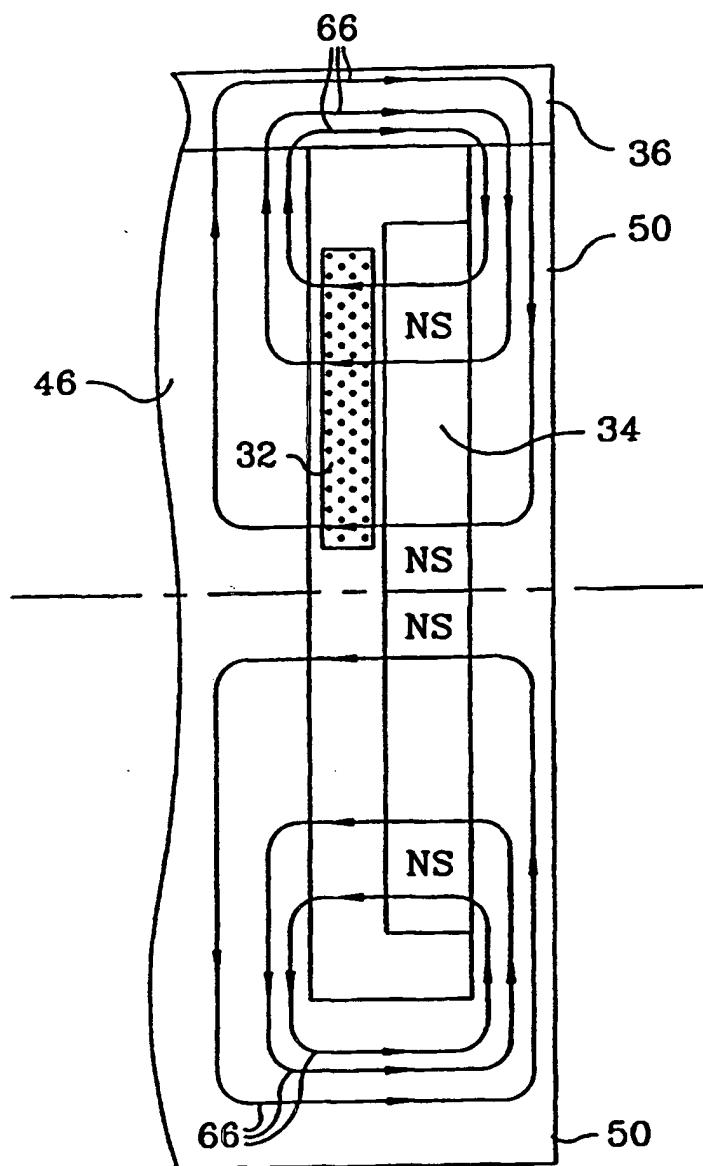


FIG. 8