



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 13 436 B4 2008.04.10**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 13 436.7**
 (22) Anmeldetag: **26.03.2002**
 (43) Offenlegungstag: **05.06.2003**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **10.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **G11B 15/68 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10/045,369 09.11.2001 US

(73) Patentinhaber:
Tandberg Data ASA, Oslo, NO

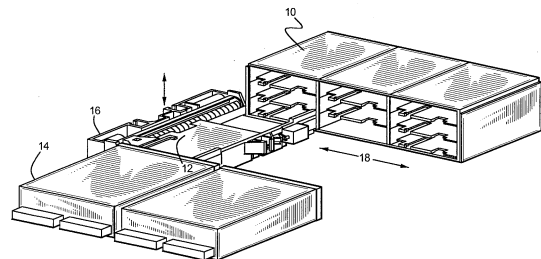
(74) Vertreter:
BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(72) Erfinder:
Hoelsaeter, Haavard, Oslo, NO; Simensen, Truls, Hagen, NO

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 102 22 516 A1
US 55 88 796
EP 08 05 444 A1

(54) Bezeichnung: **Apparat und Verfahren zum Transport und Laden von Kassetten**

(57) Hauptanspruch: Transportapparat (16) für Kassetten (12) zum Transport einer Kassette (12) zwischen einem Lager- bzw. Speicherplatz als einem ersten Ort (10) und einem gegenüberliegenden Laufwerk als einem zweiten Ort (14), der umfaßt:
 eine Führungsschraube (52), die sich allgemein zwischen dem ersten Ort (10) und dem zweiten Ort (14) erstreckt,
 einen Motor (58), der mit der Führungsschraube (52) verbunden ist, um diese zu drehen,
 eine Mutter (94) zur Bewegung axial auf der Führungsschraube (52), wenn die Führungsschraube (52) von dem Motor (58) gedreht wird,
 einen Greiferhaken (70) auf der Mutter (94), wobei sich der Greiferhaken (70) während der Bewegung der Mutter (94) auf der Führungsschraube (52) entlang eines Verfahrpfades bewegt, wobei der Greiferhaken (70) selektiv die Kassette (12) zur Bewegung zwischen dem ersten (10) und dem zweiten Ort (14) in Eingriff nimmt und den Eingriff löst, und wobei der Greiferhaken (70) ein erstes und zweites Ende (108) aufweist,...



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf einen Apparat und ein Verfahren zum Transport und Laden von Kassetten und insbesondere auf eine Vorrichtung zum Transportieren von Bandkassetten in einem Transportsystem für Kassetten zum Transport zwischen einem Speichermagazin und einem Streamer für Bänder und zum Laden der Kasette in den Streamer für Bänder. Entladen der Kasette von dem Streamer für Bänder und Laden der Kasette in das Speichermagazin und Entladen der Kasette daraus.

Beschreibung des Fachgebietes

[0002] Die Speicherung von Daten und Sicherung von Daten auf Magnetband erfordert oft die Verwendung vielfacher Bandkassetten. Diese vielfachen Bandkassetten werden selektiv in einen Streamer für Bänder eingeführt und daraus entfernt, die auch als Bandaufnahme- und -abspielvorrichtungen in Bezug genommen werden. Die Verwendung vielfacher Bandkassetten ist für die ausgedehnte Speicherung von Daten und/oder Speicherung von Daten aus verschiedenen Ereignissen zur Sicherung von Daten erforderlich. Zum Beispiel kann ein Plan zur Datensicherung die Verwendung einer verschiedenen Kasette für jeden Tag der Woche vorsehen.

[0003] Die Verwirklichung der Speicherung vielfacher Bandkassetten hat einen Servicetechniker erfordert, um die Kassetten aus dem Streamer für Bänder zu wechseln, die Kassetten zu lagern und das Ereignis in ein Logbuch einzutragen, um sicherzustellen, daß die richtige Kasette zur richtigen Zeit verwendet wird. Ein Versagen seitens des Servicetechnikers, die Kassetten zur richtigen Zeit zu wechseln oder die richtige Kasette zu verwenden, kann zu einem Versagen des Plans zur Datenspeicherung oder zur -sicherung führen.

[0004] Das Ansteigen der Größe von Datenordnern und die gestiegene Anzahl von Datenordnern, die in einem Speichersystem für Daten zu speichern sind, zusammen mit einer gewachsenen Abhängigkeit von Daten in einem elektronischen Format hat zu einem größeren Bedarf an zuverlässigen Datenspeichern und -sicherungen mit hoher Kapazität geführt.

[0005] EP 0 805 444 betrifft eine Vorrichtung zum Entnehmen von Datenkassetten, welche in einer Wandung eine Öffnung aufweisen. Ein einzelner auf einem Daumen drehbar gelagerter Finger greift einseitig in die Öffnung der Datenkasette ein, sowohl zum Entnehmen der Datenkasette als auch zum Hineinschieben der Datenkasette in einen Speicherplatz. Der Daumen wird axial auf einer angetriebenen

Führungsschraube bewegt, welche sich in Längsrichtung der Datenkasette erstreckt. Zu diesem Zwecke ist der Daumen mit einer Mutter auf der Führungsschraube gelagert. Der auf dem Daumen drehbar gelagerte Finger weist eine Drehachse auf, die senkrecht zu der Plattform für die Datenkasette ist und somit senkrecht zu der Führungsschraube. Die Datenkasette wird bei der Entnahme aus ihrer Speicherposition durch ein und dieselbe Öffnung auf die Plattform gezogen, durch die sie anschließend auch wieder herausgeschoben wird.

[0006] US 5,588,796 offenbart eine Vorrichtung zum Handhaben von Medienkassetten und eine Methode, die Mittel zum reibschlüssigen Ergreifen einer Kasette und Mittel zum wahlweisen Wenden der Kasette verwendet. Ein Greifermechanismus für die Kasette weist zwei gewölbte Klemmbacken für reibschlüssiges Ergreifen der Kasette auf, damit die Greifervorrichtung für Speichermedien unterschiedlicher Kontur, Größe oder Oberfläche verwendet werden kann. Auf einer Platte ist eine Führungsschraube parallel zu einer Platte angeordnet, in Richtung des Herausziehens der Kasette aus ihrem Lagerort. Die einzig vorhandene Öffnung ist sowohl für das Aufnehmen der Kasette in den Handhabungsapparat sowie für das Herausschieben der Kasette vorgesehen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt ein automatisches Laden und Entladen von Kassetten bereit, so wie Magnetbandkassetten in und aus einem Streamer für Bänder.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt auch den Transport von Kassetten zwischen einem Streamer für Bänder und einem Speichermagazin bereit.

[0009] Die Erfindung stellt auch eine kompakte Vorrichtung zum Transport von Kassetten bereit, die kleinen Raum einnimmt.

[0010] Diese und andere Vorteile der vorliegenden Erfindung sind in einem Transportapparat für Kassetten bereitgestellt, der eine Trägerplattform für Kassetten aufweist, die in Ausrichtung mit einem Streamer für Bänder und/oder einem Speichermagazin beweglich ist, einen Greifer, der erste Griffabschnitte zum Eingreifen mit einer Vorderkante der Kasette aufweist, um die Kasette aus dem Streamer für Bänder oder einem Speichermagazin zu ziehen, zweite Griffabschnitte zum Eingriff mit einer Hinterkante der Kasette, um die Kasette entlang der Plattform zu bewegen, und einen dritten Eingriffsabschnitt zum Kontakt mit einer Hinterkante der Kasette, um die Kasette in Position in den Streamer für Bänder oder einem Speichermagazin zu schieben. Der Greifer der vorliegenden Erfindung hat vorzugsweise einen Aus-

löseabschnitt für eine Raste, der eine Raste an dem Speichermagazin freigibt, um zu ermöglichen, daß die Kassette daraus entfernt wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Speichermagazins für Kassetten und eines Streamers für Bänder, zwischen denen eine Vorrichtung zum Bandtransport und -beschicken gemäß der vorliegenden Erfindung liegt;

[0012] [Fig. 2](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Speichermagazins für Kassetten und eines Streamers für Bänder, zwischen denen eine Vorrichtung zum Transport und Beschicken des Bandes nach [Fig. 1](#) von der anderen Richtung liegt;

[0013] [Fig. 3](#) ist eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Speichermagazins mit einer darin gelagerten Bandkassette;

[0014] [Fig. 4](#) ist eine perspektivische Ansicht des Apparates zum Transport und Beschicken von Kassetten gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung;

[0015] [Fig. 5](#) ist eine perspektivische Ansicht des Greifer- und Antriebssystems des Apparates zum Transportieren und Beschicken von Kassetten;

[0016] [Fig. 6](#) ist eine Endansicht des Greifers und des Drehantriebs des Greifers;

[0017] [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht des Drehantriebs des Greifers und eines Hakenschalters;

[0018] [Fig. 8](#) ist eine perspektivische Ansicht des Hakenschalters in einer blockierten Drehungsstellung;

[0019] [Fig. 9](#) ist eine perspektivische Ansicht des Greifers und der Greifermutter;

[0020] [Fig. 10](#) ist eine perspektivische Ansicht des Greifergehäuses des vorliegenden Apparates;

[0021] [Fig. 11](#) ist eine perspektivische Ansicht des Greifers;

[0022] [Fig. 12](#) ist eine perspektivische Ansicht der Sensoranordnung für das Greifergehäuse;

[0023] [Fig. 13](#) ist eine perspektivische Ansicht der Sensorplatten auf dem Greifergehäuse;

[0024] [Fig. 14](#) ist eine perspektivische Aufsicht der Kalibrierung des Greifers und des Magazins von oben;

[0025] [Fig. 15](#) ist eine perspektivische Ansicht des Schrittes des Schiebens der Kassette in das Speichermagazin;

[0026] [Fig. 16](#) ist eine perspektivische Ansicht des Schrittes des Freigebens der Kassette aus dem Speichermagazin;

[0027] [Fig. 17](#) ist eine perspektivische Ansicht des Schrittes des Herausziehens der Kassette aus dem Speichermagazin;

[0028] [Fig. 18](#) ist eine perspektivische Ansicht des Schrittes des Eingreifens der Kassette zum Schieben entlang der Plattform;

[0029] [Fig. 19](#) ist eine perspektivische Ansicht, nachdem die Kassette über die Plattform zu dem Streamer für Bänder geschoben worden ist;

[0030] [Fig. 20](#) ist eine perspektivische Ansicht des Schrittes des Schiebens der Kassette in den Streamer für Bänder;

[0031] [Fig. 21](#) ist eine perspektivische Ansicht, nachdem die Kassette in Position in dem Streamer für Bänder geschoben worden ist;

[0032] [Fig. 22](#) ist eine seitliche Querschnittsansicht einer Bandkassette, die von der Raste in dem Speicherschlitze in Eingriff genommen ist;

[0033] [Fig. 23](#) ist eine seitliche Querschnittsansicht der Raste nach [Fig. 22](#), die freigegeben ist;

[0034] [Fig. 24](#) ist eine seitliche Querschnittsansicht des Hakens, der die Kassette aus dem Schlitz zieht, nachdem die Raste freigegeben wurde;

[0035] [Fig. 25](#) ist eine perspektivische Ansicht des vorliegenden Apparates zum Laden und Transport mit einem zusammenwirkenden seitlichen und vertikalen Transportapparat; und

[0036] [Fig. 26](#) ist eine zweite perspektivische Ansicht des Apparates von [Fig. 25](#).

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform

[0037] [Fig. 1](#) zeigt ein Speichermagazin **10** für Kassetten, in dem Bandkassetten **12**, so wie Magnetbandkassetten gespeichert sind. Vielfache Speicherorte werden für eine Vielzahl von Kassetten **12** bereitgestellt. Streamer **14** für Bänder, die auch als Antriebe für die Bandaufnahme und -wiedergabe bezeichnet werden, sind auch bereitgestellt, wobei diese gegenüber dem Speichermagazin **10** angeordnet sind. Zwischen dem Speichermagazin **10** und den Streamern **14** für Bänder ist das Transport- und Beschi-

ckungsvorrichtung **16** für Bänder gemäß der vorliegenden Erfindung. Der Transport- und Beschickungsapparat **16** ist in der Stellung gezeigt, um die Kassette **12** zwischen einer niedrigen, linken Speicherposition in dem Speichermagazin **10** und einem am weitesten links gelegenen Streamer für Bänder **14** zu bewegen. Weitere Vorrichtungen sind bereitgestellt, um den Transportapparat **16** in einer seitlichen Richtung zu bewegen, wie von dem Pfeil **18** angedeutet ist und zum Bewegen des Transportapparates vertikal. Vorrichtungen, um den Apparat seitlich zu bewegen, sind gut bekannt und können zum Beispiel eine Mutter mit Gewinde auf einer drehbar angetriebenen Führungsschraube enthalten. Die weitere Offenbarung solcher gut bekannter Vorrichtungen ist unnötig. Der Mechanismus zum Bewegen des Transportapparates **16** vertikal ist in der deutschen Offenlegungsschrift DE 102 22 516 A1 offenbart.

[0038] **Fig. 2** zeigt den Transport- und Ladeapparat **16** der vorliegenden Erfindung in Beziehung zu den Ladeschlitzten der Streamer **14** für Bänder. Zwei solcher Streamer **14** für Bänder sind in einer Seite-an-Seite-Beziehung bereitgestellt, obwohl andere Anordnungen der Streamer für Bänder vorstellbar sind. Wie oben erwähnt kann der Transport- und Beschickungsapparat **16** in der Richtung des Pfeils **18** bewegt werden, um die Kassette **12** von jedem der zwei Streamer **14** für Bänder zu laden und zu entladen.

[0039] Mit Bezug auf **Fig. 3** wird die Bandkassette **12** in einem Schlitz **18** in dem Speichermagazin **10** gelagert. Andere Speicherschlitze **20** und **22** sind oberhalb des Schlitzes **18** bereitgestellt und auf diese kann durch vertikales Bewegen des Transport- und Beschickungsapparates **16** zugegriffen werden, wie in der DE 102 22 516 A1 offenbart ist. Der Speicherschlitz **18** hat eine Raste **24**, die durch eine Schließfeder **26** zu einer Schließposition vorgespannt ist. Die Raste **24** steht mit der Kassette **12** in Eingriff, um ein unbeabsichtigtes Verschieben der Kassette **12** aus dem Schlitz **18** zu verhüten. Die Kassette **12** kann aus dem Schlitz **18** nur durch Heben der Raste **24** entfernt werden. Das Speichermagazin **10** weist auch eine Kalibrierungskerbe **28** auf, wie später beschrieben werden wird.

[0040] Jeder Schlitz des Speichermagazins hat eine Feder (nicht gezeigt) an der Rückwand, die die Kassette **12** nach außen schiebt. Dies bewirkt einen sicheren Eingriff der Kassette mit der Raste **24** und erlaubt ein einfaches Entfernen nach Anheben der Raste **24**. Alle der Speicherschlitze sind mit Rückwandfedern und den Rasten **24** versehen.

[0041] Wie in **Fig. 3** gesehen werden kann, hat die Kassette eine Ausnehmung **30** entlang der Seite. Eine Hinterschneidung ist an der Kante **32** bereitgestellt, wie später aus der Beschreibung der **Fig. 22** of-

fenbar werden wird.

[0042] In **Fig. 4** liegt die Kassette **12** auf dem Transport- und Beschickungsapparat **16** und ruht insbesondere auf einer Trägerplattform **34**, die Seitenwände **36** und **38** aufweist, um einen Gleitkanal zu definieren, entlang welchem die Kassette **12** bewegt wird. Die Trägerplattform **34** hat eine Auflage **40** zum Halte einer Mutter eines Hebeapparates, wie in der gleichzeitig anhängigen Anmeldung beschrieben ist und eine Schließvorrichtung **42**, um selektiv die Bewegung der Kassette **12** zu beschränken. Insbesondere ist die Schließvorrichtung **42** eine Magnetspule, die einen Rollenstopper **44** aktiviert, der selektiv in eine Rolle **46** eingreift. Die Rolle **46** ist eine Seitenwand **36** montiert und kontaktiert die Kassette **12**, wenn die Kassette **12** auf der Plattform **16** ist. Die Rolle **46** rollt, so wie sich die Kassette **12** entlang des Gleitkanals bewegt. Durch Aktivieren der Magnetspule **42** verhütet der Rollenstopper **44** die Bewegung der Rolle **46** und als ein Ergebnis hält auch die Bewegung der Kassette **12** an. Die Kassette **12** wird daher davor bewahrt, während der Bewegung der Plattform **16** verschoben zu werden.

[0043] Auf der der Schließvorrichtung **42** gegenüberliegenden Seite der Plattform **16** ist ein Greifer **48** auf einem Greiferführer **50**. Der Greifer **48** ist zur Bewegung unter Kontrolle einer Führungsschraube **52** montiert. Die Abteile **54** und **56** sind in der Plattform **16** bereitgestellt, in denen ein Motor **58** für die Führungsschraube bzw. ein Motor **60** zur Greiferdrehung montiert sind. Auch sind in der Plattform **16** Durchgänge **62** und **64** für den vertikalen Hebeapparat und ein Abteil **66** für Sensoren bereitgestellt.

[0044] In **Fig. 5** sind der Greifer **48** und der Antriebsapparat für den Greifer einzeln gezeigt. Insbesondere hat der Greifer einen Greiferkörper **68**, auf dem zwei Greiferhaken **70** montiert sind. Die Basis des Greiferkörpers **68** hat einen Mutterabschnitt mit Gewinde, der die Führungsschraube **52** mit Gewinde umgibt. Die Drehung der Führungsschraube **52** bewirkt, daß sich der Greifer **48** axial entlang der Länge der Führungsschraube **52** bewegt. Die Führungsschraube **52** ist zur Drehung in dem Greiferführer **50** montiert und hat ein Zahnrad **72** an dessen Ende. Ein Synchronisationsriemen oder Zahnriemen **74** erstreckt sich über das Zahnrad **72** und auch um ein zweites Zahnrad **76**, das von dem Motor **58** der Führungsschraube angetrieben wird. Der Motor **58** für die Führungsschraube ist ein Gleichstrommotor, so wie ein Motor mit Rückkopplung über einen Tachosignalgeber.

[0045] Der Motor **60** für die Greiferdrehung treibt ein Stirnrädergetriebe, das wiederum die Drehung des Greiferführers **50** antreibt, um den Greifer **48** zwischen den Stellungen zum Greifen und Nichtgreifen zu drehen. Auf dem Greiferführer **50** sind auch Sen-

sensorplatten **80** bereitgestellt.

[0046] Mit Blick auf [Fig. 6](#) zeigt eine Endansicht des Greiferführers **50** das Stirnrädergetriebe **78** im Eingriff mit einem Getriebeabschnitt **82** auf dem Greiferführer **50**. Der Greiferführer **50** dreht sich um eine Achse **84**, wenn das Stirnrädergetriebe **78** angetrieben wird, so daß sich der Greifer **48** zwischen einer angehobenen und einer abgesenkten Stellung dreht. Der Greiferhaken **70** an dem entfernten Ende des Greiferkörpers **68** erfährt die größte vertikale Bewegung, wenn er gedreht wird.

[0047] [Fig. 7](#) zeigt die gedrehte Stellung des Greiferführers **50**. Der Getriebeabschnitt **82** erstreckt sich von einem Führungskanal **86**, in welchem er sich bewegen kann, wenn er sich durch das Stirnrädergetriebe **78** angetrieben wird. Eine Platte **88** erstreckt sich seitlich von dem Getriebeabschnitt in einen Meßraum eines Sensors **90**. Der Sensor **90** ist ein Kraftsensor, der fühlt, ob der Greiferhaken frei ist, sich aufwärts zu bewegen. Der Sensor **90** wird für die Rückkopplung während des Betriebs des Beschickers verwendet. Zum Beispiel wird das Gewicht der Kassette während des Greifens der Kassette durch den Greiferhaken gemessen, um festzustellen, ob die Kassette im Eingriff steht oder ob sie verloren worden ist und erneut gegriffen werden muß. Der Sensor wird auch während der Kalibrierungsabfolge verwendet, um die feste innere Wand des Kassettenschlitzes zu erfühlen.

[0048] Gedrehte Stellung des Greiferführers **50**.

[0049] Der Greiferführer **50** ist in [Fig. 8](#) in seiner nicht gedrehten Stellung, in der der Getriebeabschnitt **82** im Vergleich mit [Fig. 7](#) zu einem gegenüberliegenden Ende des Führungskanals **86** bewegt ist. Die Platte **88** ist in einer Blockierungsstellung des Photounterbrechersensors **90**. Der vorliegende automatische Beschickungsapparat ist dadurch in der Lage, die Stellung des Greiferführers **50** zu messen, wenn er gedreht wird.

[0050] [Fig. 9](#) zeigt den Greifer **48**, der den Greiferkörper **68** mit dem Greiferhaken **70** an gegenüberliegenden Enden des entfernten Endes enthält. Die Greiferhaken **70** sind aus Federmetall oder einem anderen biegsamen Metall geformt und zu einem Kassettenhaken **92** am endständigsten Teil geformt. Der Greiferkörper **68** verbindet die Greiferhaken **70** mit einer Greifermutter **94**, die auf der Führungsschraube **52** montiert ist. Die Greifermutter **94** hat einen Führungsabschnitt **96**, der sich in eine allgemein gegenüberliegende Richtung des Greiferkörpers **68** erstreckt und ein Führungsflansch **98** ist an dem Führungsabschnitt **96** bereitgestellt.

[0051] In [Fig. 10](#) weist der Greiferkörper **50** ein Paar Bohrlöcher **100** auf, durch welche sich die Führungsschraube **52** erstreckt und ein Kanal **102**, der sich pa-

rallel zur Achse der Führungsschraube **52** erstreckt, entlang welcher der Führungsabschnitt **96** gleitet, wenn er entlang der Führungsschraube **52** bewegt wird. Der Führungsabschnitt **96** bewegt sich aufgrund der Greifermutter ([Fig. 9](#)) mit Gewinde, die über ein Gewinde im Eingriff auf der Führungsschraube **52** ist. Ein Getriebegehäuse **104**, in welchem das Getriebeabschnitt **82** montiert ist, ist auf dem Greiferführer **50** bereitgestellt, wodurch der Greiferführer durch Antreiben des Stirnrädergetriebes **78** unter Kontrolle des Motors **60** gedreht wird. Um sicherzustellen, daß sich der Greifer **48** und das Greifergehäuse **50** als eins drehen, weist das Greifergehäuse einen Führungsschlitz **106** auf, in welchem der Führungsflansch **98** paßt. Der Führungsflansch **98** gleitet entlang des Führungsschlitzes **106**, wenn der Greifer **48** in dem Greifergehäuse **50** bewegt wird.

[0052] [Fig. 11](#) erläutert die Form der Kassettenhaken **92** auf den Hakenabschnitten **70**. Das entfernte Ende eines jeden Kassettenhakens **92** ist bei **108** aufwärts gedreht. Die Haken **92** haben einen abwärts gedrehten Abschnitt **110**, der auch eine ziehende Oberfläche für die Kassetten bereitstellt. Die Hakenabschnitte **70** sind biegsam und bei **112** verankert. Die Stützung für die Hakenabschnitte **70** wird durch die Arme **114** des Greiferkörpers **48** bereitgestellt, auf welchem die Hakenbereiche **70** ruhen und einem zentralen Abschnitt **116**, unter welchem der zentrale Teil der Hakenabschnitte **70** gesichert ist.

[0053] Die Sensoren für den Greiferführer **50** sind in [Fig. 12](#) gezeigt, in der die Sensorplatten **80** mit den Sensoren **118** und **120** darauf angeordnet gezeigt sind. Die Sensoren **118** und **120** sind Photounterbrecher, die die Transmission oder Blockieren von Licht zwischen ihren zwei Teilen messen. Der Sensor **90** ist auch gezeigt, mit der Platte **88** des Getriebeabschnittes **82** darin.

[0054] [Fig. 13](#) erläutert die definierten Drehstellungen, die unter Verwendung der Sensoren **118** und **120** von den Sensorplatten **80** gemessen werden. Die erste der Sensorplatten **80**, insbesondere die Sensorplatte **112**, weist eine Öffnung mit einer niedrigen Kante **124** auf, die einen Endhalt für den Greifer darstellt. Die zweite der Sensorplatten **80**, insbesondere die Sensorplatte **126**, hat zwei Öffnungen mit Kanten, die die vier Stellungen des Greifers **128**, **130**, **132** und **134** definieren. Die Bedeutung dieser Stellungen wird im folgenden offenbar werden.

Betrieb des Apparates zum Kassettentransport.

[0055] Die Herausforderung, die zu der vorliegenden Erfindung führte war es, eine Kassette zur Datenspeicherung **12** aus einem Schlitz in einem Magazin **10** aufzunehmen und sie zu einem Streamer **14** für Bänder auf der anderen Seite der Vorrichtung zu

liefern. Es mußte möglich sein, eine Kassette **12** auf einer Seite aufzunehmen und sie zu der anderen Seite zu liefern, sie dann wiederum aufzunehmen und sie zu der anfänglichen Seite zu liefern. In anderen Worten mußte die Kassette **12** in beiden Richtungen durch die Vorrichtung hindurchtreten. Die ganze Vorrichtung sollte in ein Gestell von 48,26 cm (19 Inch) passen. Die Höhe des Systems ist kritisch und es war eine Anforderung, daß der Mechanismus eine so geringe Höhe wie möglich verwendete.

[0056] Es sollten Standardkassetten **12** verwendet werden und es sollten keine neuen Designs oder Änderungen an den existierenden Kassetten durchgeführt werden. Die Kassetten **12** sind rechteckig und haben nur eine Unterschneidungskante an jeder Seite. Dies begrenzt die Möglichkeiten zum Greifen und Handhaben der Kassetten.

[0057] Die Umgebung, in der die vorliegende Erfindung verwendet wird, ist die folgende:

Die Kassetten **12** werden horizontal in einem Magazin **10** gelagert. Sie werden durch die Raste **24** an ihrem Platz gehalten, was sie vom Herausfallen abhält. Zusätzlich gibt es eine Feder an dem inneren Ende eines jeden Kassettenschlitzes **19**, **20** oder **22**, die zusammengedrückt wird, wenn eine Kassette **12** in dem Schlitz ist und die Kassette **12** zu der Raste **24** drückt.

[0058] Wie in [Fig. 22](#) gezeigt ist, muß die Raste **24** an der Schlitzöffnung angehoben werden, um zum Beispiel eine Kassette **12** aus dem Magazinschlitz **19** freizusetzen. Dann wird die zusammengedrückte Feder im Rückteil des Schlitzes **19**, die die Kraft P1 ausübt, die Kassette **12** nach außen schieben, aus dem Schlitz **19**, wie in [Fig. 23](#) gezeigt. Die Raste **24** muß lange genug angehoben werden, so daß die Vorderkante der Kassette herauskommt, um die Kassette **12** aus dem Schlitz **19** herauszubekommen, wie in [Fig. 24](#) gezeigt.

[0059] Auf der anderen Seite der Vorrichtung sind ein oder zwei Streamer **14** für Bänder oder zusätzliche Magazine plaziert. Jeder Streamer **14** hat einen horizontalen Schlitz für eine Kassette. Um eine Kassette **12** in einen Antrieb **14** zu laden, muß die Kassette **12** weit genug in den Schlitz geschoben werden, daß der Zuführmechanismus in dem Antrieb **14** startet.

[0060] Wenn eine Kassette **12** aus dem Antrieb **14** aufgenommen werden soll, schiebt der Zuführmechanismus in dem Antrieb die Kassette **12** teilweise aus dem Schlitz und setzt sie frei. Sie ist dann frei, aufgenommen zu werden.

[0061] Die Greifvorrichtung mit Vielfachstellung **48** der vorliegenden Erfindung nimmt sehr wenig Raum ein. Sie gründet auf einer Greifvorrichtung **48**, die

auf einer Mutter **94** gelagert ist, die entlang einer Führungsschraube **52** läuft. Die Greifvorrichtung **48** hat einen Haken **70** an jedem Ende, der verwendet wird, um die Kassette **12**, wie in [Fig. 17](#) gezeigt, aus dem Magazinschlitz **19** oder dem Schlitz an einem Antrieb **14** zu ziehen, in dem unter die hinterschnittene Kante der Kassette **12** gehakt wird, wie in den [Fig. 22–Fig. 24](#) gezeigt ist. Der Haken **70** kann zu gegebenen Stellungen angehoben/abgesenkt werden, um das Greifen oder Freisetzen der Kassette **12** zu ermöglichen. Die gleichen Haken **70** werden auch verwendet, um die Kassetten **12** in die Schlitz **19** in dem Magazin **10** und den Antrieben **14** zu schieben, wie in den [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) gezeigt ist. Wenn eine Kassette **12** aus einem Schlitz **19** in dem Magazin **10** aufgenommen werden soll, schiebt der Greiferhaken **70** zuerst die Kassette **12** um einen kleinen Betrag weiter in den Schlitz **19**, wie durch F1 in [Fig. 22](#) bezeichnet ist. Dieses geschieht um sicherzustellen, daß die Raste **24** leicht zu heben ist. Dann wird der Haken **70** angehoben, wie durch F2 bezeichnet, um die Kassette **12** zu ergreifen, wie in der [Fig. 23](#) gezeigt ist. Die Greiferhaken **70** sind auf eine solche Art und Weise geformt, daß die Raste **24** (die verhütet, daß die Kassette **12** herausfällt) gleichzeitig angehoben wird, wenn der Haken **70** die hinterschnittene Kante an der Kassette **12** ergreift. Auf diese Weise wird die Kassette **12** von dem Magazinschlitz **19** zur gleichen Zeit freigesetzt, wie sie an dem Greiferhaken **70** eingehakt wird. Beim Bewegen des Greiferhakens **70** aus dem Schlitz **19**, wie durch F3 in [Fig. 24](#) gezeigt, wird die Kassette **12** wegen der Feder in dem Rückteil gegen den Haken **70** geschoben und so verhütet, daß die Raste **24** vor der Kassette **12** herunterfällt und sie in dem Schlitz **12** einschließt. Auf diese Weise dient der Greiferhaken **70** mehreren Funktionen in einer Handlung.

[0062] Die Greifvorrichtung **48** wird linear durch Drehen der Führungsschraube **52** bewegt. Das Drehen der Führungsschraube **52** wird durch Verwenden eines Gleichstrommotors **58** erzielt. Um die Mutter **94** davon abzuhalten, sich zu drehen, wenn die Führungsschraube **52** läuft, hat sie einen Flansch **98**, der entlang der gesamten Länge der Bewegung in dem Schlitz **106** läuft. Der Schlitz **106** ist in einem Gehäuse **50**, das auch als die Kippvorrichtung (Positionieren der Höhe) für den Greiferhaken **48** arbeitet. Das Gehäuse **50** kann sich um die Mittelachse der Führungsschraube **52** drehen und ein Gleichstrommotor **60** wird verwendet, um das Gehäuse **50** zu drehen. Wenn sich das Gehäuse **50** dreht, werden die Greifvorrichtung **48** und auch die Haken **70** entlang eines Bogens gedreht.

[0063] Die Führungsschraubenanordnung ist entlang einer Plattform **16** gelagert, über die die Kassette **12** bewegt wird. Der Greiferhaken **70** zieht die Kassette **12** aus dem Magazinschlitz **19** heraus und so weit über die Plattform **16** wie möglich, wie in [Fig. 17](#)

gezeigt ist. Er setzt dann die Kassette **12** frei, kippt aufwärts und bewegt sich herüber zur anderen Seite der Kassette **12**. Der Haken **48** wird dann oben auf die Kassette **12** gekippt, wie in [Fig. 18](#) gezeigt ist. Eine der Kanten **110** auf dem Haken **70** wird die Hinterseite der Kassette **12** berühren, der andere Haken **70** ist aufwärts gebogen und wenn die Greifvorrichtung **48** bewegt wird, wird die Kassette **12** über die Plattform **16** geschoben. Wenn die Kassette **12** zu dem Ende der Plattform **16** bewegt wurde, wie in [Fig. 19](#) gezeigt, kippt der Greifer **48** aufwärts und bewegt sich von der Kassette **12** weg. Dort kippt er abwärts und schiebt die Kassette **12** vollständig von der Plattform **16** herunter und in den Antrieb **14**, wie in den [Fig. 20](#) und [Fig. 21](#) gezeigt.

[0064] Wenn die Kassette **12** aus dem Antrieb **14** entfernt und in das Magazin **10** plaziert werden soll, arbeitet der Greiferhaken **18** auf die gleiche Art und Weise, jedoch in entgegengesetzter Richtung. Er zieht die Kassette **12** aus dem Antriebsschlitz, bewegt sich zurück und schiebt sie soweit über die Plattform **16** wie möglich. Dann gibt er die Kassette **12** frei und bewegt sich zu dem anderen Ende. Dort kippt er abwärts und schiebt die Kassette **12** in einen Magazinschlitz **19**.

[0065] Das Positionieren und Kippen des Greiferhakens **48** beruht auf den Rückkopplungsimpulsen von den Tachosignalgebern an den Gleichstrommotoren **58** und **60**. Jedoch ist dieses Verfahren wegen des Spiels in dem System ungenau. Es ist kein großes Problem für das Bewegen des Greifers **48** entlang der Führungsschraube **52**, jedoch ist das Kippen des Greiferhakens **70** kritisch und erfordert ein besseres Positionieren. Um eine genaue Drehung des Greiferhakens **70** zu erhalten, verwendet das System Sensoren und Photounterbrecher **90**, **118** und **120** an gegebenen Positionen, was ein diskretes Positionieren ergibt, daß von dem Spiel in dem System unabhängig ist. Die Photounterbrecher **118** und **120** arbeiten im Zusammenwirken mit den Sensorplatten **80**. Die Platten **80** haben an bestimmten Punkten Löcher, die es Licht erlauben, hindurchzutreten. Durch Überwachen der Signale von den Photounterbrechern wird man wissen, wann der Greiferhaken **48** in eine exakte Position gekippt ist.

[0066] Es gibt mehrere Schlitz in dem Magazin **10** und die Vorrichtung muß relativ zu ihnen positioniert werden. Dieses wird durch andere Mechanismen berücksichtigt. Die vorliegende Anwendung ist auf die Vorrichtung gerichtet, die die Kassette **12** aufnimmt, sie auf der Plattform **16** lagert und sie liefert, wenn sie dazu angewiesen ist.

[0067] Während die Vorrichtung bewegt wird, um vor einem Schlitz **19** positioniert zu werden, wird die Kassette an ihrem Platz auf der Plattform von einem Schließmechanismus **42** gehalten. Dieses ist erfor-

derlich, um zu verhindern, daß die Kassette während des Transportes von dem Tablett herunterfällt, falls ein Stoß in Längsrichtung auftreten sollte. Während auch der Greiferhaken **48** sich von einer Seite der Kassette **12** zu der anderen bewegt, ist die Kassette **12** gegen Bewegung gesichert.

[0068] Das Rückkopplungssystem des Greiferhakens verwendet ein Kontrollsystem, um zu wissen, ob der Greiferhaken **48** die Kassette **12** hält oder nicht. Dieses ist erforderlich, um Kontrolle über den Greifer **48** zu haben, falls Fehler auftreten oder falls der Strom unkontrolliert unterbrochen wird und um zu prüfen, daß der Greifer **48** tatsächlich die Kassette **12** greift, wenn er dies tun soll. In anderen Worten ist es erforderlich, ein Rückkopplungssignal von den Greifer **48** zu haben, wenn er eine Kassette **12** hält. Dieses ist durch Verwenden eines Sensorsystems **90** auf dem Greifergehäuse **50** gelöst, was auch Hakenschalter genannt wird.

[0069] Das Sensorsystem prüft, ob der Greiferhaken **48** vom freien Drehen abgehalten wird oder nicht. Die Drehung kann durch die folgenden Gründe blockiert sein:

1. Der Haken **48** ergreift eine Kassette **12** und wird dadurch von der weiteren Drehung abgehalten, da die Masse der Kassette **12** größer als die Federkraft in dem Hakenschalter ist.
2. Der Haken **48** berührt unterhalb einen Flansch in dem Kalibrierungsschlitz **28** in dem Magazin **10** (Betrieb der Selbstkalibrierung. Siehe Beschreibung der Kalibrierungsroutine unten).

[0070] Das Sensorsystem verwendet ein Stirnrädergetriebe **78** mit einer vorgespannten Feder in einem Gleiterpfad **86** und einen Photounterbrecher **90** zum Messen. Die Vorspannung der Feder hält die Greifvorrichtung **48** in einer Position, solange sie unbeladen ist. In dieser Position ist der Photounterbrecher **90** offen und Licht tritt von der LED zu dem Empfänger hindurch. Falls der Greiferhaken **48** von der Drehung abgehalten wird, bewegt sich das Stirnrädergetriebe **78** relativ zu dem Greifergehäuse **50**. Diese Bewegung bewirkt, daß sich eine Platte **88** in den Photounterbrecher **90** bewegt und Licht davon abhält, hindurchzutreten. Folglich ändert sich das Signal von dem Sensor **90** und das Kontrollsystem "weiß", daß etwas auf dem Greiferhaken **48** eingehakt ist.

[0071] Wie in [Fig. 14](#) gezeigt, ist die vorliegende Erfindung durch Verwenden eines Sensors zur Selbstkalibrierung von drei Achsen in der Lage. Das Kalibrieren des Sensorsystems beruht auf dem Positionieren des Greiferhakens **48** relativ zu dem Schlitz **28** in dem Magazin **10**. Dieses relative Positionieren wird verwendet, um drei Bewegungsachsen in dem vollständigen System zur automatischen Beschickung zu kalibrieren. Alle Achsen werden durch Verwenden

des Signals von dem Hakenschalersensor **90** als Kalibrierungssignal kalibriert.

[0072] Eine anfängliche Kalibrierung der Höhe des Greiferhakens **70** wird durchgeführt. Die relative Höhe des Greiferhakens **70** zur Basis in der Gleitoberfläche **34** der Kassette wird während der Herstellung des Systems kalibriert. Bei der Produktion wird die Position der Sensoren **118** und **120** auf der Plattform **16** sorgsam relativ zu den Sensorplatten **80** mit diskreten Positionen eingestellt, um eine exakte Positionierung des Greiferhakens **70** relativ zur Plattform **16** zu ergeben. Eine der Positionen, die durch die Sensorplatten **80** bestimmt wird ist die Kalibrierungsposition des Greifers.

[0073] Die Kalibrierung des Hebewerks wird dadurch ausgeführt, daß das Hebewerk zu einer Position einen kleinen Abstand unterhalb der angenommenen Kalibrierungsposition bewegt wird. Der Greiferhaken **70** wird unterhalb der inneren Deckenwand des Magazins bewegt und zu der Kalibrierungsposition des Greiferhakens gedreht. Da das Hebewerk ein bißchen niedriger als die geschätzte Kalibrierungsposition ist, kann sich der Greiferhaken **70** frei in diese Position drehen und kein Signal wird von dem Hakenschalersensor **90** gemessen. Dann wird das Hebewerk aufwärts bewegt, während das Signal von dem Hakenschalersensor **90** überwacht wird, bis der Greiferhaken **70** die Decke der oberen Innenwand des Magazins berührt. Das Signal von dem Hakenschalersensor **90** wird sich dann verändern und wenn es dies tut ist die Position des Hebewerks relativ zu dem Magazinschlitz bekannt. Es ist dadurch möglich, die Höhe der Plattform und insbesondere die Schieberoberfläche der Kassette in dem Kontrollsystem und die Gleitoberfläche der Kassette in dem Magazinschlitz auszurichten.

[0074] Die Kalibrierung des Querbalkens wird durchgeführt, wenn das Hebewerk in die nominelle Kalibrierungsposition bewegt wird, während der Querbalken eine kleine Entfernung weg von der erwarteten Kalibrierungsposition bewegt wird. Der Greiferhaken **48** wird in die niedrigste Position (Position B5) gedreht und in den Kalibrierungsschlitz in dem Magazin bewegt. Dann wird der Greiferhaken **48** aufwärts in die Kalibrierungsposition gekippt, so daß sich das Signal von dem Hakenschalersensor **90** verändert. Der Querbalken wird dann langsam bewegt, während das Signal von dem Hakenschalersensor **90** überwacht wird. Wenn der Haken vollständig von der oberen Innenwand des Magazins frei ist, verändert sich das Signal von dem Hakenschalersensor **90** und die genaue Position des Greiferhaken **48** relativ zu dem Magazinschlitz in der Querrichtung ist bekannt.

[0075] Die Kalibrierung der Führungsschraube **52** wird durch das Hebewerk und den Querbalken durch-

geführt (in [Fig. 25](#) und [Fig. 26](#) gezeigt), während sie in ihre nominellen Kalibrierungspositionen bewegt werden. Der Greiferhaken **48** wird in die niedrigste Position gekippt (Position **135**) und in den Kalibrierungsschlitz in dem Magazin bewegt. Der Greiferhaken **48** wird aufwärts in die Kalibrierungsposition gedreht. Wenn der Greiferhaken **48** in dieser Position ist, wird der Hakenschalersensor **90** ein Signal geben, so daß der Greiferhaken **48** durch die obere Innenwand des Magazins blockiert wird. Der nächste Schritt ist, den Greiferhaken **48** langsam aus dem Schlitz zu bewegen, während das Signal von dem Hakenschalersensor **90** überwacht wird. Wenn sich das Sensorsignal des Hakenschalers verändert, und mitteilt, daß der Greiferhaken **48** frei ist, ist die Position des Greiferhakens **48** relativ zu dem Magazin und den Kassetten bekannt.

[0076] Die Abfolge des Ablaufs ist wie folgt: Der Betrieb der Vorrichtung gründet auf drei Abfolgen, die "Holen", "Kipp die Seite" und "Schieben" genannt werden. Diese drei Abfolgen werden jedesmal ausgeführt, wenn eine Kassette aufgenommen und geliefert werden soll. Die Abfolgen sind grundsätzlich dieselben, ohne Rücksicht darauf, ob die Kassette **12** aus einem Magazinschlitz **19** aufgenommen und zu dem Antrieb **14** geliefert wird, von dem Antrieb **14** aufgenommen und zu einem Magazinschlitz **19** geliefert wird oder von einem Magazinschlitz zu einem Magazinschlitz bewegt wird. Die drei Abfolgen, die von dem Motor **58** der Führungsschraube und dem Kippmotor **60** ausgeführt werden, sind unabhängig davon, von welchem Schlitz die Kassette **12** geliefert oder bei welchem sie aufgenommen werden soll. Dieses macht das Programmieren des Pendels und des Greiferbetriebes sehr leicht.

[0077] Der Betrieb und die Abfolgen, die die Vorrichtung durchführt, wenn sie eine Kassette **12** in einem Magazin **10** aufnimmt und sie zu einem Antrieb **14** liefert, sind unterhalb beschrieben. Dies ist einer der Standardbetriebe, die die Vorrichtung durchführen wird und erläutert das Arbeitsprinzip der Vorrichtung. Es wird angenommen, daß das Bewegen der anderen Mechanismen abgeschlossen ist, bevor eine dieser Abfolgen durchgeführt wird. Der Betrieb "Holen": Holen von der Vorderseite des Magazins.

[0078] Der Greiferhaken wird in die Position B5 gekippt, die in [Fig. 15](#) gezeigt ist, um die Kassettenmitte zu schieben. Eine Nahansicht ist in der [Fig. 22](#) gezeigt. Die Greifermutter **94** wird in eine Position Y5 bewegt, um das Schieben der Kassette **12** zu beginnen und dann weiter zu einer Position Y1 zum maximalen Hineinschieben zu der Magazineseite bewegt. Wie in der [Fig. 16](#) gezeigt, wird der Greiferhaken **70** in eine Position B4 gekippt, um die Kassette **12** zu ergreifen. Dies ist in der vergrößerten Ansicht der [Fig. 23](#) ebenso dargestellt. Dann wird die Greifermut-

ter **94** zurück in eine Position Y5 bewegt, um das Schieben der Kassette **12** zu beginnen und weiter auf eine Position Y9, um die freigesetzte Kassette **12** einzuhaken und sie zu dem Antrieb **14** zu bewegen, wie in der [Fig. 17](#) gezeigt ist.

Der Betrieb "Kipp die Seite": Rückseite zu Vorderseite.

[0079] Der Greiferhaken **48** wird abwärts in die Position B5 gekippt. Dann wird die Greifermutter **94** zu einer Position Y10 bewegt. Der Greiferhaken **48** wird aufwärts in eine Position B1 gekippt, um über die Kassette **12** hinwegzutreten und die Greifermutter **94** wird in die Position V5 bewegt. Der Greiferhaken **48** wird in eine Position B3 gekippt, um auf die Oberseite der Kassette zu drücken, wie in der [Fig. 18](#) gezeigt, und die Greifermutter **94** wird in eine Position Y7 bewegt, um die Kassette **12** zu dem Antrieb **14** zu schieben, wie in der [Fig. 19](#) gezeigt. Der Greiferhaken **48** wird in die Position B1 gekippt, die Position zum Hinwegtreten, und die Greifermutter **94** wird in die Position Y5 bewegt. Der Haken **48** wird abwärts in die Position B5 gekippt und die Greifermutter **94** wird in eine Position Y6 bewegt, wie in [Fig. 20](#) gezeigt.

Der Betrieb "Schieben": Schieben zum Antrieb.

[0080] Die Greifermutter **94** wird in die Position Y10 bewegt und der Greiferhaken **48** wird in die Position B5 der [Fig. 20](#) gekippt. Dann wird die Greifermutter **94** in eine Position Y16 bewegt, die die Position zum Beschicken der Kassette in den Antrieb ist. Die Greifermutter **94** wird dann in die Position Y5 bewegt, wie in der [Fig. 21](#) gezeigt ist. Die Kassette **12** wird dadurch in den Antrieb **14** geschoben.

[0081] Der umgekehrte Betrieb, die Kassette **12** aus dem Antrieb **14** zu entfernen, sie zu dem Speichermagazin **10** zu bewegen und sie in einen Schlitz zu schieben, wird einem Fachmann nach Durchsicht des Vorangegangenen leicht ersichtlich werden.

[0082] Die gesamte Vorrichtung, in welcher der vorliegende Transferapparat bereitgestellt wird, ist in den [Fig. 25](#) und [Fig. 26](#) gezeigt. Insbesondere wird der Transferapparat durch einen Hebeapparat **200** angehoben, der Auflagen **202** enthält, die vertikal angeordnete Führungsschrauben **204** mit Gewinde enthalten, die über Gewinde mit den Mutter **206** mit Gewinde in der Plattform in Eingriff stehen, wie in größeren Einzelheiten in der DE 102 22 516 A1 offenbart ist. Dieses ermöglicht es dem Transferapparat auf die oberen Schlitz des Speichermagazins **10** zuzugreifen, in dem erläuterten Beispiel, oder auf gestapelte Streamer für Bänder zuzugreifen.

[0083] Der Transferapparat **16** wird durch den Antriebsapparat **210** seitlich bewegt, der einen Motor **212**, ein Getriebe **214** und einen Synchronriemen **216** und Riemenscheiben enthält. Der Synchronriemen **216** ist mit der Basis **218** der Hebevorrichtung

200 verbunden, so daß die Hebevorrichtung **200** und die Plattform **16**, die darauf montiert ist, seitlich bewegt werden, wenn sie durch das Getriebe **214** und den Motor **212** angetrieben werden. Dadurch ist der Transferapparat in der Lage, auf Seite an Seite liegende Schlitz des Speichermagazins **10** oder Seite an Seite liegende Streamer **14** für Bänder zuzugreifen.

[0084] Wie oben beschrieben muß der Greiferhaken **48** an einer Anzahl von Positionen positioniert werden, um einen genauen und vollständigen Betrieb sicherzustellen. Dennoch ist dieses kein Problem, da die Bewegung entlang jeder Achse leicht kontrollierbar ist.

[0085] Der vorliegende Apparat erfordert eine minimale Höhe. Zusätzlich zu der Höhe der Kassette **12** und der Dicke der Plattform **16** erfordert er nur ausreichend Höhe, um den Greiferhaken **48** über die Kassette **12** hinwegtreten zu lassen.

[0086] Natürlich wird ein geeigneter elektronischer Regelkreis, der vorzugsweise einen Mikroprozessor enthält, verwendet, um den Betrieb der verschiedenen Motoren zu überwachen und die Ausgabe der Sensoren zu messen, so daß der Betrieb der automatischen Beschickungsvorrichtung bewirkt wird.

[0087] Die vorliegende Vorrichtung hat eine niedrige strukturelle Höhe und ist in der Größe kompakt. In einer bevorzugten Ausführungsform wird sie in ein Standardgestell von 48,26 cm (19 Inch) passen. Die vorliegende Vorrichtung verwendet auch Standard-Bandkassetten **12**.

[0088] Obwohl andere Abwandlungen und Veränderungen durch Fachleute vorgeschlagen werden können, ist es die Absicht der Erfinder, innerhalb des Patentes, das hierauf erteilt wird, alle Änderungen und Abwandlungen zu verkörpern, wie sie vernünftigerweise und geeigneterweise in den Umfang ihres Beitrages zum Stand der Technik fallen.

Patentansprüche

1. Transportapparat (**16**) für Kassetten (**12**) zum Transport einer Kassette (**12**) zwischen einem Lager- bzw. Speicherplatz als einem ersten Ort (**10**) und einem gegenüberliegenden Laufwerk als einem zweiten Ort (**14**), der umfaßt:
eine Führungsschraube (**52**), die sich allgemein zwischen dem ersten Ort (**10**) und dem zweiten Ort (**14**) erstreckt,
einen Motor (**58**), der mit der Führungsschraube (**52**) verbunden ist, um diese zu drehen,
eine Mutter (**94**) zur Bewegung axial auf der Führungsschraube (**52**), wenn die Führungsschraube (**52**) von dem Motor (**58**) gedreht wird,
einen Greiferhaken (**70**) auf der Mutter (**94**), wobei

sich der Greiferhaken (70) während der Bewegung der Mutter (94) auf der Führungsschraube (52) entlang eines Verfahrpfades bewegt, wobei der Greiferhaken (70) selektiv die Kassette (12) zur Bewegung zwischen dem ersten (10) und dem zweiten Ort (14) in Eingriff nimmt und den Eingriff löst, und wobei der Greiferhaken (70) ein erstes und zweites Ende (108) aufweist, die voneinander in axialer Richtung der Führungsschraube (52) beabstandet sind, wobei das erste und zweite Ende (108) jeweils Eingriffsabschnitte (92) für Kassetten aufweist.

einen Heber des Greiferhakens (70), der betreibbar ist, um den Greiferhaken (70) zwischen einer angehobenen Position und einer abgesenkten Position zu bewegen, um selektiv die Kassette (12) in Eingriff zu nehmen und den Eingriff zu lösen und dadurch die Kassette (12) zwischen dem ersten (10) und dem zweiten Ort (14) zu bewegen, und eine Plattform (34), die unterhalb des Verfahrpfades des Greiferhakens (70) angeordnet ist, auf der die Kassette (12) aufgelegt ist, während die Kassette (12) zwischen dem ersten (10) und dem zweiten Ort (14) bewegt wird.

2. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 1 beansprucht, bei dem der Heber des Greiferhakens (70) einen Greiferführer (50) enthält, entlang welchem sich die Mutter (94) während der axialen Bewegung bewegt, die durch die Drehung der Führungsschraube (52) verursacht wird, wobei der Greiferführer (50) zur drehenden Bewegung um eine Achse der Führungsschraube (52) gelagert ist, um den Greiferhaken (70) zwischen der angehobenen Position und der abgesenkten Position zu bewegen.

3. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 2 beansprucht, der weiterhin umfaßt: einen Sensor (90) der Drehposition auf dem Greiferführer (50), um die Drehpositionen des Greiferhakens (70) zwischen der angehobenen Position und der abgesenkten Position zu messen.

4. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 3 beansprucht, bei dem der Sensor (90) der Drehposition einen Photounterbrecher enthält.

5. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 1 beansprucht, bei dem der Heber für den Greiferhaken (70) enthält: ein Stirnrad (78), einen Motor (60), um das Stirnrad (78) anzutreiben, und einen bogenförmigen Getriebeabschnitt (82) auf dem Greiferführer (50), der auch das Stirnrad (78) in Eingriff nimmt.

6. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 1 beansprucht, bei dem der Heber des Greiferhakens (70) eine Feder enthält, um den Grei-

fer (48) zu einer vorbestimmten der angehobenen Position oder der abgesenkten Position vorzuspannen.

7. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 1 beansprucht, bei dem die Eingriffsabschnitte (92) für Kassetten jeweils wenigstens Eingriffsflächen für Kassetten (12) enthalten.

8. Transportapparat (16) für Kassetten (12), wie in Anspruch 7 beansprucht, bei dem die Eingriffsabschnitte (92) für Kassetten jeweils drei Eingriffsflächen für Kassetten (12) enthalten, wobei eine erste der drei Eingriffsflächen für Kassetten (12) ein Hakenabschnitt (108) zum Eingriff innerhalb einer Ausnehmung (30) der Kassette (12) ist, um die Kassette zu ziehen, wenn der Greiferhaken (70) entlang des Verfahrpfades in einer ersten Richtung bewegt wird, wobei eine zweite der drei Eingriffsflächen für Kassetten (12) eine erste Schiebeoberfläche (110) zum Eingriff an einer ersten Endoberfläche der Kassette (12) zur Bewegung entlang des Verfahrpfades in der ersten Richtung ist, und wobei eine dritte der drei Eingriffsflächen für Kassetten (12) eine zweite Schiebeoberfläche zum Eingriff an einer zweiten Endoberfläche der Kassette (12) zur Bewegung entlang des Verfahrpfades in einer zweiten Richtung gegenüber der ersten Richtung ist.

9. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 8 beansprucht, bei dem die Eingriffsabschnitte (92) für Kassetten an den ersten und zweiten Enden (108) im wesentlichen Spiegelbilder voneinander sind, jeder mit den drei Eingriffsflächen für Kassetten (12).

10. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 7 beansprucht, bei dem die Eingriffsabschnitte (92) für Kassetten (12) durch eine Feder (114) mit der Mutter (94) verbunden sind.

11. Transportapparat (16) für Kassetten (12) wie in Anspruch 1 beansprucht, der weiterhin umfaßt: einen Schließapparat (42) für Kassetten (12) auf der Plattform (34), um die Kassette (12) sicher in der Position auf der Plattform (34) festzuschließen.

12. Verfahren zum Transport einer Kassette (12) zwischen einem Lager- bzw. Speicherplatz als einem ersten Ort (10) und einem gegenüberliegenden Laufwerk als einem zweiten Ort (14) zwischen denen sich allgemein eine Führungsschraube erstreckt und wobei ein Greiferhaken (70) ein erstes und ein zweites Ende (108) aufweist, die voneinander in axialer Richtung der Führungsschraube (52) beabstandet sind, wobei das erste und zweite Ende (108) jeweils Eingriffsabschnitte (92) für Kassetten aufweist, das die Schritte umfaßt von:

Ineingriffnehmen der Kassette (12) an einen ersten Ort (10) durch den Eingriffshaken (92) für Kassetten (12), der an einer Vorderkante (32) der Kassette (12) eingreift,

Ziehen der Kassette (12) aus dem ersten Ort (10) zu einer Transportplattform (34) unter Verwenden des Eingriffshakens (92) für Kassetten wenigstens bis eine Hinterkante der Kassette (12) ein Gehäuse an dem ersten Ort (10) räumt,

Eingreifen des Eingriffshakens (92) für Kassetten hinter einer Hinterkante der Kassette (12),

Schieben der Kassette (12) mit dem Eingriffshaken (92) für Kassetten, entlang der Transportplattform (34) zu dem zweiten Ort (14),

Ineingriffnehmen der Hinterkante der Kassette (12) durch eine Schiebeoberfläche (110) für Kassetten (12), und Schieben der Kassette (12) unter Verwendung der Schiebeoberflächen (110) für Kassetten (12) in den zweiten Ort (14).

13. Verfahren wie in Anspruch 12 beansprucht, bei dem der erste Ort (10) eine Raste (24) enthält und weiterhin den Schritt umfaßt von:

Freisetzen der Raste (24) von der Kassette (12) im wesentlichen gleichzeitig mit dem Schritt des Ineingriffnehmens der Kassette (12) an dem ersten Ort (10).

14. Verfahren wie in Anspruch 12 beansprucht, bei dem der Schritt des Ineingriffnehmens der Kassette (12) an der Vorderkante (32) der Kassette (12) durch einen ersten Abschnitt (108) des Eingriffshakens (92) für Kassetten (12) geschieht und der Schritt des Ineingriffnehmens des Eingriffshakens (92) für Kassetten hinter die Hinterkante der Kassette (12) durch einen zweiten Abschnitt (110) des Eingriffshakens (92) für Kassetten geschieht.

15. Verfahren wie in Anspruch 12 beansprucht, das weiterhin die Schritte umfaßt von:

Bewegen des Eingriffshakens (92) für Kassetten zwischen einer Position an der Vorderkante der Kassette (12) zu einer Position an der Hinterkante der Kassette (12) einschließlich

Heben des Eingriffshakens (92) für Kassetten von einer abgesenkten Position an der Vorderkante (32) der Kassette (12) zu einer angehobenen Position,

Bewegen des Eingriffshakens (92) für Kassetten oberhalb der Kassette (12) von der Vorderkante (32) der Kassette (12) zu der Hinterkante der Kassette (12),

Absenken des Eingriffshakens (92) für Kassetten von der angehobenen Position zu der abgesenkten Position.

Es folgen 14 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

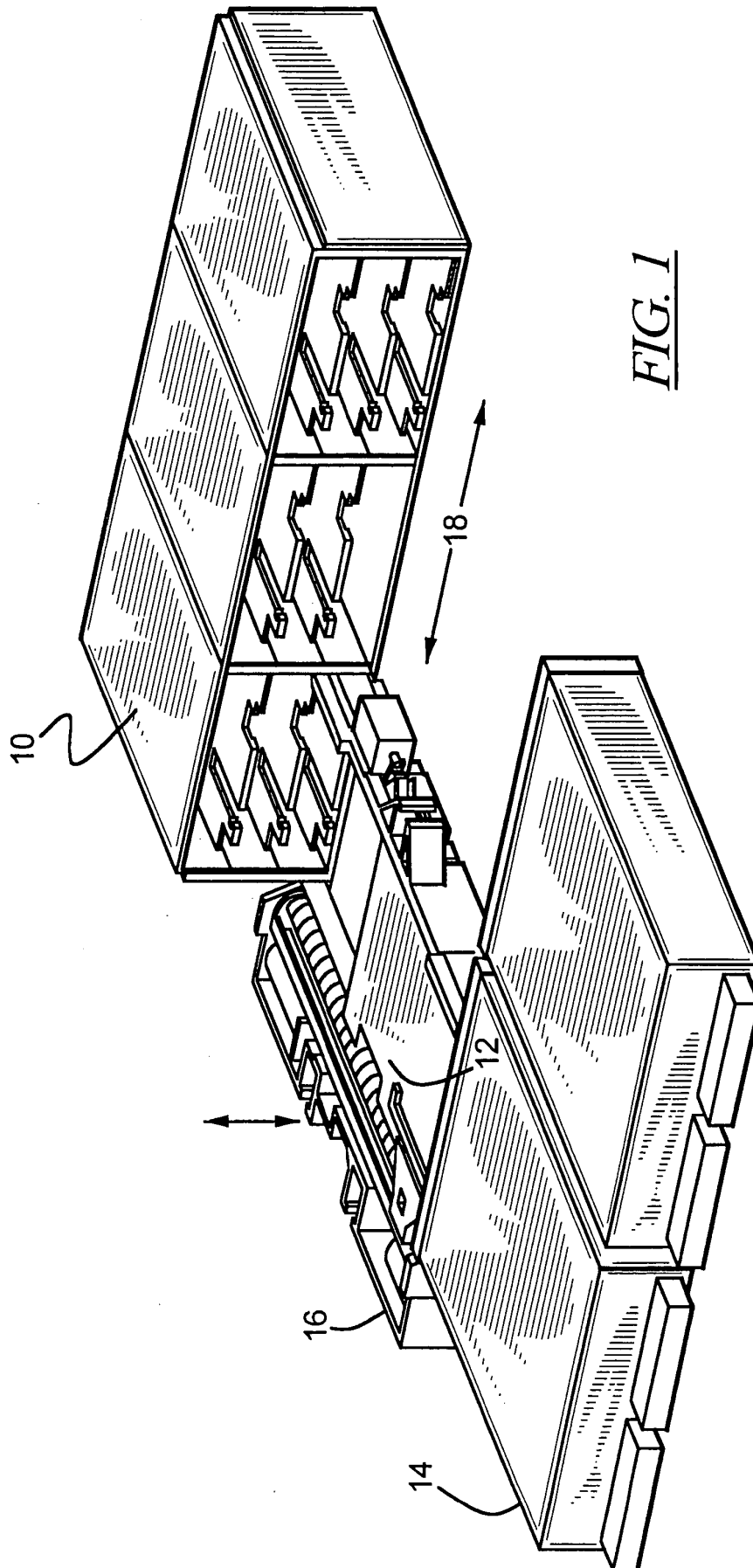
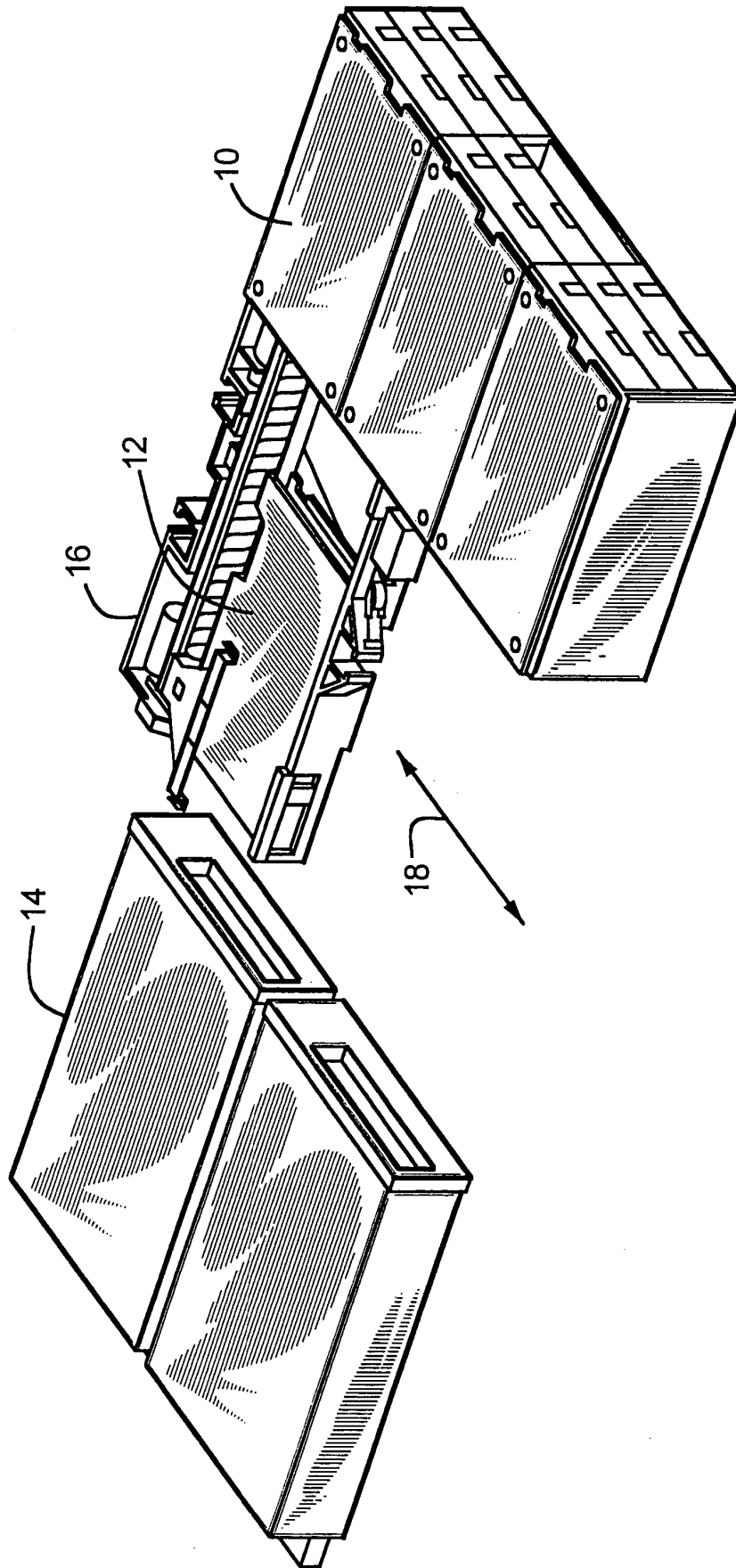
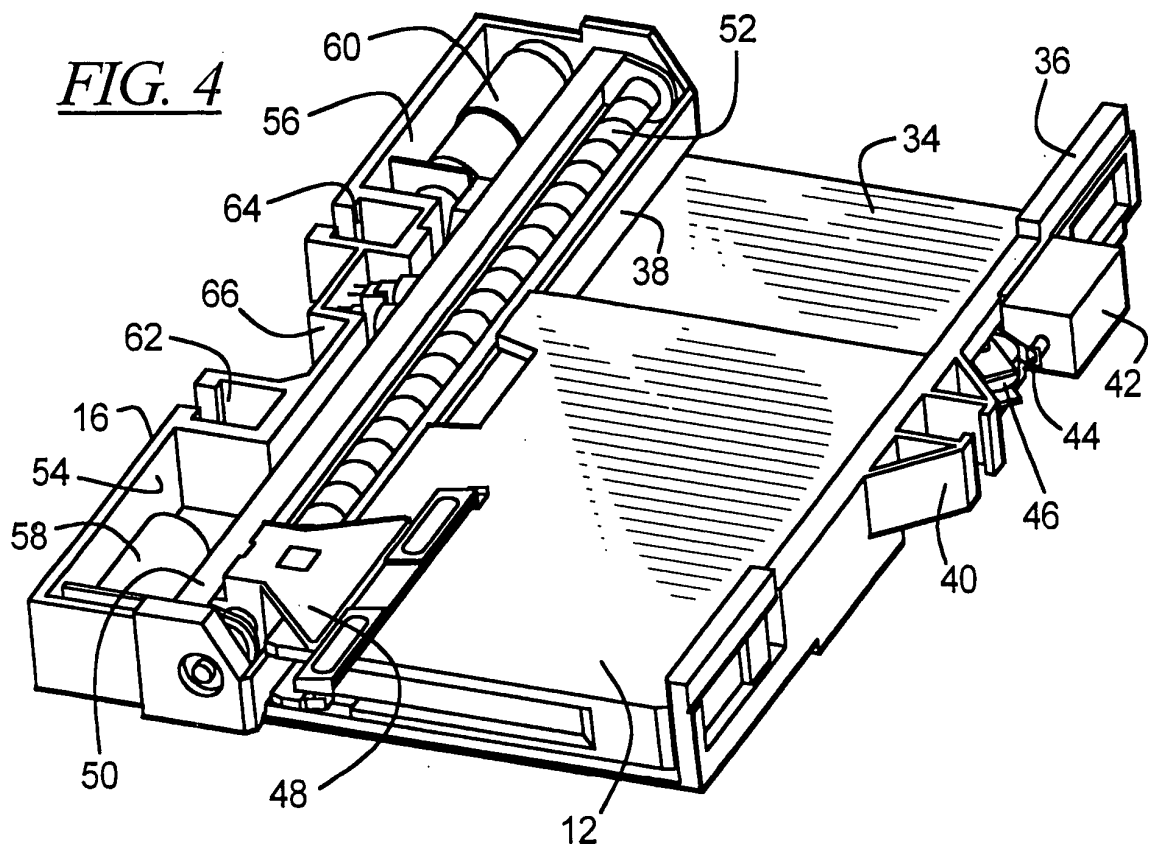
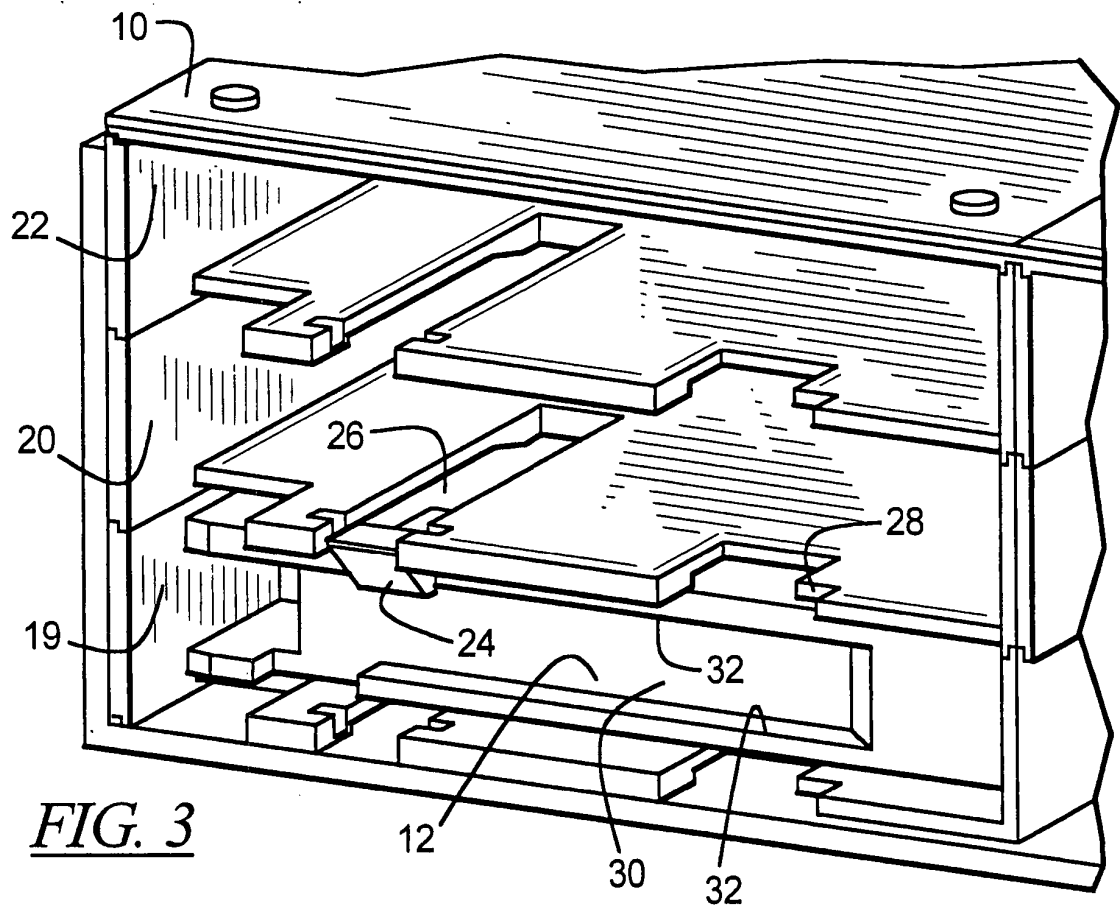
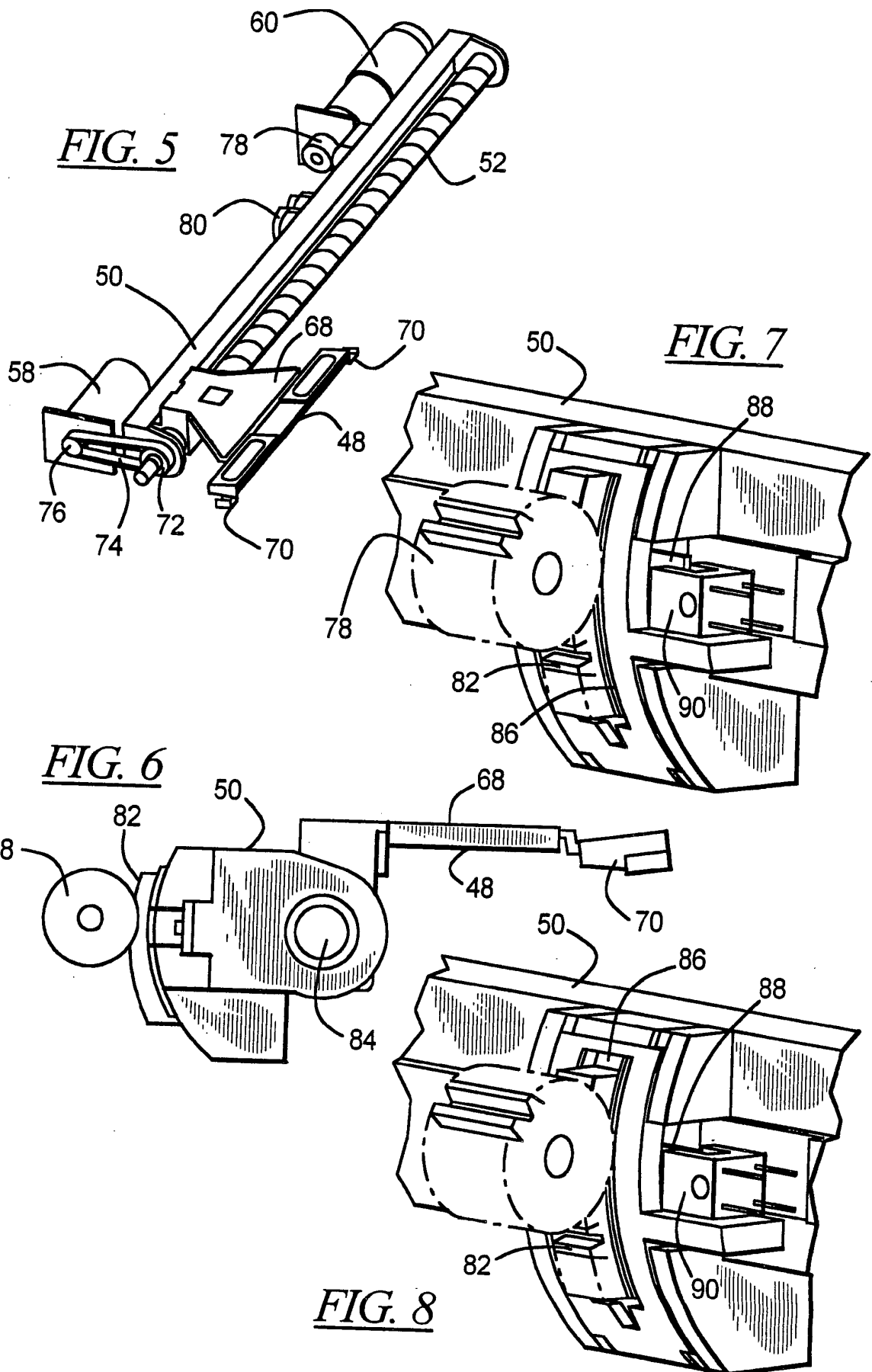
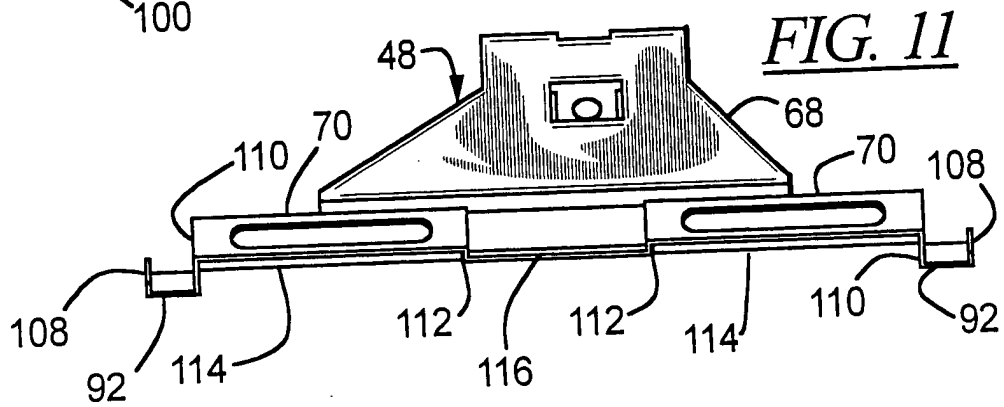
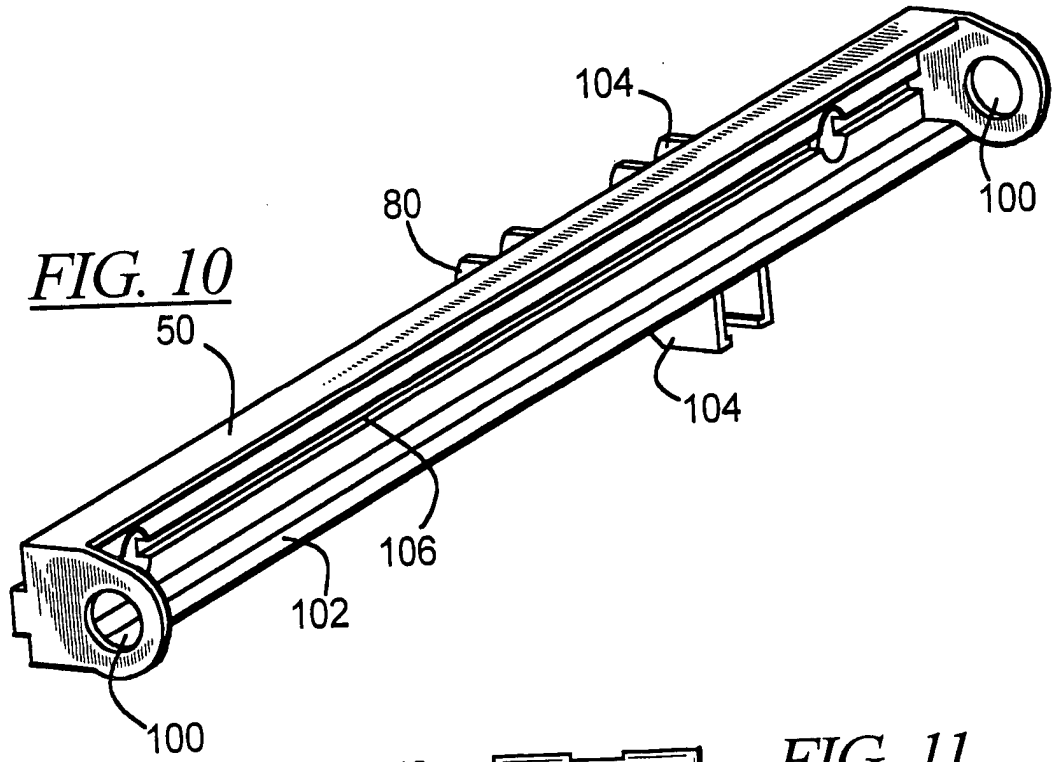
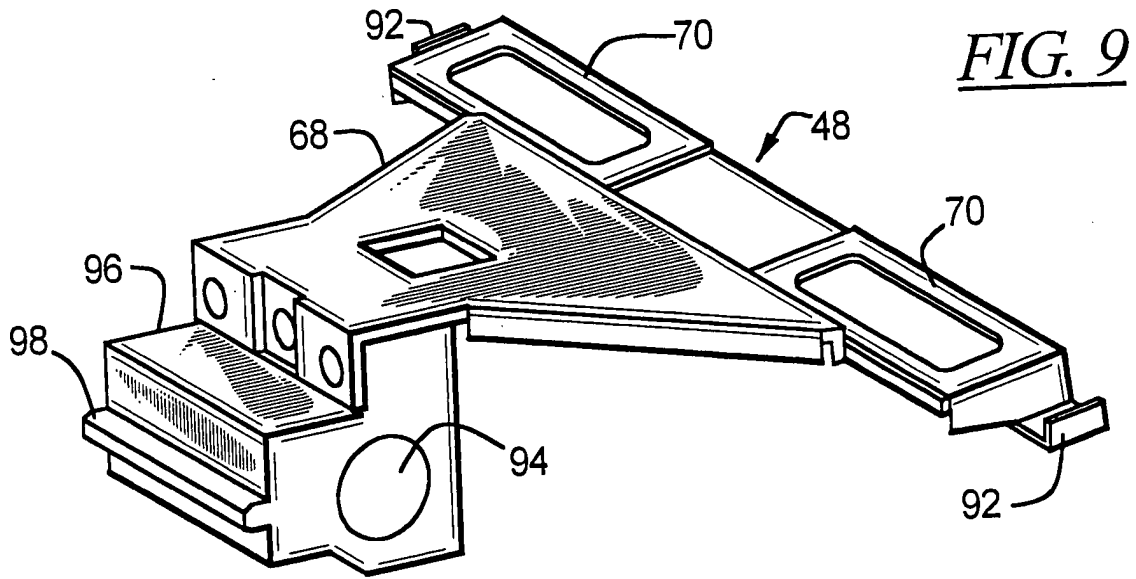


FIG. 2









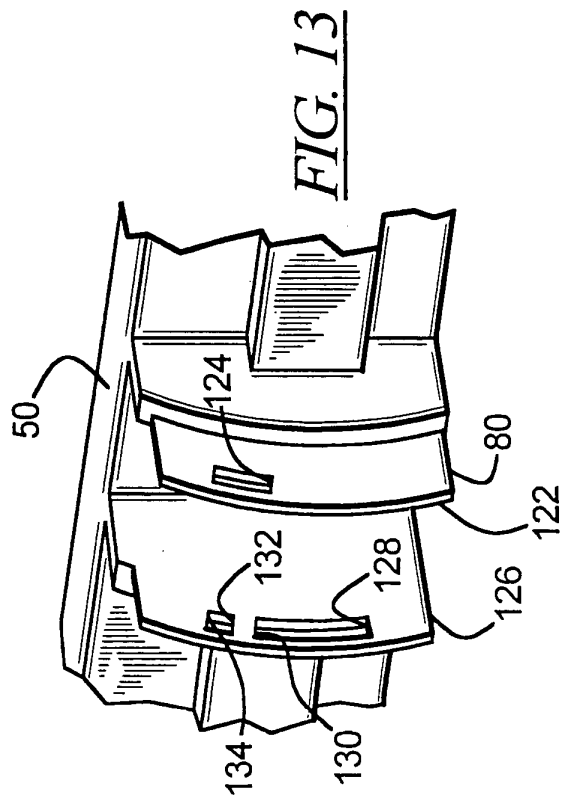
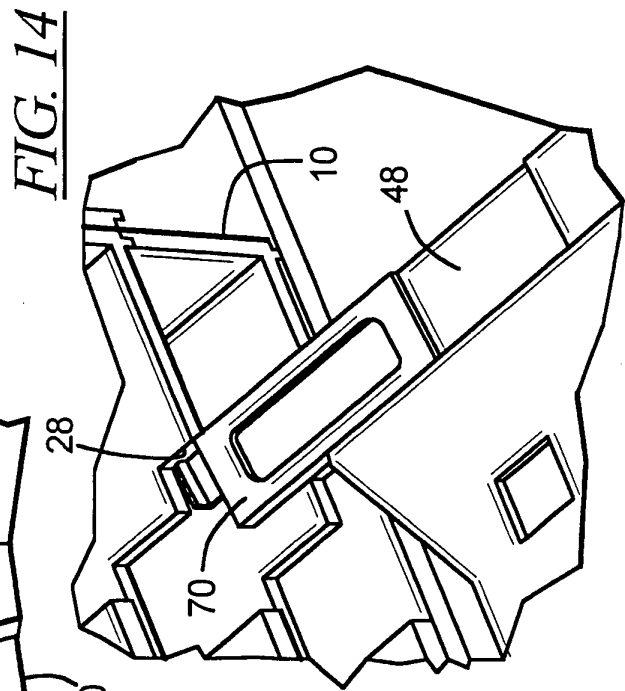
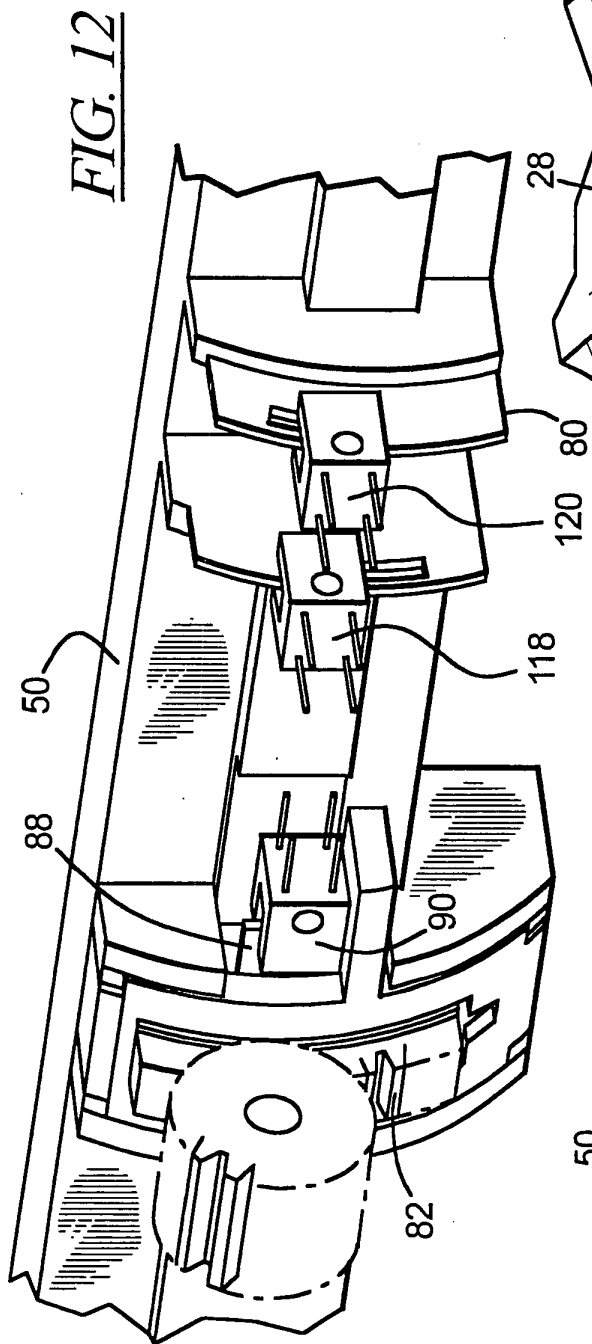


FIG. 15

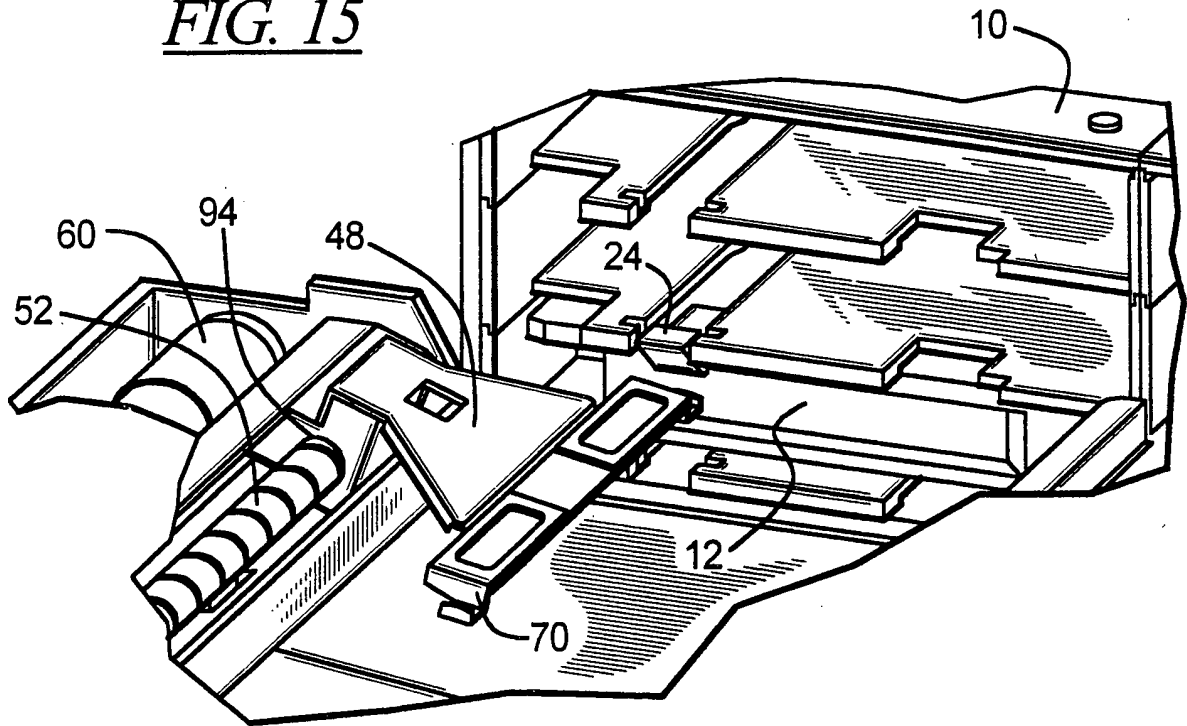


FIG. 16

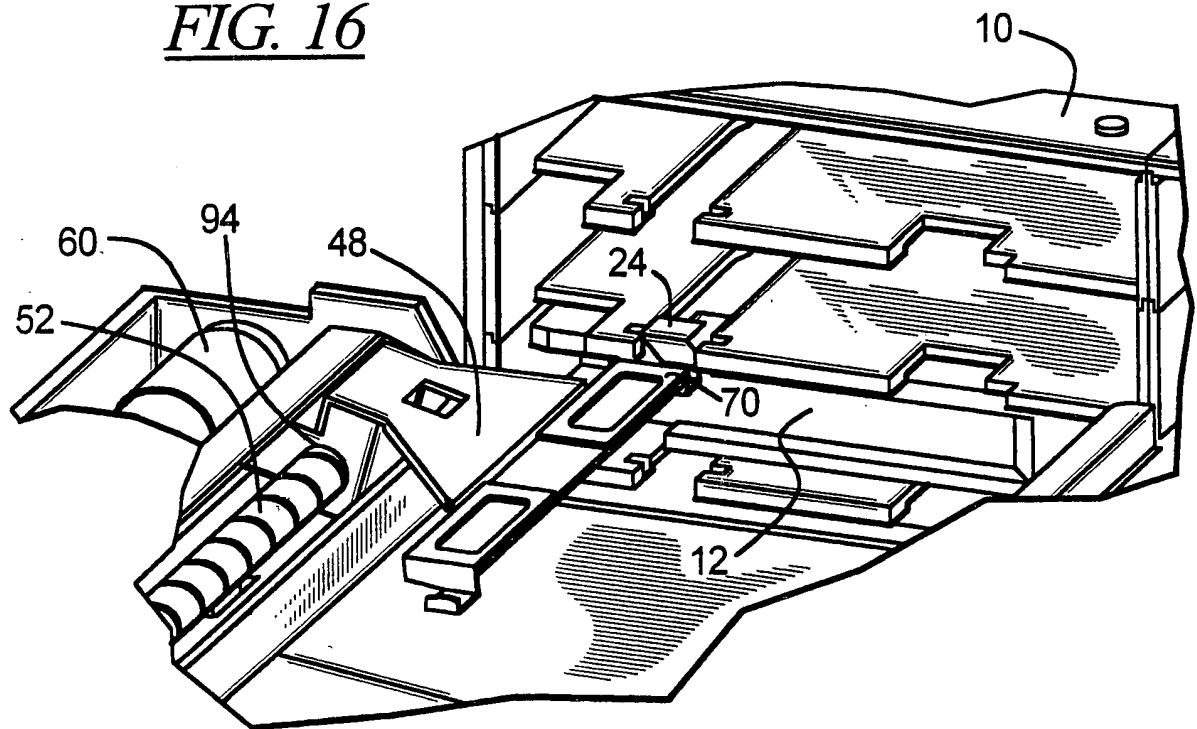


FIG. 17

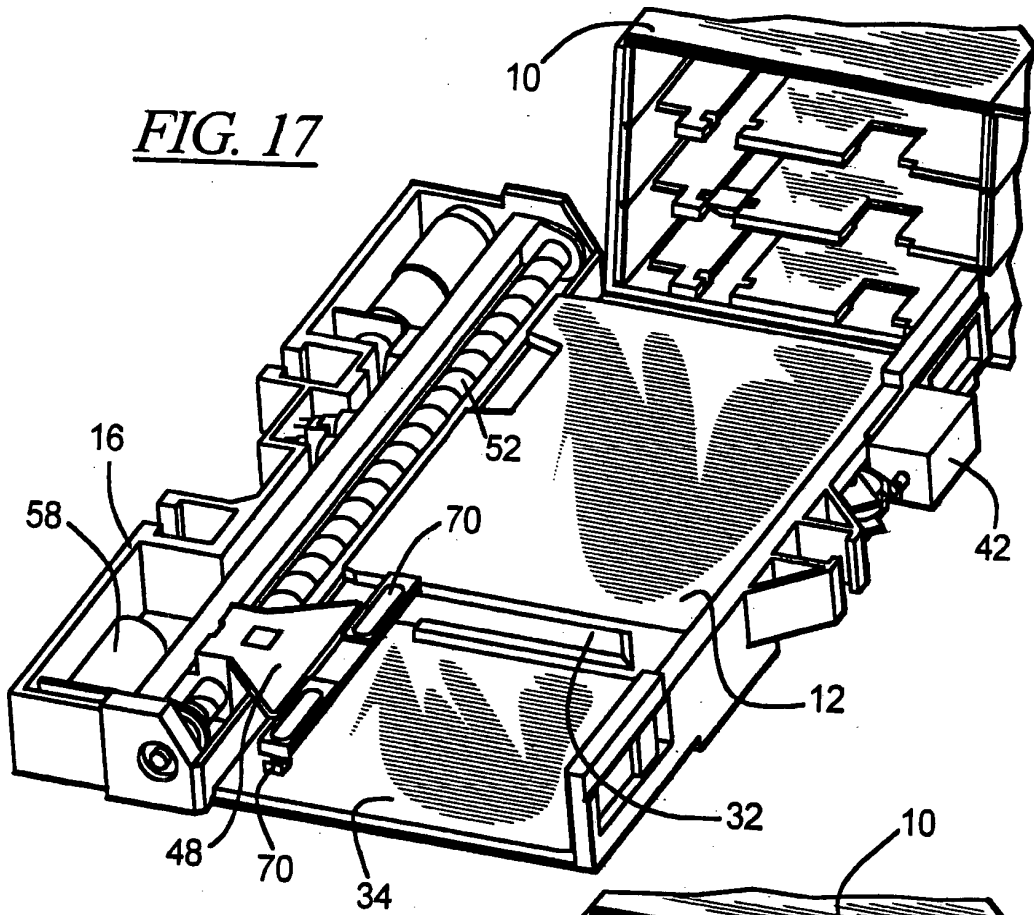


FIG. 18

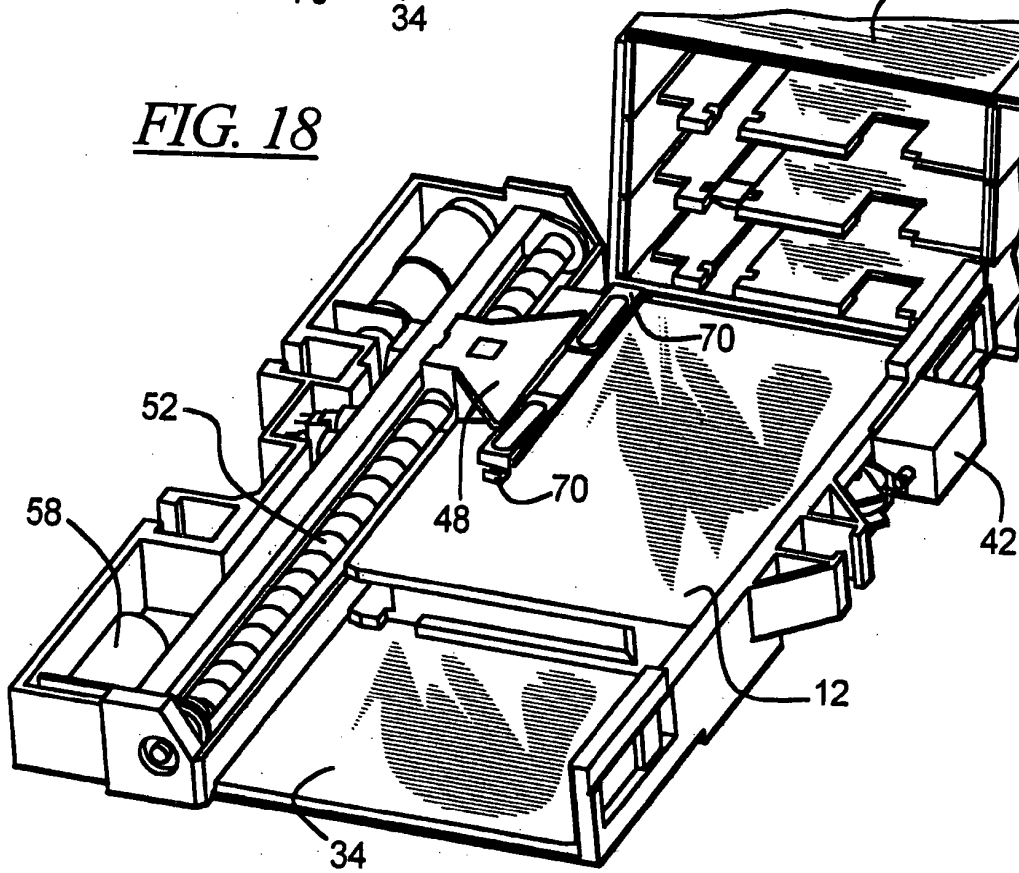


FIG. 19

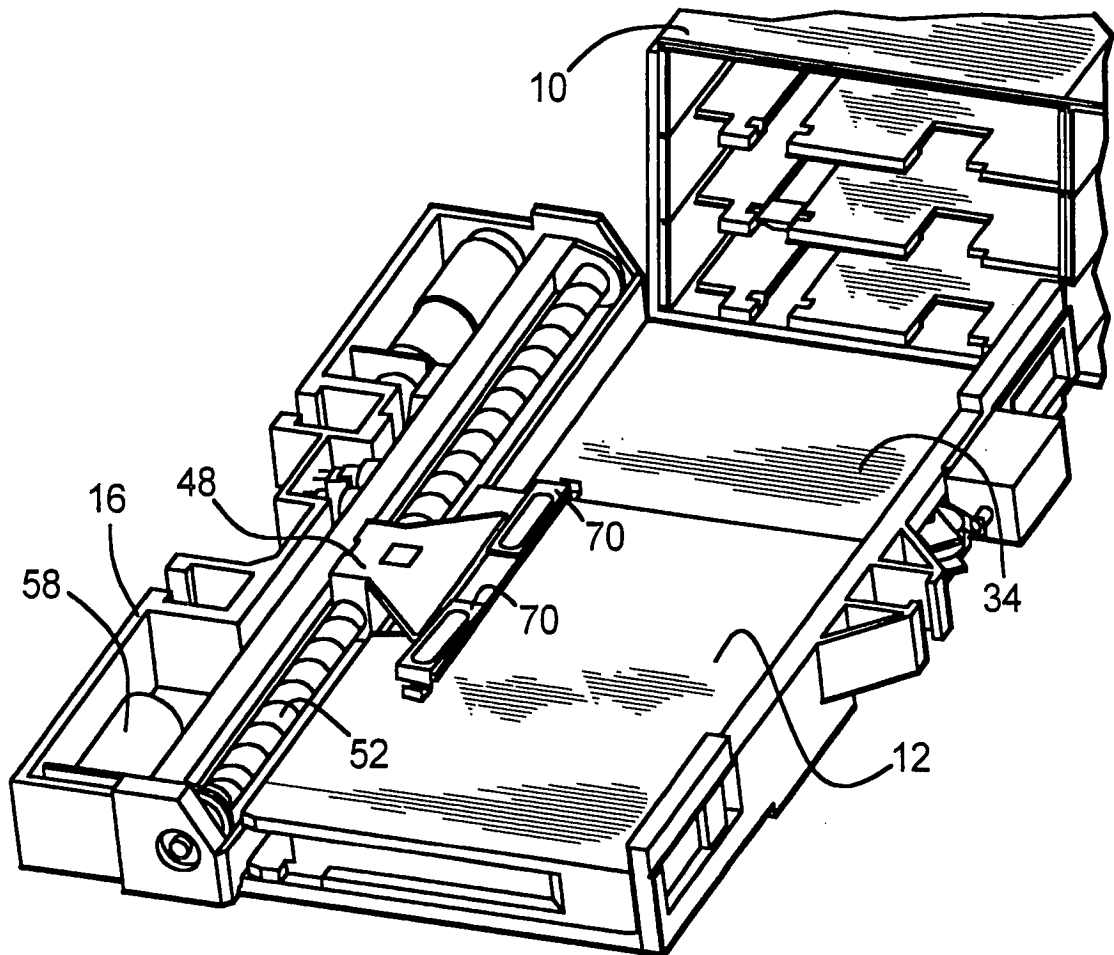


FIG. 20

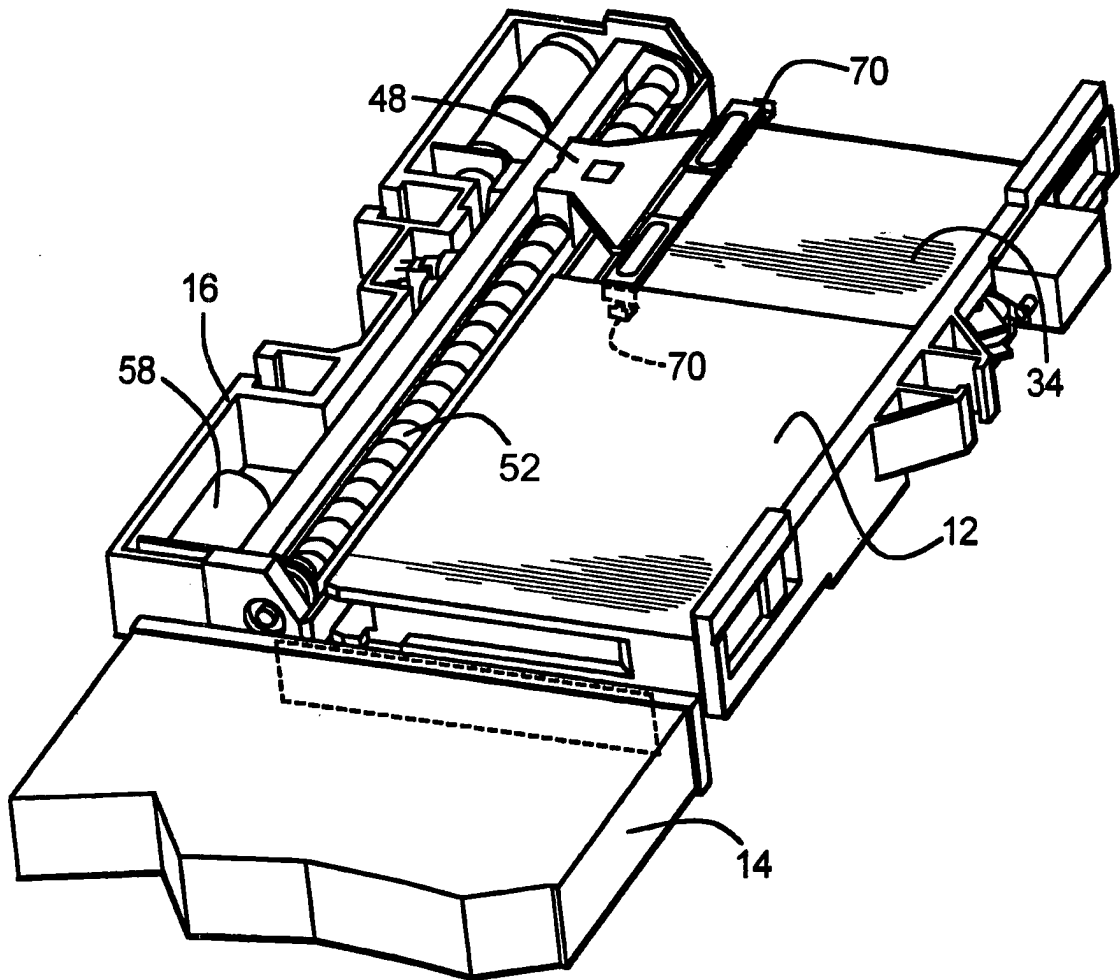
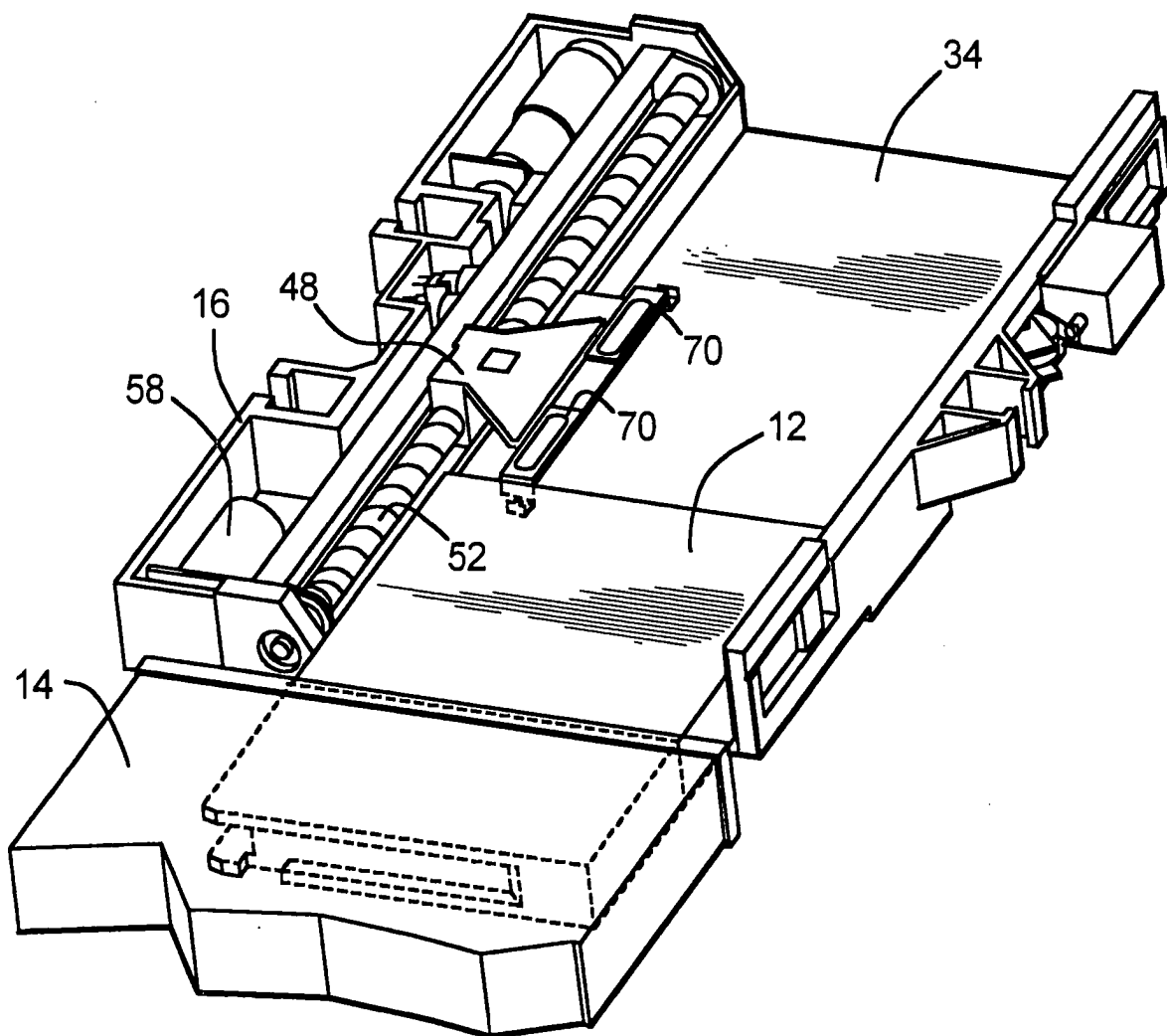
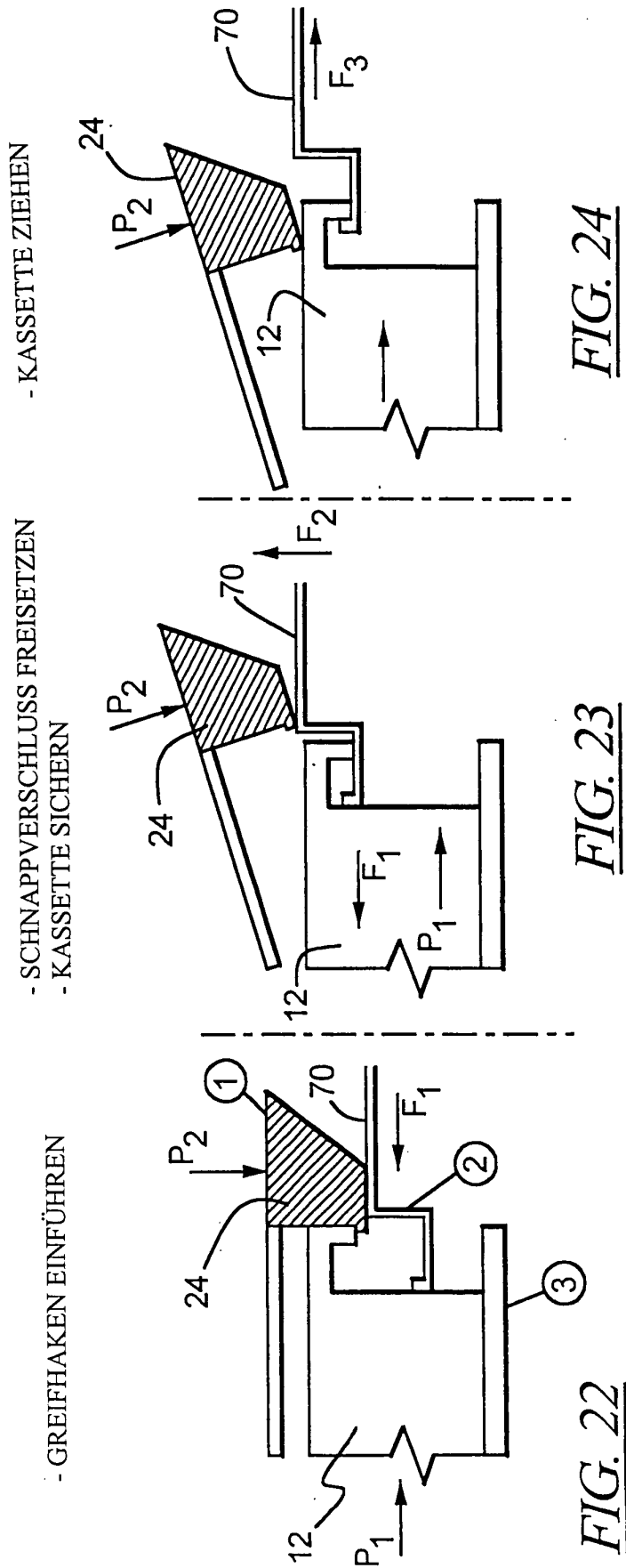


FIG. 21

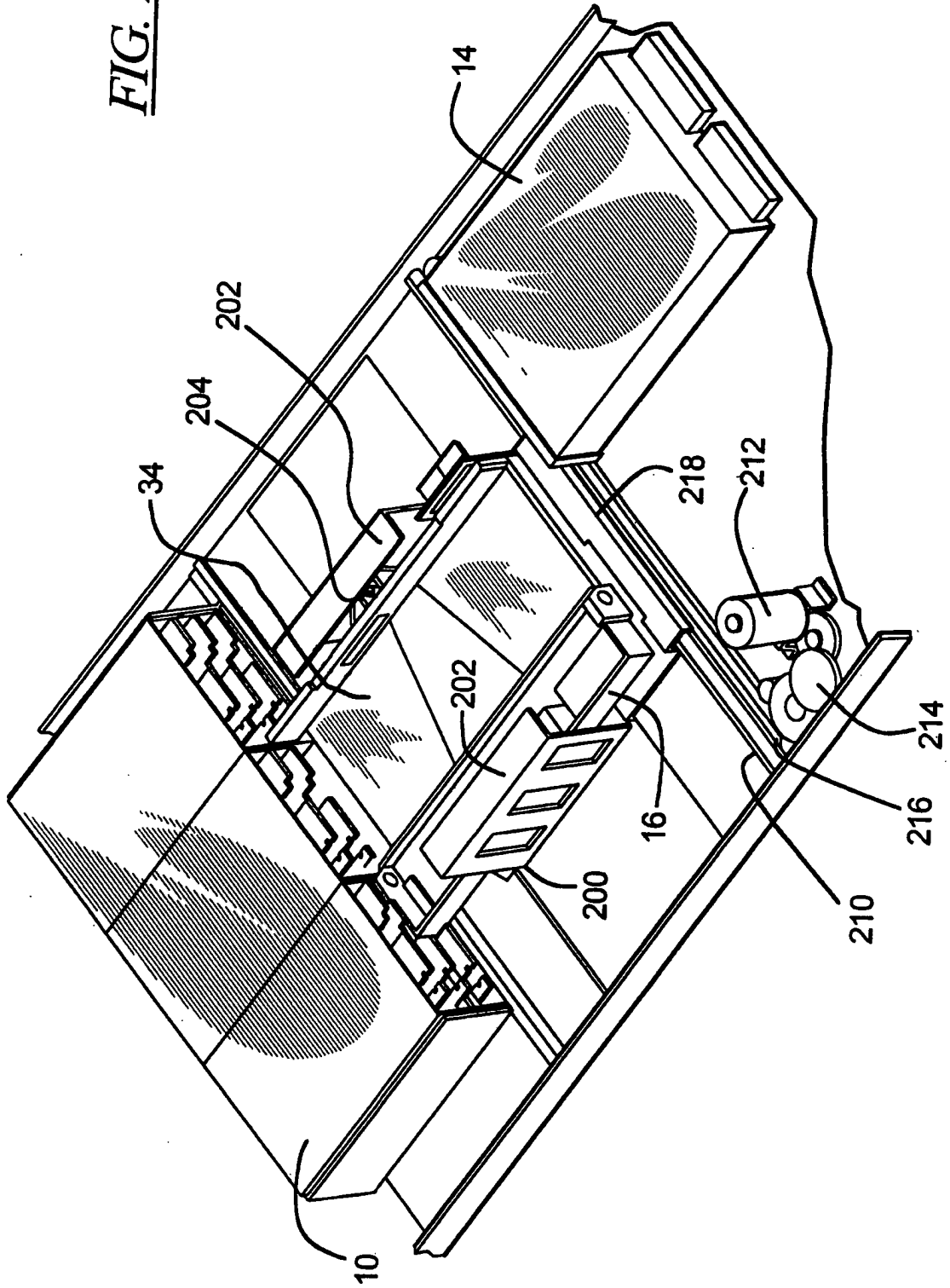




P_1 = FEDERKRAFT, MAGAZIN
 P_2 = FEDERKRAFT, HAKEN
 F_1 = KRAFT DES SCHIEBENS, GREIFERHAKEN
 F_2 = HEBEKRAFT, GREIFERHAKEN

F_3 = ZIEHKRAFT, GREIFERHAKEN
 (1) = SCHLIESSVORRICHTUNG FÜR KASSETTE
 (2) = GREIFERHAKEN
 (3) = KASSETTE

FIG. 25



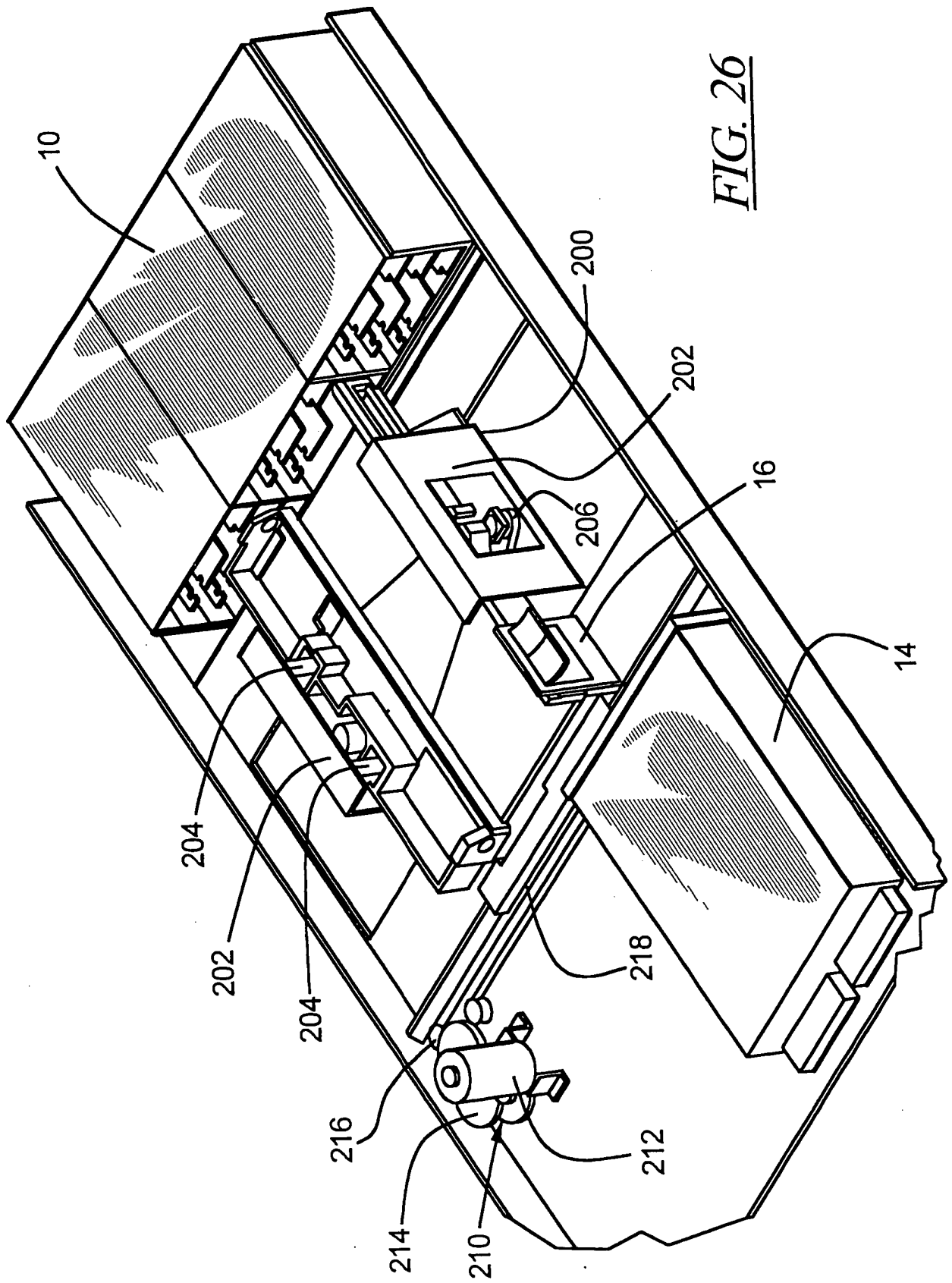


FIG. 26