



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 16 669 T2 2007.10.18**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 271 505 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 16 669.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 254 581.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **28.06.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.01.2003**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **13.12.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.10.2007**

(30) Unionspriorität:
896907 28.06.2001 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Quantum Corp., Colorado Springs, Col., US

(72) Erfinder:
Collins, Paddy Eliot, Colorado Springs, 80918 - Colorado, US; Thorson, Thomas Allen, Colorado Springs, 80909 - Colorado, US

(74) Vertreter:
Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65183 Wiesbaden

(54) Bezeichnung: **Schnittstelle für Kassette eines automatischen Bibliothekssystems mit automatischer Ladung von Bandkassetten**

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 eingelebt, 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 Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Datenspeicherung und insbesondere auf eine Einzelkassettenschnittstelle für eine automatische Bandkassettenladevorrichtung/Bibliothekssystem.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Eine gängige Vorrichtung zur Handhabung großer Informationsmengen in einem Datenverarbeitungssystem ist eine automatische Bibliothek mit Bandkassetten. Bandkassettenbibliotheken speichern und managen eine große Anzahl von Bandkassetten, welche ein magnetisches Band enthalten, auf welchem Daten aufgezeichnet sind. In typischer Weise besteht eine Bandkassettenbibliothek aus einer Vielzahl von festen Bandkassettenspeicherplätzen und mindestens einem Lese-/Schreibebandlaufwerk. Die Bandkassettenspeicherplätze sind in vorbestimmten Reihen von eindeutig identifizierten Zellen angeordnet, deren jede eine einzelne Bandkassette enthält. Jede der einzelnen Bandkassetten weist rechnerlesbare Identifikationsmarkierungen auf, wie z. B. einen Barcode.

[0003] Ein Bandkassettenauffindungs-Transportmechanismus ist in der Technik als "Bandgreifer" bekannt, welcher automatisch die einzelnen Bandkassetten zwischen ihren Speicherplätzen und dem Bandlaufwerk austauscht. Es werden unterschiedliche Arten von Kassettengreifern verwendet, um den verschiedenen Bandkassettenanordnungen in unterschiedlichen Bibliothekssystemen mit Bandkassette Rechnung zu tragen. Ein Beispiel eines Kassettengreifers verwendet einen drehbaren Roboterarm mit einem optischen Sensor für das Auswählen und Auffinden der richtigen Bandkassette und das Transportieren der Bandkassette zu einem Bandlaufwerk. Bei einem anderen Beispiel eines Bandgreifers gibt es einen linearen bzw. geradlinigen Robotermechanismus, der sich entlang einer X-Y-Umsetzung bewegt oder in einer Drehbewegung um ein Drehgelenk bewegt, um Bandkassetten auszuwählen, aufzufinden und zu einem Bandlaufwerk zu transportieren. Das Bandlaufwerk kann im Betrieb Daten von einem magnetischen Band in der Bandkassette lesen oder in dieses einschreiben, während ein Leitrechner, der mit einer Bibliotheksteuereinheit kommuniziert, den Betrieb des Bandbibliotheksystems steuert.

[0004] Einige Bibliothekssysteme mit Bandkassette weisen auch eine Einzelkassettenschnittstelle auf mit einem solchen Aufbau, daß einzelne Bandkassetten während des Betriebes der Bibliothek von einem Bedienungsmann aufgenommen werden. Diese Einzelkassettenschnittstellen nehmen auch Bandkassetten auf, die von einem Kassettengreifer aus dem Bibli-

thekssystem ausgeworfen werden.

[0005] Mit Nachteil ist es bei Bibliotheken mit einer Einzelkassettenschnittstelle ein Problem, eine Beschädigung des Kassettengreifers und/oder der Bandkassetten zu verhindern. Die Beschädigung erfolgt meist durch Einführen von Bandkassetten durch die Einzelkassettenschnittstelle, wenn der Kassettengreifer nicht so positioniert ist, daß er die Bandkassette aufnimmt. Ein anderer Beschädigungsgrund erfolgt nach dem Auswerfen, wobei die Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle nicht entfernt ist und ein Bedienungsmann versucht, die Kassette wieder einzuführen. In diesem Falle befindet sich die Bandkassette, während sie noch nicht vollständig aus der Einzelkassettenschnittstelle entfernt ist, in einer ausgeworfenen Position, bei der es möglich ist, daß der Kassettengreifer in der Bibliothek zusätzliche Tätigkeiten ausführt. Der Kassettengreifer und/oder die Bandkassette kann ernsthaft beschädigt werden, wenn ein Bedienungsmann versucht, die Bandkassette wieder einzuführen, nachdem der Kassettengreifer die Auffindungsstelle der Einzelkassettenschnittstelle verlassen hat.

[0006] US-A-5,537,378 offenbart eine Einzelkassettenschnittstelle, die aufweist:

- einen Rahmen, der eine Mittelloffnung bestimmt mit einer Ausgestaltung für den Austausch einer Bandkassette zwischen einem Bandkassettengreifer und einem Bedienungsmann,
- mit dem Rahmen verbundene Mittel zum Ankoppeln an die Bandkassette während des Auswerfens der Bandkassette, um das Entfernen der Bandkassette zu gestatten, wobei aber das Einführen der Kassette verhindert wird, wenn der Bandkassettengreifer nicht so positioniert ist, daß er die Bandkassette aufnimmt.

ZUSAMMENFASSUNG

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Einzelkassettenschnittstelle für ein automatisches Bibliothekssystem mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung vorgesehen, wobei die Einzelkassettenschnittstelle aufweist: einen Rahmen, der eine Mittelloffnung mit einer Ausgestaltung für den Austausch einer Bandkassette zwischen einem Bandkassettengreifer, der innen mit dem Bibliothekssystem mit automatischer Ladevorrichtung verbunden ist, und einem Bedienungsmann bestimmt; und

Mittel, die mit dem Rahmen verbunden sind für das Ankoppeln an die Bandkassette während eines Auswerfens der Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle, um das Entfernen der Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle zu gestatten; dadurch gekennzeichnet, daß ein Mittel angeordnet ist, um das Entfernen der Bandkassette in die Einzelkassettenschnittstelle zu gestatten, ihr Wiedereinfüh-

ren aber zu verhindern, bevor die Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle entfernt ist und wenn der Bandkassettengreifer nicht so positioniert ist, daß er die Bandkassette aufnimmt.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt eine Einzelkassettenschnittstelle für ein automatisches Bibliothekssystem mit Bandkassette zur Verfügung, welches hier "automatische Ladevorrichtung/Bibliothekssystem" bzw. "Bibliothekssystem mit automatischer Ladevorrichtung" genannt wird, welches eine Beschädigung des Kassettengreifers verhindert. Speziell ist die vorliegende Einzelkassettenschnittstelle ausgestaltet, um die Aufnahme von Bandkassetten zu verhindern, es sei denn, daß der Greifer in einer Position für die Aufnahme der Bandkassette ist. Die vorliegende Einzelkassettenschnittstelle ist auch ausgestaltet, um ein Wiedereinführen von Bandkassetten in einer ausgeworfenen Position zu verhindern, wobei diese nicht ganz aus der Einzelkassettenschnittstelle entfernt sind.

[0009] Das Bibliothekssystem mit automatischer Ladevorrichtung weist mindestens ein Lese/Schreibe-bandlaufwerk, einen Bandkassettengreifer, eine Einzelbandkassettenschnittstelle und mindestens ein Bandkassettentransportmagazin auf. Das Bibliothekssystem mit automatischer Ladevorrichtung ist eine vollständige Bandkassettenbibliothek, welche eine Vielzahl von Bandkassetten zwischen dem Bandlaufwerk, der Einzelkassettenschnittstelle und dem mindestens einen Bandkassettentransportmagazin speichert, managt und automatisch austauscht.

[0010] Die vorliegende Einzelkassettenschnittstelle kann eine Kassettenanschlagverbindung aufweisen, die mit einer Schnittstellentür und einem Türanschlag zusammenwirkt, um die Aufnahme der Bandkassetten in der Einzelkassettenschnittstelle zu steuern. Die Kassettenanschlagverbindung koppelt sich mechanisch während eines Auswerfens an Bandkassetten, um ein Wiedereinführen von Kassetten solange zu vermeiden, bis die Bandkassette vollständig aus der Einzelkassettenschnittstelle entfernt ist. Wenn eine Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle entfernt ist, verhindern die Tür und der Türanschlag das Einführen von Bandkassetten solange, bis der Greifer sich in einer Position befindet, Kassetten aus der Einzelkassettenschnittstelle aufzunehmen.

[0011] Wie man aus der folgenden Beschreibung sieht, ist ein erster Vorteil der vorliegenden Einzelkassettenschnittstelle ihr einfacher aber wirksamer Aufbau. Ein zweiter Vorteil der vorliegenden Einzelkassettenschnittstelle besteht darin, daß Bandkassetten nicht auf den Boden ausgeworfen werden sondern statt dessen teilweise in der Schnittstelle zurückgehalten werden, während gleichzeitig ein Wiedereinführen der Kassette verhindert ist und der Grei-

fer frei ist, andere Tätigkeiten innerhalb des Bibliothekssystems durchzuführen. Ein dritter Vorteil der vorliegenden Einzelkassettenschnittstelle besteht darin, daß der Türanschlag nur während der Aufnahme von Bandkassetten von einem Bedienungsmann betätigt wird, wodurch die Arbeitsbelastung des Systems verringert wird.

[0012] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Betätigen einer Einzelkassettenschnittstelle zur Verfügung gestellt, wobei das Verfahren aufweist:

Auswerfen einer Bandkassette teilweise aus der Einzelkassettenschnittstelle, um eine Betätigung eines Kassettengreifers zu gestatten; und unter Ansprechen auf das Auswerfen der Bandkassette Ankoppeln einer Kassettenanschlagverbindung an die Bandkassette, um ein Entfernen der Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle zu gestatten, aber ein Wiedereinführen der Bandkassette zurück in die Einzelkassettenschnittstelle zu verhindern, wenn sich der Kassettengreifer nicht in der Position befindet, um die Bandkassette aus der Einzelkassettenschnittstelle aufzunehmen.

BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] [Fig. 1](#) veranschaulicht ein Beispiel eines Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung, die mit einer Einzelkassettenschnittstelle gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebaut ist;

[0014] [Fig. 2](#) veranschaulicht einen Querschnitt eines Bandkassettentransportmagazins für das Bibliothekssystem mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0015] [Fig. 3](#) veranschaulicht einen Bandkassettengreifer für das Bibliothekssystem mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0016] [Fig. 4](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung eines Beispiels des Betriebs des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0017] [Fig. 5](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung eines anderen Beispiels des Betriebs des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0018] [Fig. 6](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung eines anderen Beispiels des Betriebs des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0019] [Fig. 7](#) ist eine perspektivische Ansicht des verwendeten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenschnittstelle zu verhindern.

settenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0020] [Fig. 8](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des verwendeten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0021] [Fig. 9](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des Bandkassettengreifers, der verwendet wird, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0022] [Fig. 10](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des verwendeten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0023] [Fig. 11](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des benutzten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0024] [Fig. 12](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des Bandkassettengreifers, der verwendet wird, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0025] [Fig. 13](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des verwendeten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0026] [Fig. 14](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des verwendeten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0027] [Fig. 15](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des Bandkassettengreifers, der verwendet wird, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0028] [Fig. 16](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des Bandkassettengreifers, der verwendet wird, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0029] [Fig. 17](#) ist eine andere perspektivische Ansicht des verwendeten Bandkassettengreifers, um den Betrieb des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung zu veranschaulichen;

[0030] [Fig. 18](#) ist eine perspektivische Vorderansicht der erfindungsgemäßen Einzelkassettenschnittstelle;

[0031] [Fig. 19](#) ist eine perspektivische Rückansicht der erfindungsgemäßen Einzelkassettenschnittstelle;

[0032] [Fig. 20](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung eines anderen Betriebsbeispiels des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0033] [Fig. 21](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung eines anderen Beispiels des Betriebs des Bibliothekssystems mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung;

[0034] [Fig. 22](#) ist eine perspektivische Ansicht der Einzelkassettenschnittstelle mit Aufnahme einer Bandkassette von einer Bedienungsperson;

[0035] [Fig. 23](#) ist eine perspektivische Ansicht der Einzelkassettenschnittstelle mit Aufnahme einer Bandkassette vom Kassettengreifer.

[0036] [Fig. 24](#) veranschaulicht einen gestapelten Aufbau des Bibliothekssystems mit der automatischen Ladevorrichtung, welches mit der Einzelkassettenschnittstelle aufgebaut ist.

AUSFÜHLICHE BESCHREIBUNG DER BEVOR-ZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Bibliothekssysteme mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#):

[0037] Zu Zwecken der Veranschaulichung, nicht zur Beschränkung werden nun verschiedene Merkmale und Vorteile der vorliegenden Einzelkassettenschnittstelle im Kontext mit einem Bibliothekssystem mit einer automatischen Ladevorrichtung beschrieben, die aufgebaut ist, um eine Vielzahl von DLT-Bandkassetten aufzunehmen. Es versteht sich, daß die folgende Beschreibung bezüglich des Beispiels des Bibliothekssystems mit automatischer Ladevorrichtung und der DLT-Bandkassetten, wie hier beschrieben ist, nicht den Umfang der vorliegenden Erfindung beschränken soll. Es versteht sich für den Durchschnittsfachmann, daß die Prinzipien der vorliegenden Erfindung leicht auch auf andere Bandbibliotheken, automatische Ladevorrichtungen, Bibliothekssysteme mit automatischer Ladevorrichtung und Bandkassettenformate angewendet werden kann.

[0038] [Fig. 1](#) stellt ein Beispiel eines Bibliothekssystems **100** mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung dar. Die primären Bestandteile des Bibliothekssystems **100** mit automatischer Ladevorrichtung sind ein Lese-/Schreibebandlaufwerk **101**, ein Bandkassettengreifer **102**, eine Einzelbandkassettenschnittstelle **107** und ein Paar von Bandkassettentransportmagazinen **103** und **104**, die in einem Gehäuse **110** eingeschlossen sind. Das Bibliothekssys-

tem **100** mit automatischer Ladevorrichtung weist auch ein Steuerfeld **105** auf, welches Steuereingaben von einer Bedienungsperson aufnimmt und eine Benutzerschnittstelle **112** einschließt, um dem Bedienungsmann eine Statusinformation zur Verfügung zu stellen.

[0039] Das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung ist eine vollständige Bandkassettenbibliothek, welche eine Vielzahl von Bandkassetten, z. B. **106** und **113** zwischen dem Bandlaufwerk **101**, der Einzelkassettenschnittstelle **107** und den Bandkassettentransportmagazinen **103** und **104** speichert, managt und automatisch austauscht. Das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung könnte auch Mehrfachlaufwerke einschließen und könnte aufgebaut sein, um zu Mehrfachbandmedienformaten zur Gestaltungswahl dadurch zu passen, daß das richtige Bandlaufwerkformat in das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung einbezogen wird. Einige Beispiele der Bandkassettenmedien **106** schließen ohne Begrenzung DLT-, LTO-, 8 Millimeter- und SDLT-Bandkassetten ein.

[0040] Mit Vorteil schließt das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung einen kompakten Formfaktor zu großen Teilen wegen des Kassettengreifers **102** und der Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** ein. Der drehende Kassettengreifer **102** gestattet in Kombination mit den Transportmagazinen **103** und **104** eine koplanare Konstruktion des Bibliothekssystems **100** mit automatischer Ladevorrichtung, wodurch der kompakte Formfaktor ermöglicht wird. Bei einem Beispiel des Bibliothekssystems **100** mit automatischer Ladevorrichtung beläuft sich das Gehäuse **110**, einschließlich der Bandkassettentransportmagazine **103** und **104**, des Bandlaufwerks **101**, der Kassettengreifer **102** und aller Steuerelemente, einschließlich Motoren, Schaltung und Prozessoren, etwa auf 88,9 mm (3,5 Zoll) in der Höhe und paßt in einen Standard-Ablagehalter. In vorteilhafter Weise sind auch die Speicherung und das Management der Vielzahl von Bandkassetten, z. B. **106** und **113**, in dem kompakten Formfaktor des Bibliothekssystems **100** mit automatischer Ladevorrichtung durch den Kassettengreifer **102** in Kombination mit den einzelnen Bandkassettentransportmagazinen **103** und **104** vorgesehen.

[0041] Die Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** sind jeweils aufgebaut, um eine Vielzahl von Einzelbandkassetten, z. B. **106**, in einer Vielzahl von Einzelbandkassettenspeicherplätzen aufzunehmen und zu speichern. Bei einem Beispiel der vorliegenden Erfindung sind die Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** jeweils aufgebaut, um acht DLT-Bandkassetten zu speichern. Der Fachmann weiß aber, daß die Anzahl der gespeicherten Kassetten in Funktion des Kassettenformats und des Formfaktors variieren können. Zusätzlich könnte eines der

Magazine **103** und **104** mehr oder weniger Bandkassetten als das andere der Magazine **103** und **104** aufnehmen.

[0042] Die Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** sind auch so aufgebaut, daß die einzelnen Bandkassetten, z. B. **106**, in einer vertikalen geschlossenen Schleife innerhalb der Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** so transportiert werden, daß eine der gespeicherten Bandkassetten für die Auswahl durch den Kassettengreifer **102** positioniert werden können. [Fig. 2](#) zeigt eine Querschnittsansicht des Inneren des Bandkassettentransportmagazins **104**, um die Beförderung der Bandkassetten innerhalb der Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** zu veranschaulichen. Die Vielzahl von Bandkassetten werden dadurch in die Bandkassettentransportmagazine **103** und **104** eingeladen, daß die einzelnen Bandkassetten, z. B. **106**, in einzelne Schlitten, z. B. **113–116**, in einer horizontalen Lage relativ zu den Magazinen **103** und **104** geschoben werden. Die Bandkassetten, z. B. **106**, werden in dem Magazin **104** dadurch transportiert, daß die Schlitten **113–116** in der vertikalen, geschlossenen Schleife zu unterschiedlichen Stellen in dem Bandkassettenmagazin **104** gedreht werden.

[0043] Der Kassettengreifer **102** ist aufgebaut, um die einzelnen Bandkassetten, z. B. **106**, mit einem der folgenden Elementen zu drehen und auszutauschen: Bandlaufwerk **101**, dem Magazin **104**, dem Magazin **103** und der Einzelkassettenschnittstelle **107**. Mit Vorteil begrenzt die Verwendung des drehenden Kassettengreifers **102** in Kombination mit den Transportmechanismen in den Magazinen **103** und **104** erheblich den Betrieb, der für einen Bandkassettenaustausch erforderlich ist. Der vorliegende Kassettengreifer **102** dreht sich einfach zwischen den Bandkassettentransportmagazinen **103** und **104**, der Einzelkassettenschnittstelle **107** und dem Bandlaufwerk **101**, um Bandkassetten, z. B. **106**, auszutauschen. In vorteilhafter Weise stellt das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung einen schnellen und wirksamen Austausch von Bandkassetten zwischen den Magazinen **103** und **104**, der Einzelkassettenschnittstelle **107** und dem Bandlaufwerk **101** zur Verfügung. Auch werden in vorteilhafter Weise während des Transportes innerhalb der Magazine **103** und **104** oder während des Austausches mit dem Kassettengreifer **102** die Bandkassetten nicht umgedreht oder neu eingestellt. Die Bandkassetten, z. B. **106**, befinden sich immer in der richtigen Ausrichtung für das Auffinden durch den Kassettengreifer **102** und für das Vorlegen zu dem Bandlaufwerk **101**, der Einzelkassettenschnittstelle **107** und den Bandkassettenmagazinen **103** und **104**.

[0044] Nach der Auswahl durch den Kassettengreifer **102** könnte eine einzelne Bandkassette, z. B. **106**, je nach der gewünschten, durchzuführenden Betäti-

gung einer der folgenden Stellen angeboten werden. Wenn eine Lese-/Schreibetätigkeit gewünscht wird, bietet der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette **106** dem Bandlaufwerk **101** an. Wird eine Auswerftätigkeit gewünscht, dann bietet der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette **106** der Einzelkassettenschnittstelle **107** für das Auffinden durch eine Bedienungsperson an. Ist ein Lastausgleich erwünscht, tauscht der Kassettengreifer **102** die Bandkassette **106** zwischen dem Bandkassettentransportmagazin **103** und dem Bandkassettentransportmagazin **104** aus. Wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, könnte der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette **106** auch einem anderen Bandkassettentransportmagazin in einem anderen angekoppelten Bibliothekssystem mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung anbieten. Schließlich könnte der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette, z. B. **106**, einem anderen Bandantrieb in einem angekoppelten Bibliothekssystem mit automatischer Bandkassettenladevorrichtung anbieten.

Der Kassettengreifer [Fig. 3](#):

[0045] Zu Darstellungszwecken wird die Bandkassette **106** in der gesamten folgenden Beschreibung des Kassettengreifers **102** verwendet. Es versteht sich jedoch, daß der Kassettengreifer **102** gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung leicht ausgestaltet sein könnte, um zahlreiche Bandkassettenformate außer dem DLT-Format der Kassette **106** aufzunehmen.

[0046] Der Kassettengreifer **102** weist einen Translationsarm **302** und eine Drehscheibe **300** auf, welche drehbar mit einer stationären Basis **301** verbunden ist. Die Drehscheibe **300** weist einen Mittelhohlraum **316** mit einer Ausgestaltung zur Aufnahme der Bandkassette **106** auf der Drehscheibe **300** auf. Parallele Wände **313** und **314** sowie eine Wand **315**, die mit einer Wand **314** einheitlich unter einem dreißig Grad-Winkel gebildet ist, bestimmen den Mittelhohlraum **316**. Alternativ könnte die Wand **315** auch je nach der Geometrie der Kassette unter einem Winkel im Bereich von zwanzig bis vierzig Grad gebildet sein. Wie sich aus der folgenden Beschreibung ergibt, gestattet der Winkel der Wand **315** dem Translationsarm **302**, während des Ladens aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** hinter die Bandkassette **106** zu gelangen. Der Umsetzungs- bzw. Translationsarm **302** weist einen an einem Ende eingebauten senkrechten Kassettenstift **303** auf. Der Stift **303** ist ausgebildet, um in einer (in [Fig. 1](#) gezeigten) Kerbe **111**, die in der Bandkassette **106** gebildet ist, in Eingriff zu kommen oder in den Sitz zu gelangen.

[0047] Der Kassettengreifer **102** weist auch ein Barcode-Lesegerät **304** für das Lesen von rechnerlesbaren Markierungen auf den Bandkassetten auf. Das

Barcode-Lesegerät **304** könnte beliebig ausgestaltet sein, so daß das Barcode-Lesegerät **304** die Möglichkeit hat, die Markierungen auf den Bandkassetten zu lesen. Bei einem Beispiel der vorliegenden Erfindung weist das Barcode-Lesegerät **304** einen Spiegel auf, welcher ein Bild der Markierungen auf der Bandkassette zu dem Barcode-Lesegerät **304** reflektiert. Da sich der Kassettengreifer **102** dreht, könnte das Barcode-Lesegerät **304** je nach Bauform an zahlreichen anderen Stellen auf dem Kassettengreifer **102** angeordnet sein. Alternativ könnte bei einigen Anwendungen das Barcode-Lesegerät **304** separat vom Greifer **102** und in dem Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung angeordnet sein.

[0048] Die Greiferbasis **301** weist vier vertikale Säulen **305–308** auf, welche vier Kassettenaustauschanschlüsse **309–312** bestimmen. Wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, sind die Säulen **305**, **307** und **308** in Abschnitten **317–319** so hinterschnitten, daß die Säulen **305**, **307** und **308** den Translationsarm **302** während des Auffindens und Zuführens der Bandkassette **106** nicht stören. Im Betrieb dreht sich die Drehscheibe **300** in der Basis **301**, um die Bandkassette **106** gegen die bzw. mit der Einzelkassettenschnittstelle **107**, dem Bandlaufwerk **101** und den Bandkassettentransportmagazinen **103** und **104** durch die Austauschanschlüsse **309–312** auszutauschen. Speziell tauscht die Drehscheibe **300** die Bandkassette **106** durch den Austauschanschluß **309** gegen das Magazin **103** aus, tauscht die Bandkassette **106** durch den Austauschanschluß **310** gegen die Einzelkassettenschnittstelle **107** aus, tauscht die Bandkassette **106** durch den Austauschanschluß **311** gegen das Magazin **104** aus und tauscht die Bandkassette **106** durch den Austauschanschluß **312** gegen das Bandlaufwerk **101** aus.

Betrieb [Fig. 4–Fig. 19](#):

[0049] Wenn die Bandkassette **106** zwischen dem Kassettengreifer **102** und dem Bandlaufwerk **101** oder zwischen dem Kassettengreifer **102** und den Magazinen **103** und **104** ausgetauscht bzw. ausgewechselt wird, wird die Kassette **106** in dem Hohlraum **316** in Richtung (A) aufgenommen und in Richtung (B) aus dem Hohlraum **316** ausgeworfen, wie in [Fig. 3](#) erkennbar ist. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung bestimmt sich dies als die Vorderseite der Drehscheibe **300** bzw. wird so festgelegt, unbeachtlich des Austauschanschlusses z. B. **309**, mit welchem der Greifer **102** ausgerichtet ist. Wenn die Bandkassette **106** zwischen dem Kassettengreifer **102** und der Einzelkassettenschnittstelle **107** ausgetauscht wird, wird in ähnlicher Weise die Kassette **106** von dem gegenüberliegenden Ende des Hohlraums **316** in Richtung (C) in dem Hohlraum **316** aufgenommen und in Richtung (D) aus dem Hohlraum **316** ausgeworfen. Im Kontext der vorliegenden Anmeldung wird dies als die Rückseite der Drehscheibe

300 festgelegt, unbeachtlich des Austauschanschlusses, z. B. **309**, mit welchem der Greifer **102** ausgefluchtet ist. Wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, gestattet dies der Kassette **106**, immer in derselben Richtung ausgerichtet zu sein, wenn sie in dem Hohlraum **316** angeordnet ist.

[0050] Der Translations- bzw. Umsetzungsaarm **302** hat drei Primärpositionen, wie aber auch ersichtlich ist, werden andere Positionen während des Austausches der Bandkassetten aus dem Bandlaufwerk **101**, der Einzelkassettenschnittstelle **107** und den Magazinen **103** und **104** verwendet. Die in [Fig. 7](#) gezeigte erste Primärposition wird als die Grundstellung festgelegt. In der Grundstellung ist die Drehscheibe **300** frei, sich unbeachtlich davon zu drehen, ob die Bandkassette **106** in dem Hohlraum **316** vorhanden ist oder ob sie nicht in dem Hohlraum **316** ist. Außerdem wird die Grundstellung unbeachtlich davon verwendet, ob die Bandkassette **106** von der Vorderseite oder der Rückseite der Drehscheibe **300** aufgenommen wird. Die zweite Primärposition, die in [Fig. 3](#) gezeigt ist, wird als die Vorwärtserstreckungs-Position bestimmt. In der Vorwärtserstreckungs-Position ist der Translationsarm **302** vorbereitet, um mit der Bandkassette **106** in Eingriff zu treten und die Kassette **106** aus dem Bandlaufwerk **101** in der Richtung (A) oder den Magazinen **103** und **104** in den Hohlraum **316** hinein zu saugen. Die dritte, in [Fig. 8](#) gezeigte Primärposition ist als die Umkehrerstreckungs-Position bestimmt. In der Umkehrerstreckungs-Position ist der Translationsarm **302** so positioniert, daß er mit der Bandkassette **106** in Eingriff kommen und die Kassette **106** in der Richtung (C) aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** in den Hohlraum **316** hinein saugen kann.

[0051] [Fig. 4](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung des Betriebes des Bibliothekssystems **100** mit automatischer Ladevorrichtung während der Bereitstellung der Bandkassette **106** aus dem Bandkassetten-transportmagazin **103**. Der Fachmann erkennt, daß der Betrieb im wesentlichen identisch ist für die Bereitstellung der Bandkassette **106** aus dem Bandkassetten-transportmagazin **104** und für die Bereitstellung der Bandkassette **106** nach einem Auswerfen aus dem Bandlaufwerk **101**.

[0052] Wenn eines der Bandkassetten-transportmagazine **103** oder **104** in das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung eingeführt wird, führt dieses Bibliothekssystem **100** eine Bestandsaufnahme durch unter Verwendung von Sensoren, um zu bestimmen, welche Kassetten, z. B. **113–116**, Bandkassetten enthalten und welche Kassetten leer sind. Auf diese Weise erhält das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung automatisch während des Betriebes eine Bestandsaufnahme von beladenen Bandkassetten. Das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung hält auch Daten

mit einer Anzeige der Stelle oder Lage spezieller Bandkassetten in den Magazinen **103** und **104**, so daß eine gewünschte Bandkassette dem Kassetten-greifer **102** zur Verfügung gestellt werden kann.

[0053] In [Fig. 4](#) beginnt der Betrieb bei dem Schritt **400**, bei welchem der Translationsarm **302** in der Grundstellung der [Fig. 7](#) ist. Bei Schritt **401** wird die Drehscheibe **300** gedreht, um mit dem Austauschanschluß **309** ohne Ausfluchtung mit der Achse zu sein, wie in [Fig. 9](#) gezeigt ist. Im Zusammenhang der vorliegenden Erfindung ist eine Ausfluchtung der Drehscheibe **300** in nicht axialer Richtung als eine Position der Drehscheibe **300** definiert, bei der entweder die Hinterseite der Drehscheibe **300** oder die Vorderseite der Drehscheibe **300** ohne Ausfluchtung mit einem der Austauschanschlüsse **309–312** ist. In ähnlicher Weise ist eine axiale Ausfluchtung der Drehscheibe **300** als eine Position der Drehscheibe **300** definiert, bei der entweder die Rückseite der Drehscheibe **300** oder die Vorderseite der Drehscheibe **300** mit einem der Austauschanschlüsse **309–312** ausgefluchtet ist. In diesem Falle bezieht sich die fehlende axiale Ausfluchtung auf das Ausfluchten der Vorderseite der Drehscheibe **300** etwa drei und ein halb Grade an dem Austauschanschluß **309** in der Richtung (E) vorbei. Die Ausfluchtung in nicht axialer Richtung gestattet die Verlängerung des Translationsarms **302** zu der Vorwärtserstreckungs-Position ohne Berührungen der Bandkassette **106**. Alternativ könnte die nicht axiale Ausfluchtung eine Position sein, welche es dem Translationsarm **302** gestattet, zu der Vorwärtserstreckungs-Position verlängert zu werden, ohne die Bandkassette **106** zu berühren.

[0054] Im wesentlichen gleichzeitig transportiert das Transportmagazin **103** den Schlitten **113**, welcher die gewünschte Bandkassette **106** enthält, zu der in Flucht mit dem Kassetten-greifer **102** befindlichen Speicherstelle. Bei Schritt **402** wird der Translationsarm **302** zu der Vorwärtserstreckungs-Position so verlängert, daß der Stift **303** mit der Kassettenkerbe **111** in der Bandkassette **106** in Flucht ist. Bei Schritt **403** wird die Drehscheibe drei und ein halb Grade in der Richtung (F) gedreht, um die Vorderseite der Drehscheibe **300** axial mit dem Austauschanschluß **309** zu fluchten und den Stift **303** gemäß Darstellung in [Fig. 10](#) in der Kassettenkerbe **111** in Eingriff oder in den Sitz zu bringen. Beim Schritt **404** wird der Translationsarm **302** in die Grundstellung der [Fig. 7](#) zurückgezogen, um die Bandkassette **106** in den Hohlraum **316** und auf die Mittelachse der Drehscheibe **300** zu saugen, wie in [Fig. 11](#) gezeigt ist. Der Betrieb endet bei Schritt **405**. Wenn die Drehscheibe **300** und die Kassette **106** sich in dieser Position befinden, können sie mit Vorteil frei gedreht werden, um die Bandkassette **106** dem Bandlaufwerk **101**, dem Magazin **104** oder der Einzelkassettenschnittstelle **107** zuzuführen.

[0055] [Fig. 5](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung der Zufuhr der Bandkassette **106** zu dem Bandkassettentransportmagazin **104**. Der Fachmann erkennt, daß der Betrieb im wesentlichen für das Zuführen der Bandkassette **106** zu dem Bandkassettentransportmagazin **103** identisch ist.

[0056] In [Fig. 5](#) beginnt der Betrieb bei Schritt **500**, wobei die Bandkassette **106** auf den Kassettenreifer **102** geladen wird, wie in [Fig. 4](#) beschrieben ist. Bei Schritt **501** wird die Drehscheibe **300** gedreht, um die Vorderseite der Drehscheibe axial mit dem Austauschanschluß **311** und dem Bandkassettenmagazin **104** auszufliehen. Im wesentlichen gleichzeitig transportiert das Transportmagazin **104** einen leeren Schlitten, z. B. **114**, zu der Speicherstelle, die mit dem Kassettenreifer **102** ausgewichen ist. Bei Schritt **502** wird der Translationsarm **302** in die Vorwärtserstreckungs-Position verlängert, um die Bandkassette **106** in den Schlitten **114** in dem Bandkassettenmagazin **104** einzuführen, wie als Beispiel durch die Position der Kassette **106** relativ zu dem Greifer **102** in [Fig. 10](#) gezeigt ist. Bei Schritt **503** wird die Drehscheibe **300** wieder in der Richtung (E) in die drei und ein halb Grad von der Achse versetzte Position gedreht, um den Stift **303** von der Kassettenkerbe **111** außer Eingriff zu bringen, wie z. B. durch die Position der Kassette **106** relativ zu dem Stift **303** in [Fig. 9](#) gezeigt ist. Bei Schritt **504** wird der Translationsarm in die Ruhestellung der [Fig. 7](#) zurückgezogen, so daß die Drehscheibe **300** frei ist zu drehen und zusätzliche Tätigkeiten durchzuführen. Der Betrieb endet bei Schritt **505**.

[0057] [Fig. 6](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung der Zuführung der Bandkassette **106** zu dem Bandlaufwerk **101**. Nach [Fig. 6](#) beginnt der Betrieb bei Schritt **600**, wobei die Bandkassette **106** auf den Kassettenreifer geladen ist, wie in [Fig. 4](#) beschrieben ist. Bei Schritt **601** wird die Drehscheibe **300** gedreht, um die Vorderseite der Drehscheibe **300** axial mit dem Austauschanschluß **312** und dem Bandlaufwerk **101** zu fliehen. Bei Schritt **602** wird der Translationsarm **302** in die Vorwärtserstreckungs-Position verlängert, um die Bandkassette **106** in das Bandlaufwerk **101** einzuführen, wie beispielsweise durch die Position der Kassette **106** relativ zu dem Greifer **102** in [Fig. 10](#) gezeigt ist. Der Fachmann erkennt auch, daß die Bandkassette **106** nur teilweise in das Bandlaufwerk **101** an dieser Stelle eingeführt ist, so daß der Translationsarm **302** daran gehindert ist, mit dem Bandlaufwerk **101** in Berührung zu kommen. Bei Schritt **603** wird die Drehscheibe **300** wieder in der Richtung (E) zu der drei und ein halb Grad aus der Achse versetzten Position gedreht, um den Stift **303** von der Kassettenkerbe **111** außer Eingriff zu bringen, wie beispielsweise durch die Position der Kassette **106** relativ zu dem Stift **303** in [Fig. 9](#) gezeigt ist. Bei Schritt **604** wird der Translationsarm **302** in die Grundstellung der [Fig. 7](#) zurückgezogen, so daß die

Drehscheibe **300** für die Drehung frei ist. Alternativ kann der Translationsarm **302** nur weit genug zurückgezogen werden, so daß der Greifer **102** ohne Störung durch die Kassette **106** dreht. Bei Schritt **605** wird die Drehscheibe in Richtung (F) so gedreht, daß sie etwa dreißig Grad von der Achse versetzt zum Austauschanschluß **312** ausgewichen ist und der Translationsarm **302** sich hinter der Bandkassette **106** befindet, wie in [Fig. 12](#) gezeigt ist. Es sei bemerkt, daß die dreißig Grad-Drehung nicht wesentlich ist, sondern statt dessen mit Vorteil mechanische Vorteile hinzufügt und für den Translationsarm **302** die Möglichkeit vorsieht, auf die Mitte der Kassette **106** zu stoßen. Bei Schritt **606** wird der Translationsarm wiederum zu der Vorwärtserstreckungs-Position verlängert, um das Einführen der Bandkassette **106** in das Bandlaufwerk **101** zu beenden. Der Fachmann erkennt, daß wegen der Ausweichung mit dem Austauschanschluß **312** dreißig Grad versetzt zur Achse die Vorwärtserstreckung des Translationsarmes **302** nun in der Lage ist, das Einführen der Bandkassette **106** in das Bandlaufwerk **101** zu vollenden. Der Betrieb endet bei Schritt **607**.

Einzelkassettenschnittstelle [Fig. 18](#) und [Fig. 19](#):

[0058] Die primären Bestandteile der Einzelkassettenschnittstelle **107** sind ein Rahmen **1800**, eine Kassettenanschlagverbindung **1802** und eine Tür **1803**. Die Tür **1803** ist innerhalb einer Mittelöffnung **1801** in dem Rahmen **1800** verbunden und schwenkt sowohl nach außen als auch nach innen je nachdem, ob die Bandkassette **106** von einer Bedienungsperson aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** ausgeworfen oder in die Einzelkassettenschnittstelle **107** eingeführt wird. Wenn die Bandkassette **106** in die Einzelkassettenschnittstelle **107** eingeführt wird, schwenkt die Tür **1803** einwärts, um mit der Kassettenanschlagverbindung **1802** in Eingriff zu kommen und die Kassettenanschlagverbindung **1802** anzuheben und der Bandkassette **106** die Möglichkeit zu geben, unter der Kassettenanschlagverbindung **1802** und in die Position für die Bereitstellung bzw. das Auffinden durch den Kassettenreifer **102** zu gelangen. Wenn die Bandkassette **106** aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** ausgeworfen wird, schwenkt die Tür **1803** nach außen, wenn sie von der Bandkassette **106** berührt wird.

[0059] Unter Bezugnahme auf [Fig. 19](#) weist die Kassettenanschlagverbindung **1802** ein Paar von Klinkenteilen **1900** und **1901** auf. Wie man aus der folgenden Beschreibung sieht, verhindern die Klinkenteile **1900** und **1901**, daß die Bandkassette **106** wieder in die Einzelkassettenschnittstelle **107** nach einer Auswerftätigkeit eingeführt wird. Die Kassettenanschlagverbindung **1802** ist aufgebaut, um um ihre Enden **1903** und **1904** zu schwenken, wenn sie von der Tür **1803** berührt wird, weist aber auch eine Feder **1902** auf, welche die Kassettenanschlagverbin-

dung **1802** in die Richtung A gegen einen Anschlag **1908** vorspannt, der in dem Rahmen **1800** eingebaut geformt ist, wenn er nicht von der Tür **1803** in Eingriff gebracht ist.

[0060] Die Einzelkassettenschnittstelle **107** weist auch einen Elektromagneten **1905** auf, der einen Türanschlag **1906** steuert. Der Türanschlag **1906** verhindert, daß die Tür **1803** einwärts schwenkt und das Einführen der Bandkassette **106** gestattet, wenn der Kassettengreifer **102** sich nicht in der Position befindet, um die Bandkassette **106** aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** aufzunehmen. Eine Feder **1907** spannt die Tür **1803** gegen den Türanschlag **1906** in der geschlossenen Position vor, wenn die Kassette **106** nicht in der Einzelkassettenschnittstelle **107** zugegen ist. Mit Vorteil ist der Türanschlag **1906** in einem ausgenommenen bzw. vertieften Abschnitt **1908** angeordnet, so daß der Türanschlag **1906** von einer Bedienungsperson nur während des Einführens der Bandkassette **106** zurückgezogen wird. Während eines Auswerfens aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** gelangt die Bandkassette **106** über den vertieften Abschnitt **1908** ohne Störung von dem Türanschlag **1906**.

[0061] [Fig. 20](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung der Aufnahme der Bandkassette **106** in der Einzelkassettenschnittstelle **107** von einer Bedienungsperson. Nach [Fig. 20](#) beginnt die Tätigkeit bei Schritt **2000**. Bei Schritt **2001** sorgt die Bedienungsperson für eine Eingabe in dem Steuerfeld **105**. Die Eingabe zeigt dem Bibliothekssystem mit automatischer Ladevorrichtung an, daß die Bandkassette **106** von der Einzelkassettenschnittstelle aufgenommen werden muß. Bei Schritt **2002** wird die Drehscheibe **300** in Richtung (E) gedreht, um die Rückseite der Drehscheibe **300** etwa dreißig Grad versetzt zur Achse mit dem Austauschanschluß **310** und der Einzelkassettenschnittstelle **107** in Flucht zu bringen, wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist. Es sei bemerkt, daß bei Schritt **2002** der Translationsarm **302** sich in der Grundstellung befindet und die Wand **315** mit der Säule **306** ausgefluchtet ist. Bei Schritt **2003** wird der Elektromagnet **1905** betätigt, um den Türanschlag **1906** zurückzuziehen und das Einführen der Bandkassette **106** durch die Tür **1803** zu gestatten. Bei Schritt **2004** führt der Bedienungsmann die Bandkassette **106** durch die Tür **1803** und in die Einzelkassettenschnittstelle **107**. Während des Einführens schwenkt die Tür **1803** einwärts und tritt mit der Kassettenanschlagverbindung **1802** in Eingriff unter einem gewissen Anheben der Kassettenanschlagverbindung **1802**, um es der Bandkassette **106** zu gestatten, unter die Klinkenteile **1900** und **1901** zu gelangen, wie in [Fig. 22](#) veranschaulicht ist.

[0062] Nach [Fig. 13](#) führt die Gelenkwand **1501** während des Einführens die Bandkassette **106** in den Hohlraum **316**. Spezieller verhindert die Gelenkwand

1501, daß sich die Bandkassette **106** im Gegenuhrzeigersinn in die Wand **315** dreht und blockiert. Wenn die Bandkassette **106** in die Einzelkassettenschnittstelle **107** eingeführt wird, tritt ein Schlüssel in der Wand **315** mit einem herkömmlichen Schlitz in Eingriff, der in der Seite der Bandkassette **106** bestimmt ist. Mit Vorteil gestattet der Schlüssel der Bandkassette **106** nur, in einer Richtung in die Einzelkassettenschnittstelle **107** eingeführt zu werden.

[0063] Unter Bezugnahme auf [Fig. 14](#) stoppt ein Anschlag-/Kompressionsblock **1405** für die Kassette, welcher oben in dem Greifer **102** angeordnet ist, das Einführen der Bandkassette **106**, wenn die Fläche **1406** der Bandkassette **106** einen ebenen Abschnitt **1402** des Anschlag/Kompressionsblockes **1405** berührt. In der angehaltenen Position ist die Bandkassette **106** so angeordnet, daß der Stift **303** mit der Kassettenkerbe **111** ausgefluchtet ist und mit dieser in Eingriff tritt, wenn die Drehscheibe **300** gedreht wird. In vorteilhafter Weise funktioniert der Anschlag-/Kompressionsblock **1405** für die Kassette nur, um die Bandkassette **106** anzuhalten, wenn sich die Drehscheibe **300** in der Position der [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) befindet. In allen anderen Positionen berührt die Bandkassette **106** einen abgeschrägten Abschnitt **1404** des Anschlag/Kompressionsblockes **1405** für die Kassette, wobei der Anschlag-/Kompressionsblock **1405** für die Kassette veranlaßt wird, wie ein Kompressionsblock zu funktionieren und sich vertikal nach oben auszudehnen und der Kassette **106** die Möglichkeit zu eröffnen, vollständig in den Hohlraum **316** aufgenommen zu werden. Wenn also die Kassette aus den Transportmagazinen **103** und **104** oder dem Bandlaufwerk **101** gefunden bzw. bereitgestellt wird, ist der Kassettengreifer **102** in der Lage, die Kassette **106** an dem Anschlag-/Kompressionsblock **1405** für die Kassette vorbei zu saugen, wenn sich der Kompressionsblockabschnitt des Anschlag/Kompressionsblockes **1405** für die Kassette vertikal nach oben ausdehnt.

[0064] In der gestoppten Position der [Fig. 14](#) blockiert die Ecke **1401** der Bandkassette **106** einen Abschnitt eines Emitters **1403** eines Kassettensensors, um die Gegenwart einer Kassette anzuzeigen. Hierdurch bekommt der Kassettengreifer **102** die Möglichkeit, automatisch die Kassette **106** während des Einführens aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** abzufühlen und das Beladen der Kassette **106** in den Hohlraum **316** hinein zu beginnen. Alternativ könnte das Beladen je nach einer Eingabe beginnen, die von dem Bedienungsmann in dem Steuerfeld **105** aufgenommen wurde.

[0065] Bei Schritt **2005** wird der Translationsarm aus der Grundstellung der [Fig. 7](#) in die Umkehrerstreckungs-Position der [Fig. 8](#) bewegt. Bei Schritt **2006** wird die Drehscheibe **300** dreißig Grad in Richtung (F) zu der axialen Position gedreht, um die

Rückseite der Drehscheibe **300** mit dem Austauschanschluß **310** in Flucht zu bringen und mit dem Stift **303** in der Kassettenkerbe **111** in Eingriff zu kommen oder diesen einzusetzen, wie in [Fig. 15](#) gezeigt ist. Bei Schritt **2007** wird der Translationsarm **302** in die Grundstellung der [Fig. 7](#) zurückgezogen, um die Bandkassette **106** in den Hohlraum **316** und auf die Mittelachse der Drehscheibe **300** zu saugen. Im wesentlichen gleichzeitig wird bei Schritt **2008** der Elektromagnet **1905** wieder betätigt, um den Türanschlag **1906** freizugeben, und die Tür **1803** wird von der Türfeder **1907** gegen den Anschlag **1906** geschlossen. Die Tätigkeit endet bei Schritt **2009**. In vorteilhafter Weise verhindert der Türanschlag **1906**, daß zusätzliche Bandkassetten in die Einzelkassettenschnittstelle **107** erst dann eingeführt werden, wenn sich der Greifer **102** wieder in der Position und bereit ist, eine andere Bandkassette aufzunehmen.

[0066] [Fig. 21](#) ist ein Fließdiagramm unter Darstellung der Zufuhr der Bandkassette **106** zu der Einzelkassettenschnittstelle **107**. Nach [Fig. 21](#) beginnt der Betrieb bei Schritt **2100**, wobei die Bandkassette **106** auf den Kassettengreifer **102** gemäß Beschreibung in [Fig. 4](#) geladen ist. Bei Schritt **2101** wird die Drehscheibe **300** gedreht, um die Rückseite der Drehscheibe **300** axial zu dem Austauschanschluß **310** und der Einzelkassettenschnittstelle **107** in Flucht zu bringen. Bei Schritt **2102** wird der Translationsarm **302** zu der Umkehrerstreckungs-Position verlängert, um die Bandkassette **106** aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** auszuwerfen, wie als Beispiel durch die Position der Kassette **106** und der Drehscheibe **300** in [Fig. 15](#) gezeigt ist. Bei Schritt **2103** wird die Drehscheibe **300** wieder in der Richtung (E) zu der Position dreißig Grad versetzt zur Achse gedreht, um den Stift **303** aus der Kassettenkerbe **111** außer Eingriff zu bringen, wie in [Fig. 8](#) gezeigt ist. Bei Schritt **2104** wird der Translationsarm **302** zu einer Position hinter der Kassette **106** zurückgezogen, wie in [Fig. 13](#) gezeigt ist. Bei Schritt **2105** wird die Drehscheibe **300** in die Richtung (F) zu der axialen Position so gedreht, daß die Rückseite der Drehscheibe mit dem Austauschanschluß **310** in Flucht ist und der Translationsarm **302** hinter der Bandkassette **106** ist, wie in [Fig. 16](#) gezeigt ist. Bei Schritt **2106** wird der Translationsarm **302** wieder zu einer Umkehrerstreckung verlängert, die in [Fig. 17](#) gezeigt ist, um die Bandkassette **106** ferner aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** auszuwerfen, so daß die Kassette **106** sich in dem Rahmen **1800** der Einzelkassettenschnittstelle **107** befindet, wie in [Fig. 23](#) gezeigt ist. Während des Auswerfens berührt die Bandkassette **106** den abgeschrägten Abschnitt der Klinken **1900** und **1901** und verursacht ein Schwenken der Kassettenanschlagverbindung **1802** nach oben und ein Rutschen der Klinken **1900** und **1901** über die Oberseite der Bandkassette **106**. Sobald die Kassette **106** von der Kassettenanschlagverbindung **1802** freikommt, spannt die Feder **1902** die Kassettenanschlagverbin-

dung **1802** in der Richtung A vor, um die Klinkenteile **1900** und **1901** auf der Rückseite **2300** der Kassette **106** gemäß Darstellung in [Fig. 23](#) festzulegen. In dieser Position verhindert die Kassettenanschlagverbindung **1802** das Wiedereinführen der Bandkassette **106** zurück in die Einzelkassettenschnittstelle **107**. Die Kassette **106** kann nur dadurch wieder eingeführt werden, daß die Kassette **106** aus der Einzelkassettenschnittstelle **107** entfernt wird und die Schritte der [Fig. 20](#) wiederholt werden, um den Greifer **102** zurückzuziehen und den Türanschlag **1906** zu lösen. In vorteilhafter Weise bleibt die Kassette **106** in der Einzelkassettenschnittstelle **107** für das Abrufen durch die Bedienungsperson, und der Kassettengreifer **102** ist frei zur Durchführung zusätzlicher Tätigkeiten in dem Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung. Es sei bemerkt, daß während des Auswerfens der Türanschlag **1906** in dem vertieften Abschnitt **1908** mit der Bandkassette **106** nicht in störenden Eingriff kommt. Bei Schritt **2107** wird der Translationsarm in die Grundstellung der [Fig. 7](#) zurückgezogen, und der Betrieb endet bei Schritt **2108**.

Erweiterung der Bibliothekssysteme mit automatischer Bandladevorrichtung [Fig. 24](#):

[0067] [Fig. 24](#) zeigt Bibliothekssysteme mit mehrfachen automatischen Ladevorrichtungen in gestapelten Bauform. Der Fachmann weiß, daß eine unbegrenzte Anzahl von Bibliothekssystemen mit automatischer Ladevorrichtung gestapelt werden könnte, obwohl nur Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** zwecks Klarheit in [Fig. 24](#) gezeigt sind.

[0068] Das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung ist so aufgebaut, daß mechanisch und elektrisch eine Verbindung mit anderen im wesentlichen identischen Bibliothekssystemen mit automatischer Ladevorrichtung dadurch vorgesehen werden kann, daß Mehrfachbibliothekssysteme mit automatischer Ladevorrichtung gestapelt werden, um je nach Bauform die Ausbaufähigkeit und Skalierbarkeit zu schaffen. Nach dem Verkoppeln können die Mehrfachbibliothekssysteme mit automatischer Ladevorrichtung **100(a)** und **100(b)** einzelne Bandkassetten, z. B. **106**, mit benutzen, um zwischen den verkoppelten Bibliothekssystemen mit automatischer Ladevorrichtung einen wirksamen Auslastungsausgleich und Leistung vorzusehen. Die verkoppelten Bibliothekssysteme mit automatischer Ladevorrichtung **100(a)** und **100(b)** könnten jeweils einen Kassettengreifer **102**, Bandkassettentransportmagazine **103** und **104**, ein Bandlaufwerk **101** und eine Einzelkassettenschnittstelle **107** aufweisen oder könnten Elemente mitbenutzen, wie z. B. den Kassettengreifer **102**, die Einzelkassettenschnittstelle und/oder das Bandlaufwerk **101**. Alternativ könnte ein Einzelkassettengreifer **102**, der mit einem Hebemechanismus ausgestattet ist, beiden Bibliothekssystemen mit automatischer Ladevorrichtung **100(a)** und **100(b)** dienen. Ferner

könnten die verkoppelten Bibliothekssysteme mit automatischer Ladevorrichtung **100(a)** und **100(b)** jeweils ein einzelnes Steuerfeld **105** und Schnittstelle **112** aufweisen oder könnten ein Einzelsteuerfeld, z. B. **105**, und eine Schnittstelle, z. B. **112**, mitbenutzen. In dem Falle, bei welchem die Bibliothekssysteme, z. B. **100**, verkoppelt sind, ist der Kassettengreifer **102** aufgebaut, um nicht nur zu drehen, sondern ist auch aufgebaut, um für den Zugang zu Magazinen **103(a)** und **104(b)** innerhalb der mehrfachen Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** eine Anhebung vorzusehen.

[0069] Bei einem anderen Beispiel könnten die Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** die Einzelkassettenschnittstelle **107** mitbenutzen. In diesem Falle ist die Einzelkassettenschnittstelle **107** mit einem Anhebemechanismus ausgestaltet, um die Einzelkassettenschnittstelle **107** in der vertikalen Richtung zwischen den Mehrfachbibliothekssystemen **100(a)** und **100(b)** zu transportieren. Im Betrieb könnte der Kassettengreifer **102** in dem System **100(a)** Bandkassetten zu der Einzelkassettenschnittstelle **107** hinüberbringen. Die Einzelkassettenschnittstelle **107** bewegt sich dann zu dem System **100(b)** hoch, wo die Bandkassette automatisch zu einem Kassettengreifer, z. B. **102**, in dem System **100(b)** gebracht wird. Der Kassettengreifer in dem System **100(b)** könnte dann die Bandkassette mit dem Bandlaufwerk, z. B. **101**, oder den Magazinen **103(a)** und **103(b)** in dem System **100(b)** austauschen. Kassetten könnten auch von dem System **100(b)** zum System **100(a)** in ähnlicher Weise hinübergebracht werden. Somit ist das Bibliothekssystem **100** mit automatischer Ladevorrichtung an eine Vielzahl von Anwendungen mit der Fähigkeit der Erweiterung zu jeder Zeit anpaßbar, um sowohl eine erhöhte Kapazität als auch/oder eine erhöhte Leistung zur Verfügung zu stellen.

[0070] Die oben beschriebenen Bearbeitungssysteme könnten aus Instruktionen bestehen, die auf Speichermedien gespeichert sind. Die Instruktionen oder Befehle können abgefragt und von einem Prozessor ausgeführt werden. Einige Beispiele von Befehlen sind Software, Programmcode und Firmware. Einige Beispiele von Speichermedien sind Speichervorrichtungen, Bänder, Platten, integrierte Schaltungen und Server. Die Befehle sind funktionsbereit, wenn sie von dem Prozessor ausgeführt werden, um den Prozessor anzusegnen, gemäß der Erfindung zu arbeiten. Der Begriff "Prozessor" bezieht sich auf eine Einzelprozeßvorrichtung oder eine Gruppe von betrieblich miteinander verbundenen Prozeßvorrichtungen. Einige Beispiele von Prozessoren sind integrierte Schaltungen und logische Schaltungen. Der Fachmann kennt sich mit Befehlen, Prozessoren und Speichermedien aus.

[0071] Die Fachleute wissen Variationen der oben beschriebenen Ausführungsformen zu schätzen, welche in den Geltungsbereich der Ansprüche fallen.

Im Ergebnis ist die Erfindung nicht auf die oben diskutierten speziellen Ausführungsformen beschränkt.

Patentansprüche

1. Kassettenschnittstelle (**107**) für ein automatisches Bibliothekssystem (**100**) mit automatischem Ladegerät für Bandkassetten, wobei die Kassettenschnittstelle (**107**) aufweist:
einen Rahmen (**1800**), welcher eine Mittelöffnung (**1801**) mit einer Ausgestaltung für den Austausch einer Bandkassette (**106**) zwischen einem Bandkassettengreifer (**102**), welcher innen mit dem Bibliothekssystem mit automatischem Ladegerät verbunden ist; und einem Bedienungsmann bildet;
ein Mittel (**1802, 1900, 1901**), das mit dem Rahmen (**1800**) für das Verbinden mit der Bandkassette (**106**) während eines Auswerfens der Bandkassette aus der Kassettenschnittstelle (**107**) verbunden ist, um das Entfernen der Bandkassette aus der Kassettenschnittstelle zu gestatten;
wobei das Mittel (**1802, 1900, 1901**) angeordnet ist, um das Entfernen der Bandkassette (**106**) zu gestatten, aber ihr Wiedereinführen in die Kassettenschnittstelle (**107**) zu verhindern, bevor die Bandkassette (**106**) aus der Kassettenschnittstelle (**107**) entfernt ist und wenn der Bandkassettengreifer (**102**) für die Aufnahme der Bandkassette (**106**) positioniert ist.

2. Kassettenschnittstelle nach Anspruch 1, mit: Mitteln (**1803, 1906**) zum Verhindern des Einführens von Bandkassetten (**106**) in die Kassettenschnittstelle (**107**), wenn der Kassettengreifer (**102**) nicht zur Aufnahme der Bandkassette positioniert ist.

3. Kassettenschnittstelle nach Anspruch 2, wobei das Mittel zum Verhindern des Einführens der Bandkassette aufweist:
eine Tür (**1803**), die an dem Rahmen (**1800**) schwenkbar in der Mittelöffnung (**1801**) verbunden ist; und
einen Türanschlag (**1906**), der ausgestaltet ist, um mit der Tür (**1803**) zusammenzuwirken und das Einführen der Bandkassetten (**106**) in die Kassettenschnittstelle (**107**) hinein zu verhindern, wenn der Kassettengreifer (**102**) nicht für die Aufnahme der Bandkassetten positioniert ist.

4. Kassettenschnittstelle nach Anspruch 1, wobei das Mittel (**1802, 1900, 1901**) zum Ankuppeln an die Bandkassette (**106**) während des Auswerfens der Bandkassette eine Kassettenanschlagverbindung (**1802**) aufweist, die schwenkbar mit dem Rahmen (**1800**) verbunden ist.

5. Kassettenschnittstelle nach Anspruch 4, wobei das Mittel (**1802, 1900, 1901**) zum Ankuppeln der Bandkassette (**106**) während des Auswerfens der Bandkassette mindestens ein Riegelteil (**1900, 1901**) aufweist, welches einstückig in der Kassettenan-

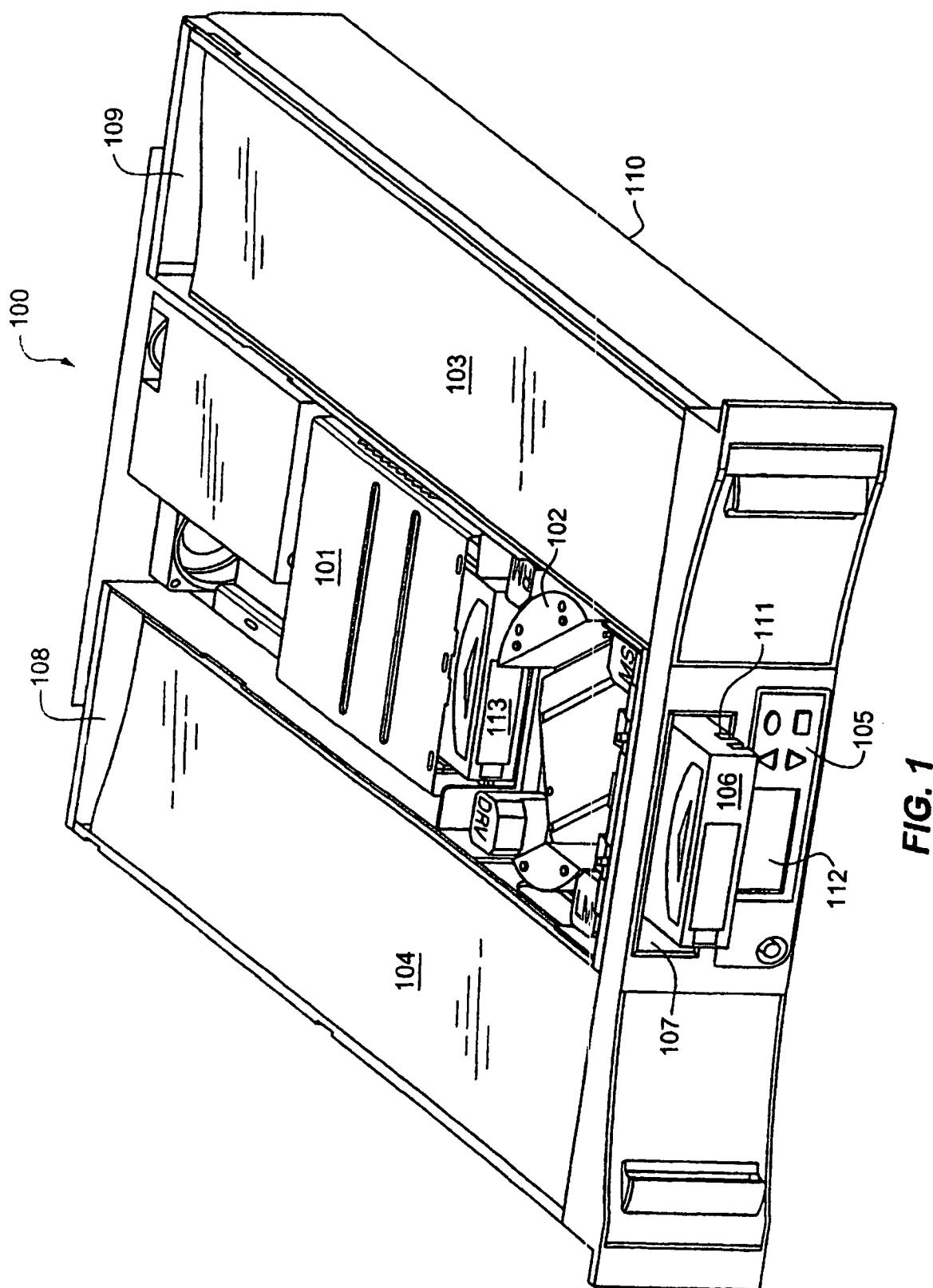
schlagverbindung (**1802**) gebildet und gestaltet ist, um sich während des Auswerfens der Bandkassette mit der Bandkassette (**106**) zu verbinden.

6. Kassettenschnittstelle nach Anspruch 4, wobei das Mittel (**1802, 1900, 1901**) zum Ankoppeln an die Bandkassette (**106**) während des Auswerfens der Bandkassette ein Paar von Riegelteilen (**1900, 1901**) aufweist, die in der Kassettenanschlagverbindung (**1802**) einstückig gebildet sind mit einer Ausgestaltung, um sich während des Auswertens der Bandkassette mit der Bandkassette (**106**) zu verbinden.

7. Verfahren zum Betätigen einer Kassettenschnittstelle (**107**) mit den Schritten: teilweises Auswerten einer Bandkassette (**106**) aus der Kassettenschnittstelle (**107**), um den Betrieb eines Kassettengreifers (**102**) zu ermöglichen; und in Abhängigkeit von dem Auswerfen der Bandkassette (**106**) Verkoppeln einer Kassettenanschlagverbindung (**1802**) mit der Bandkassette (**106**), um das Entfernen der Bandkassette aus der Kassettenschnittstelle (**107**) zu gestatten, aber das Wiedereinführen der Bandkassette (**106**) zurück in die Kassettenschnittstelle zu verhindern, wenn der Kassettengreifer (**102**) nicht für die Aufnahme einer Bandkassette aus der Kassettenschnittstelle positioniert ist, und bevor die Bandkassette (**106**) aus der Kassettenschnittstelle (**107**) entfernt ist.

8. Verfahren nach Anspruch 7, mit dem Verhindern des Einführens der Bandkassette (**106**) in die Kassettenschnittstelle (**107**), wenn der Kassettengreifer (**102**) für die Aufnahme der Bandkassette aus der Kassettenschnittstelle nicht positioniert ist.

Es folgen 24 Blatt Zeichnungen



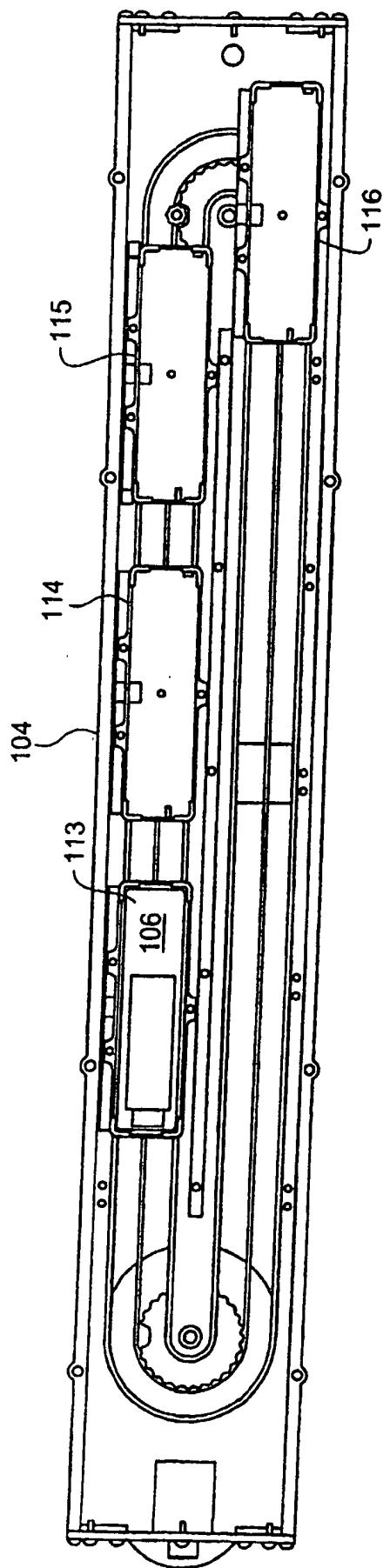


FIG. 2

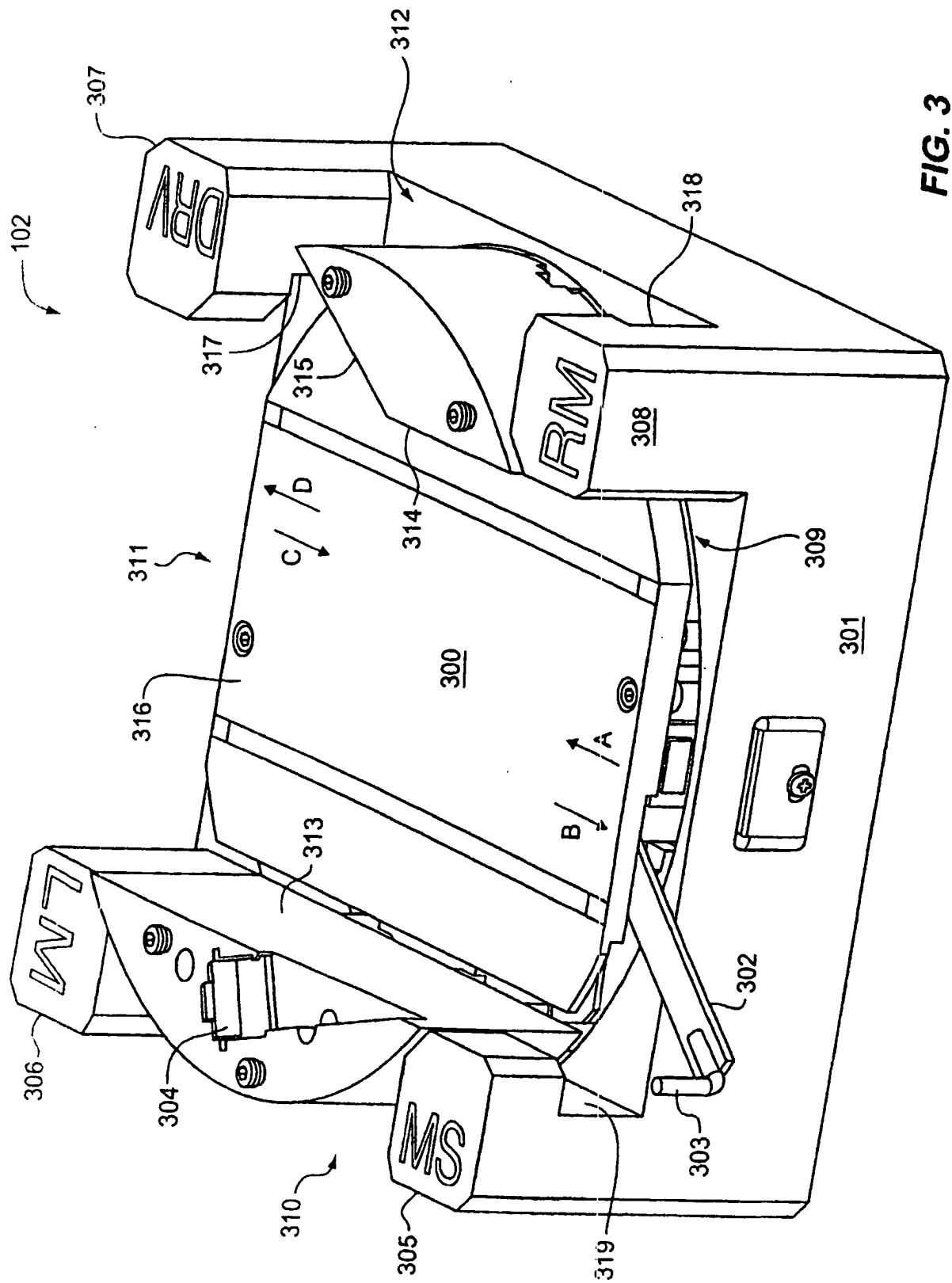


FIG. 3

FIG. 4

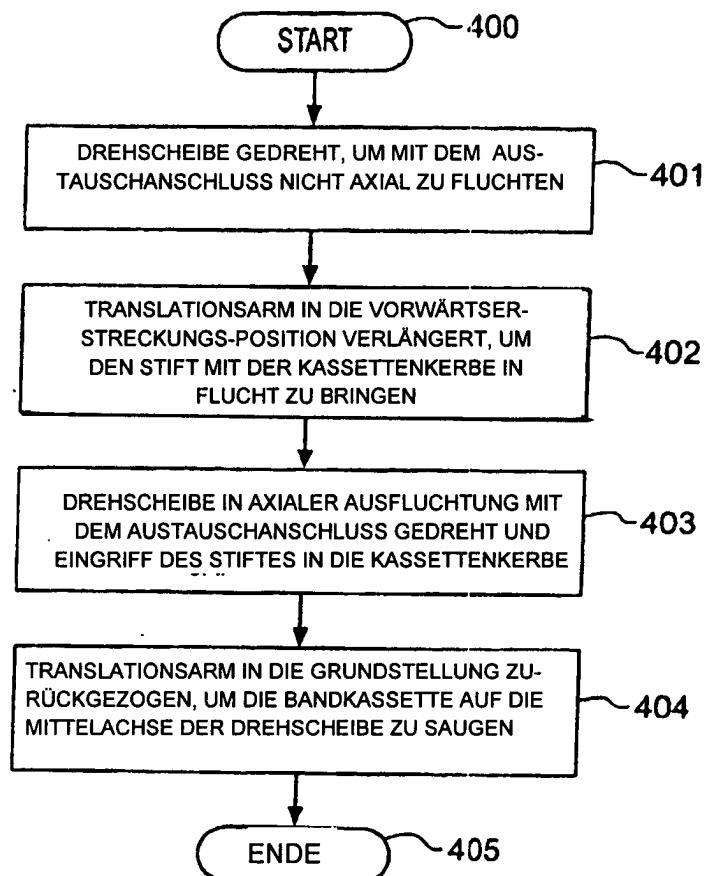


FIG. 5

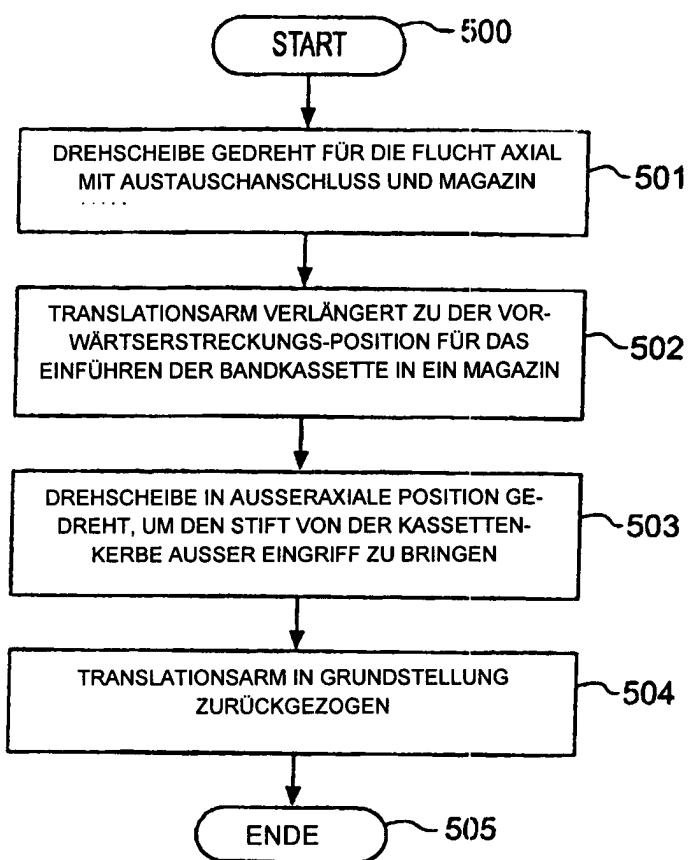
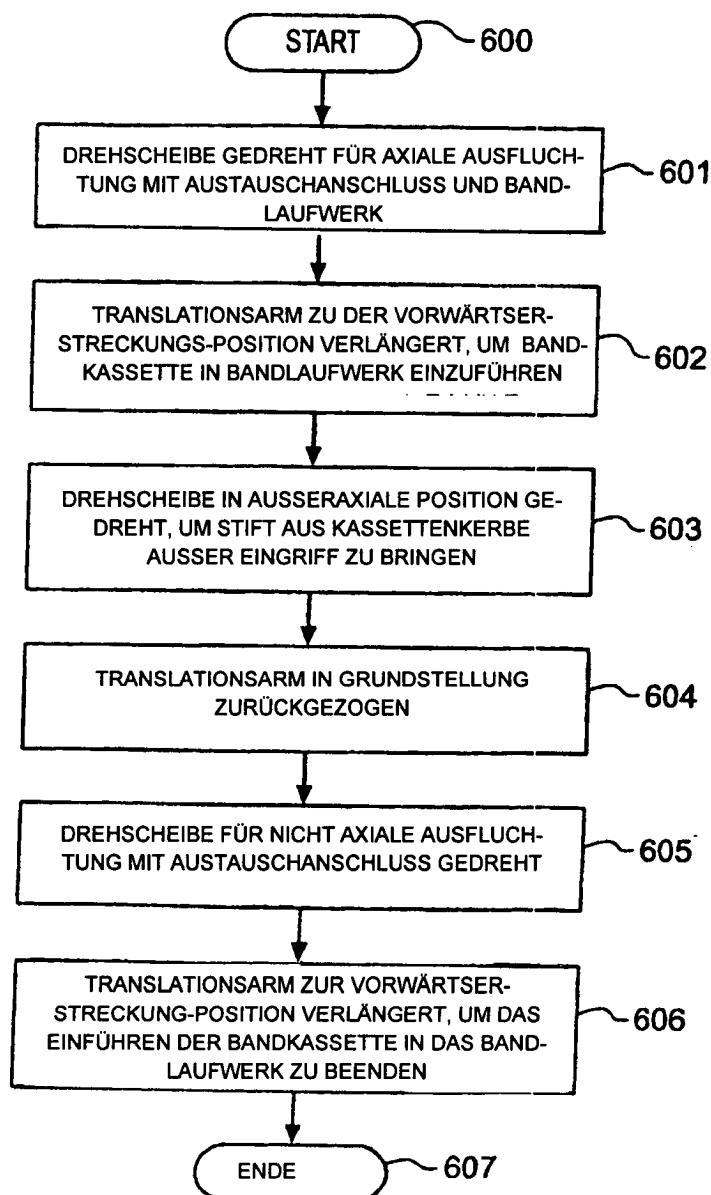
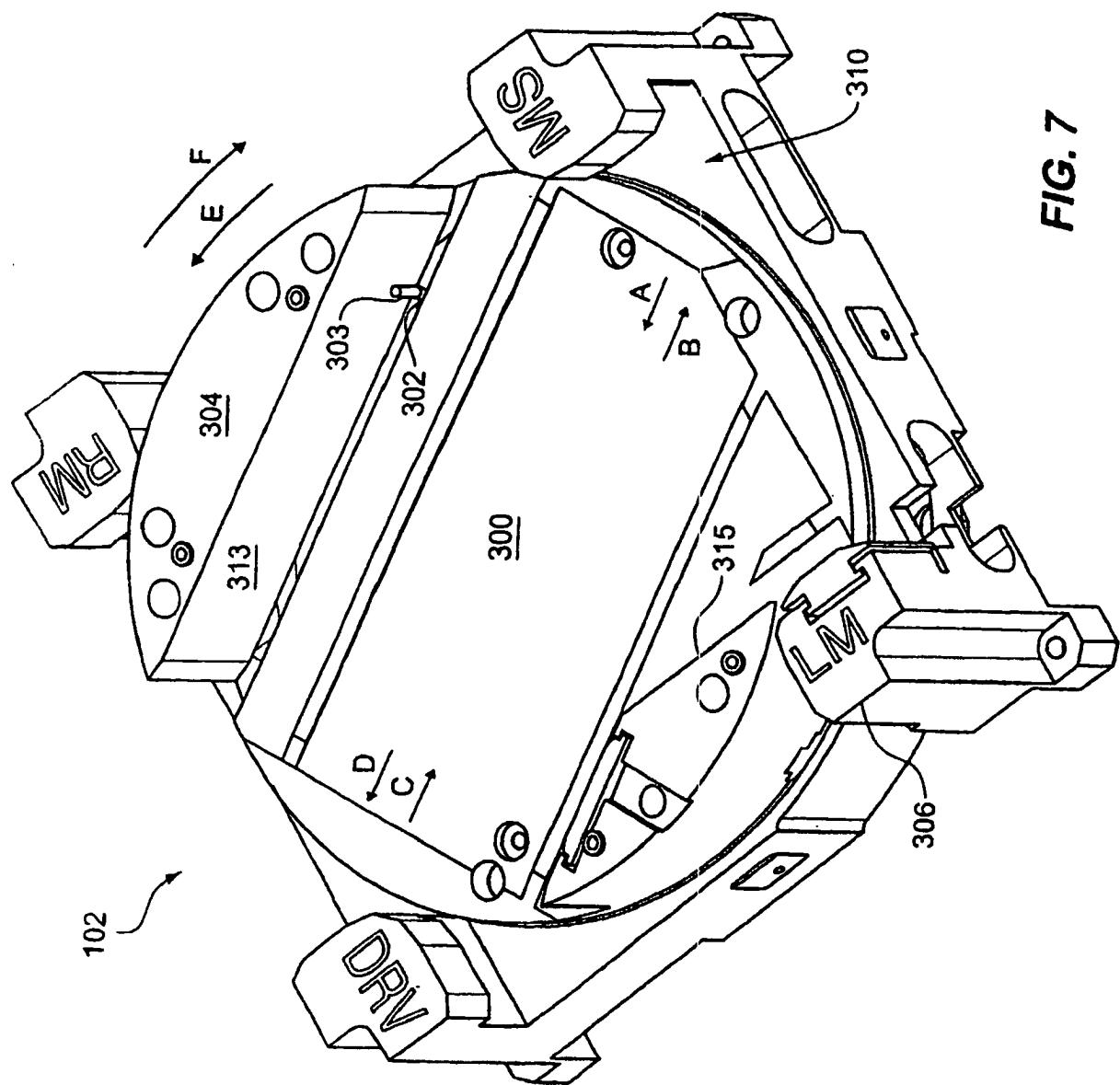
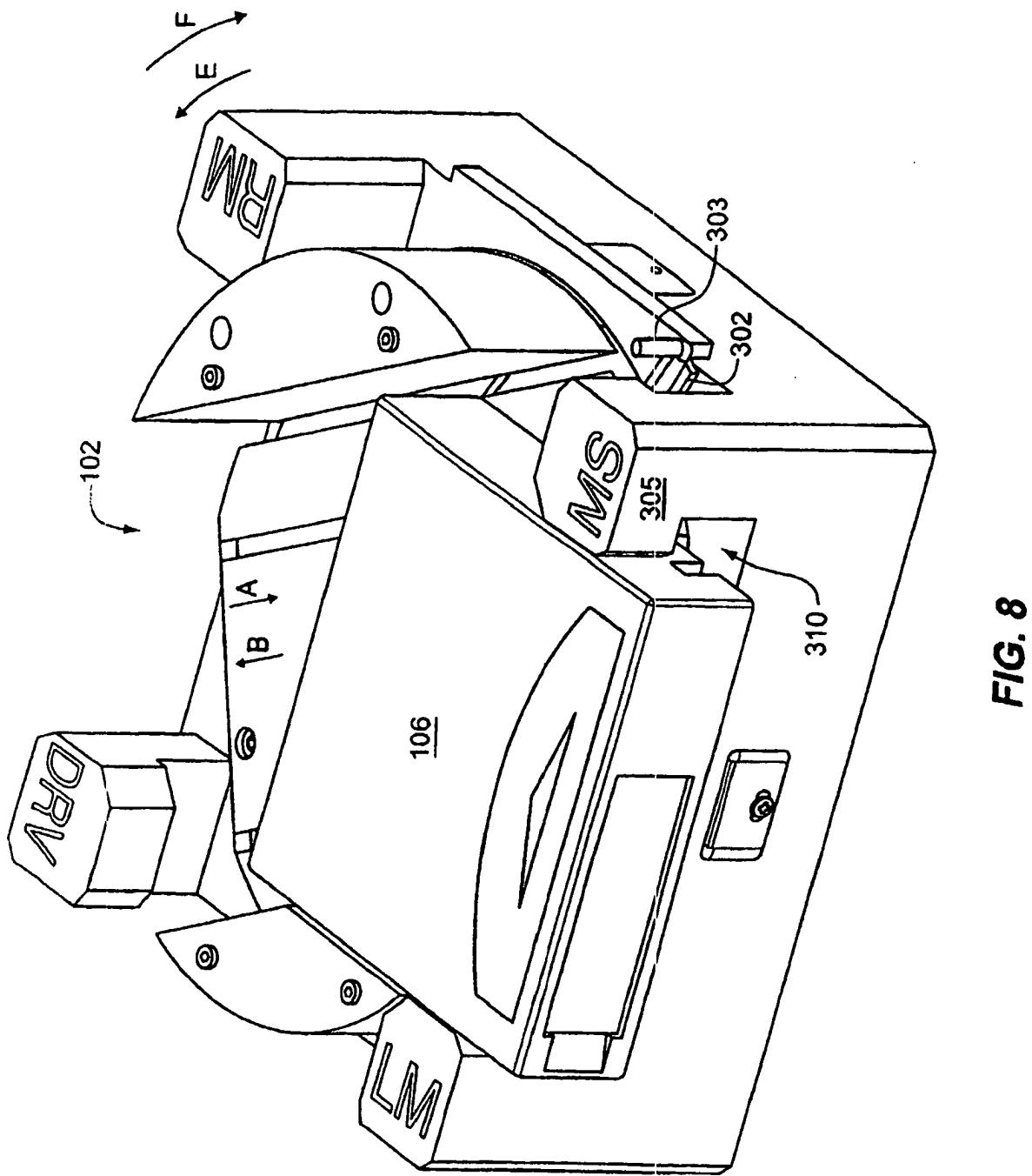


FIG. 6





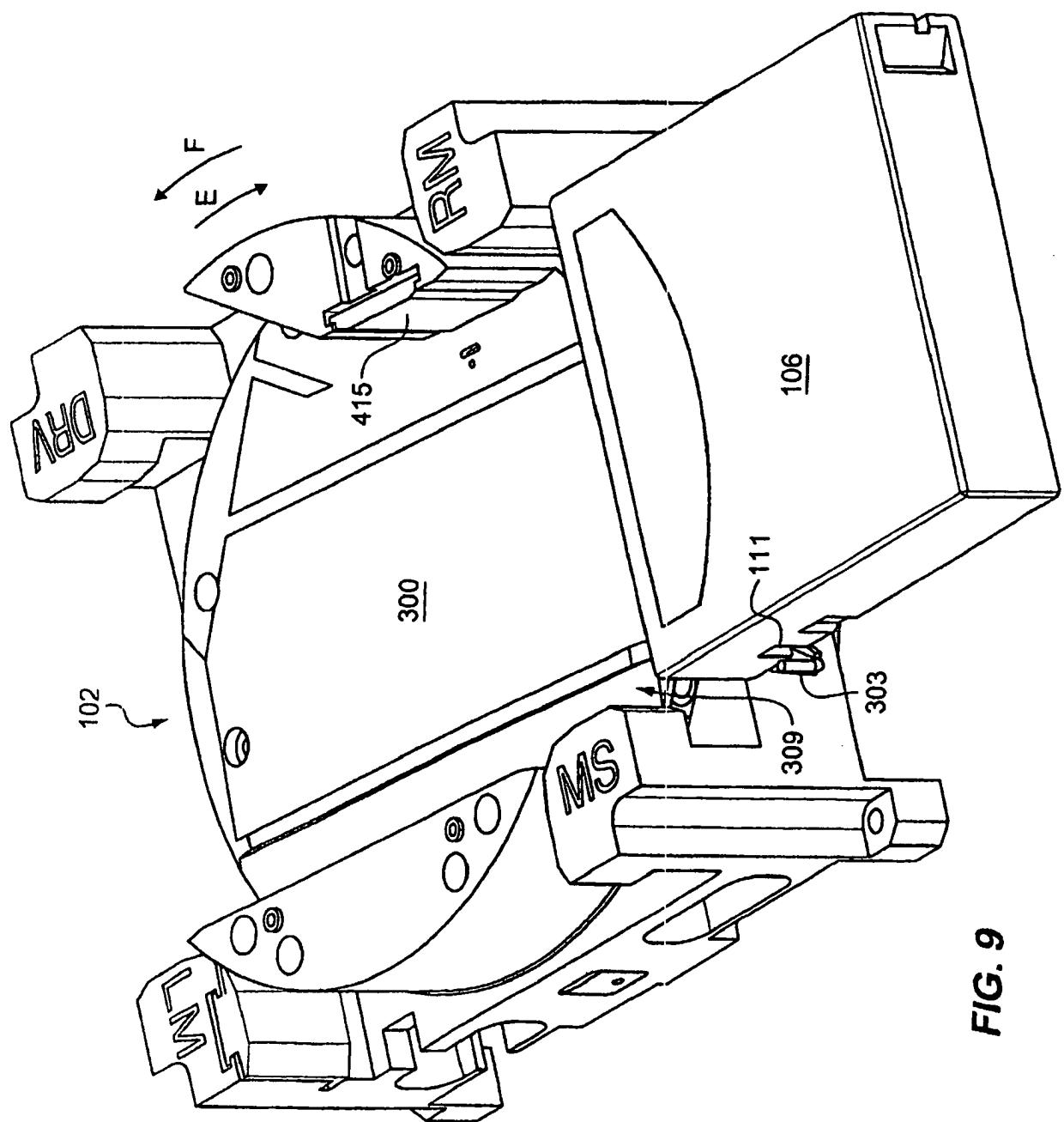


FIG. 9

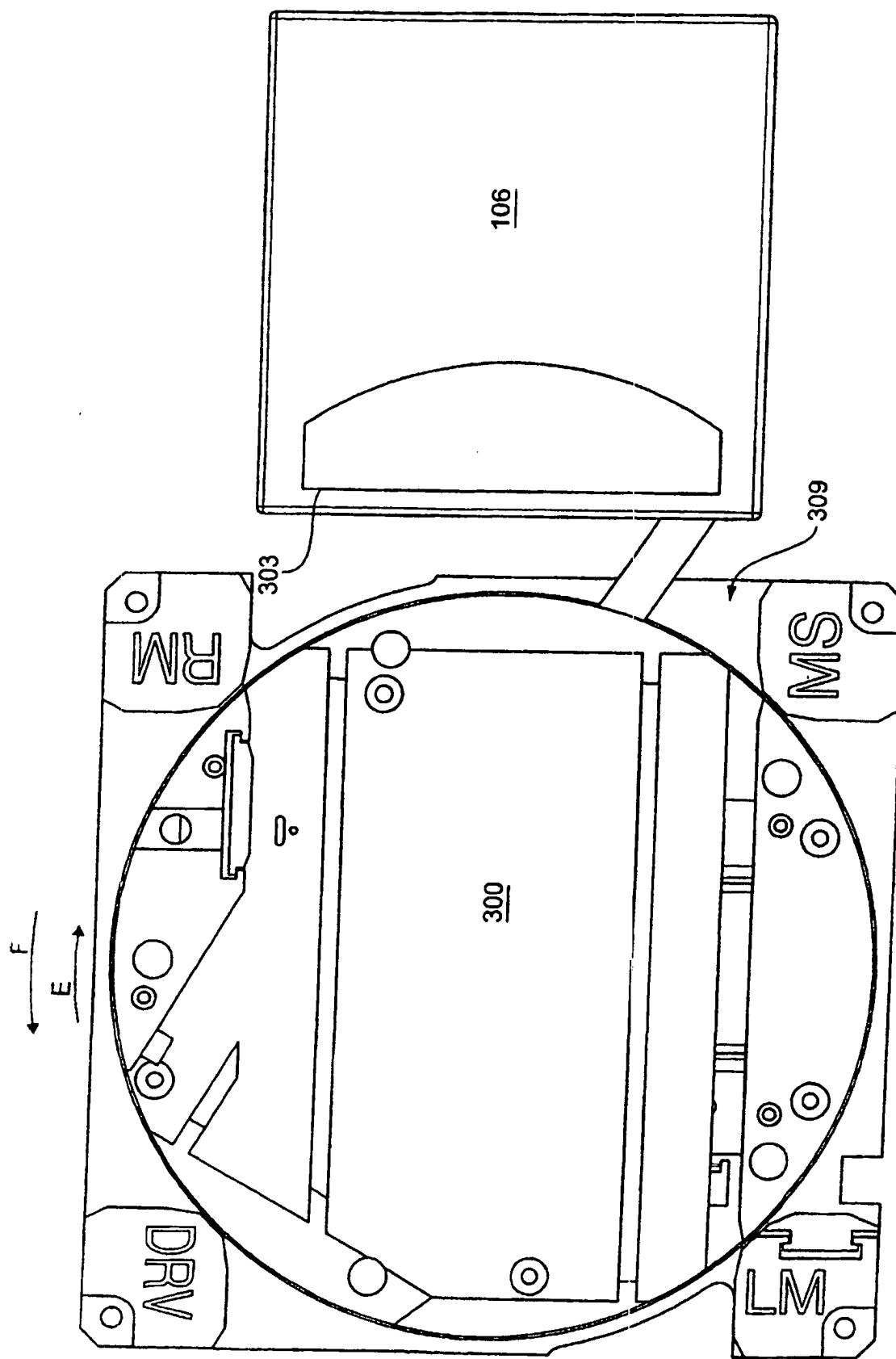


FIG. 10

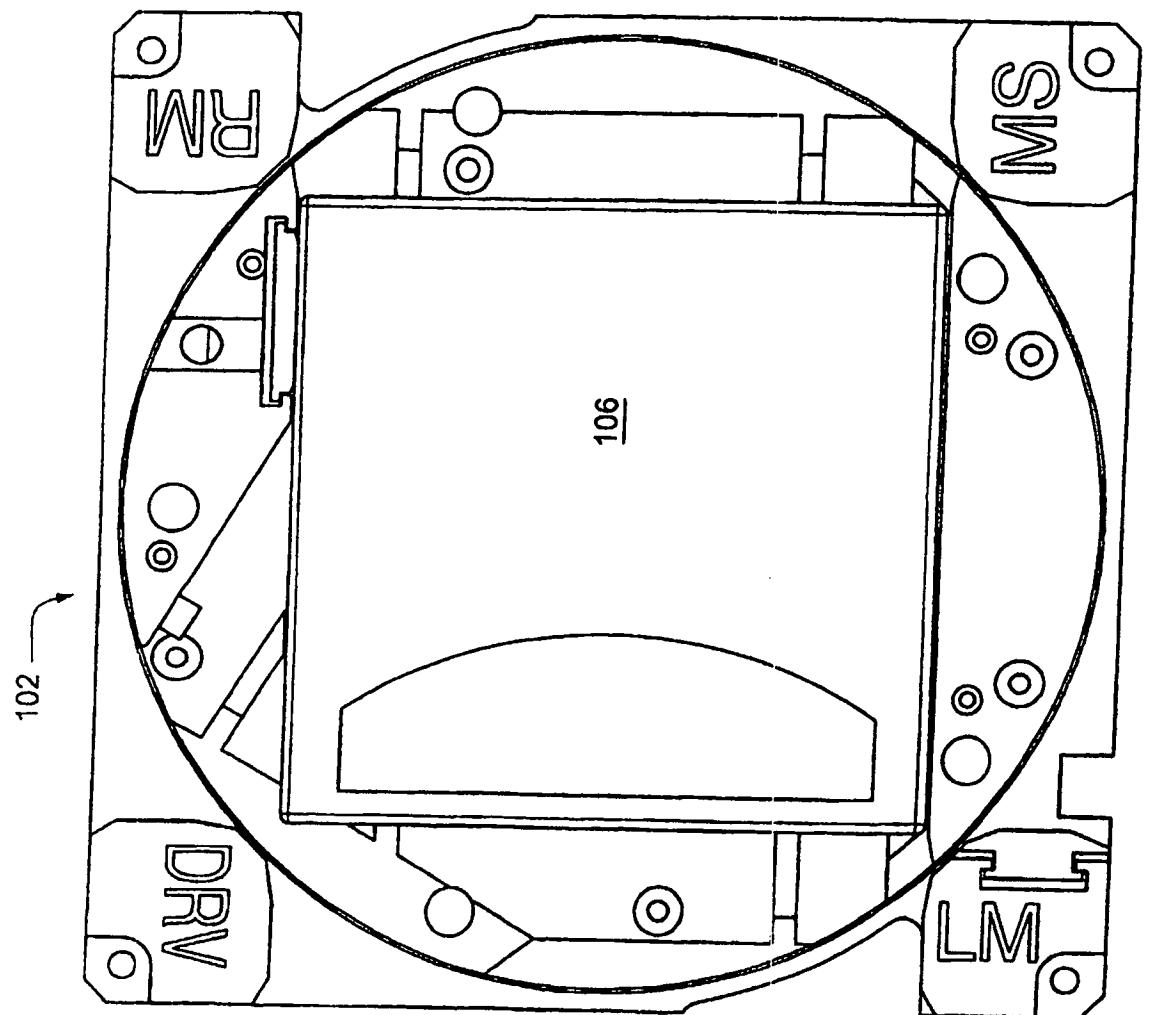


FIG. 11

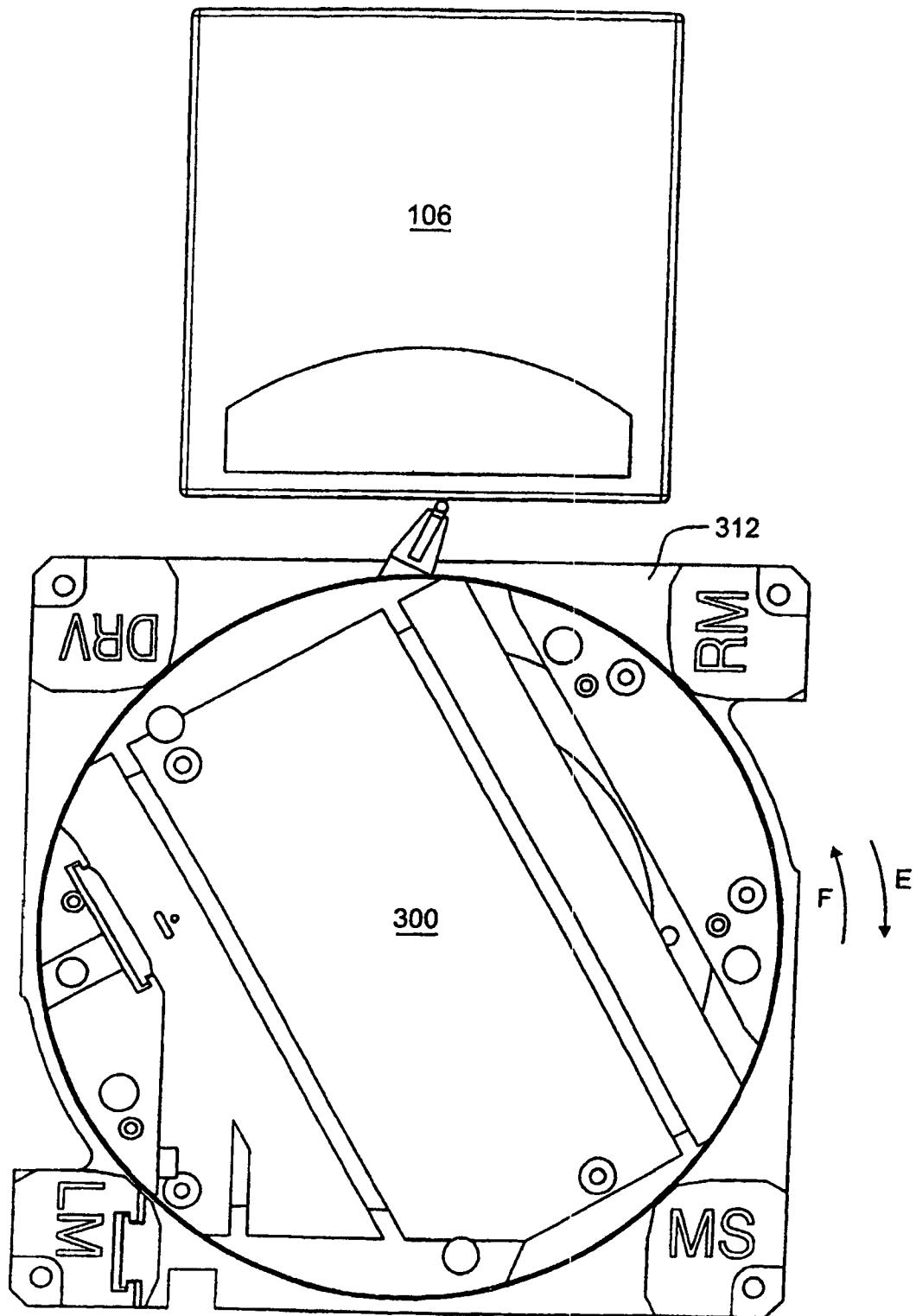


FIG. 12

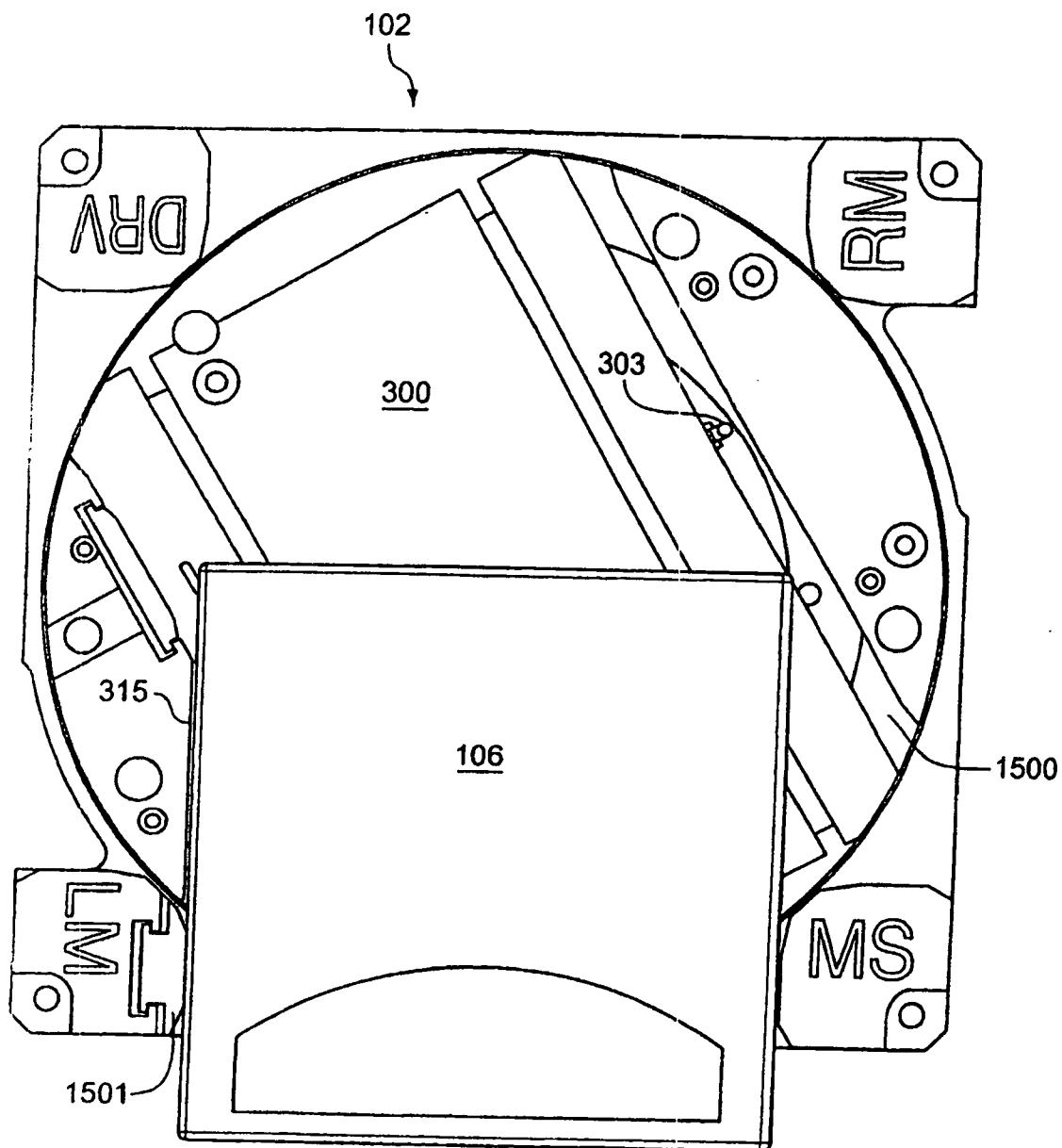


FIG. 13

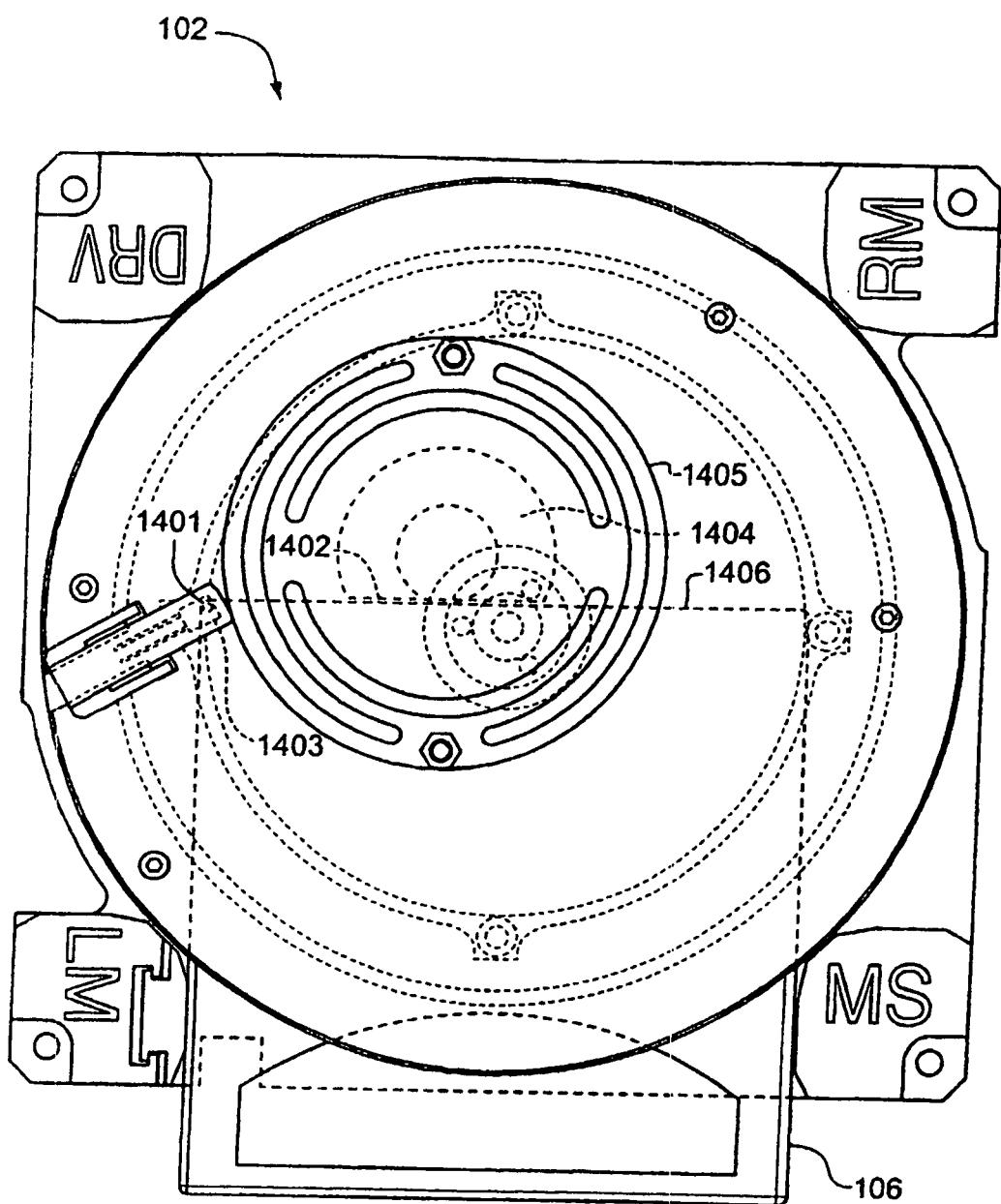


FIG. 14

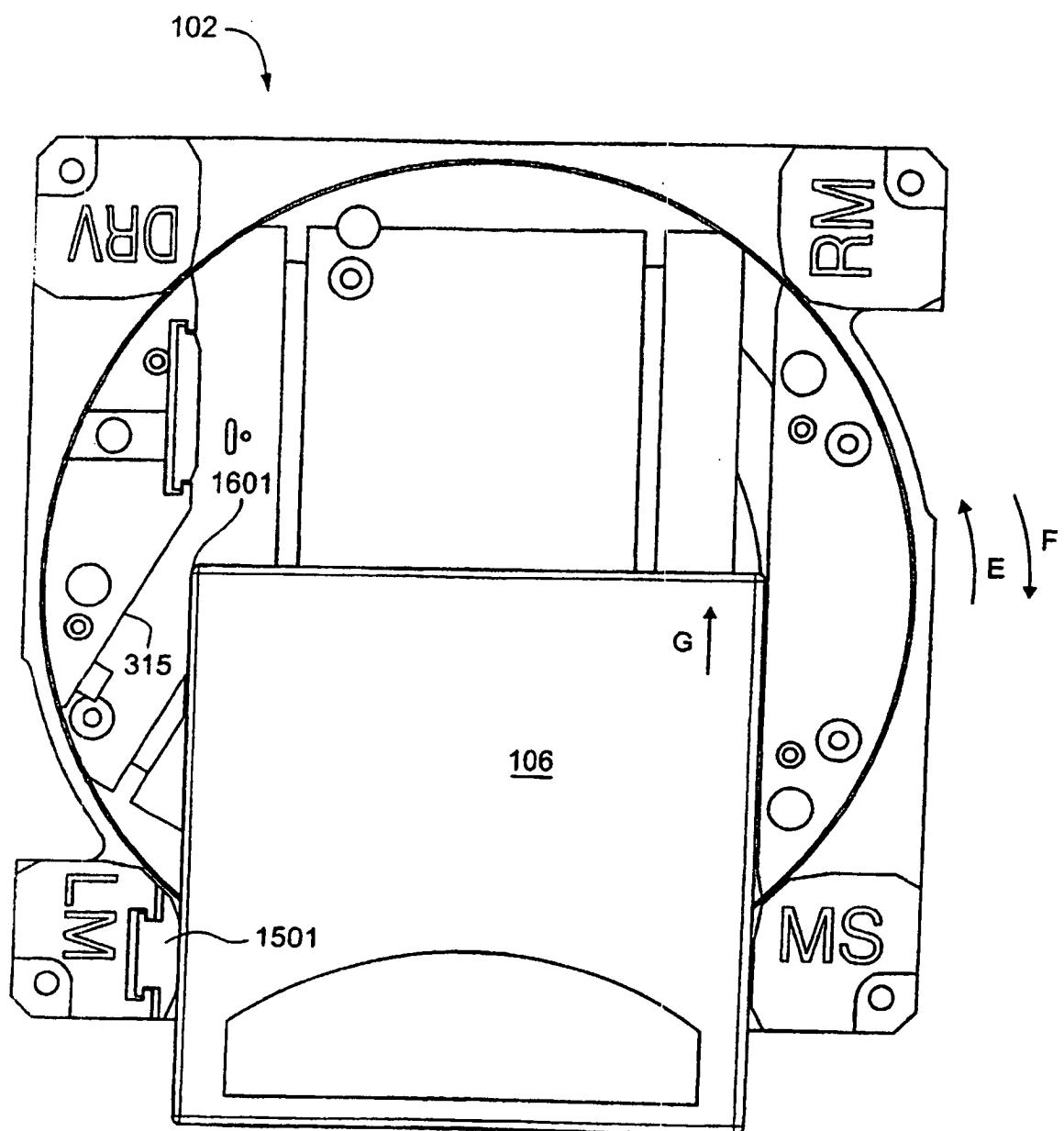


FIG. 15

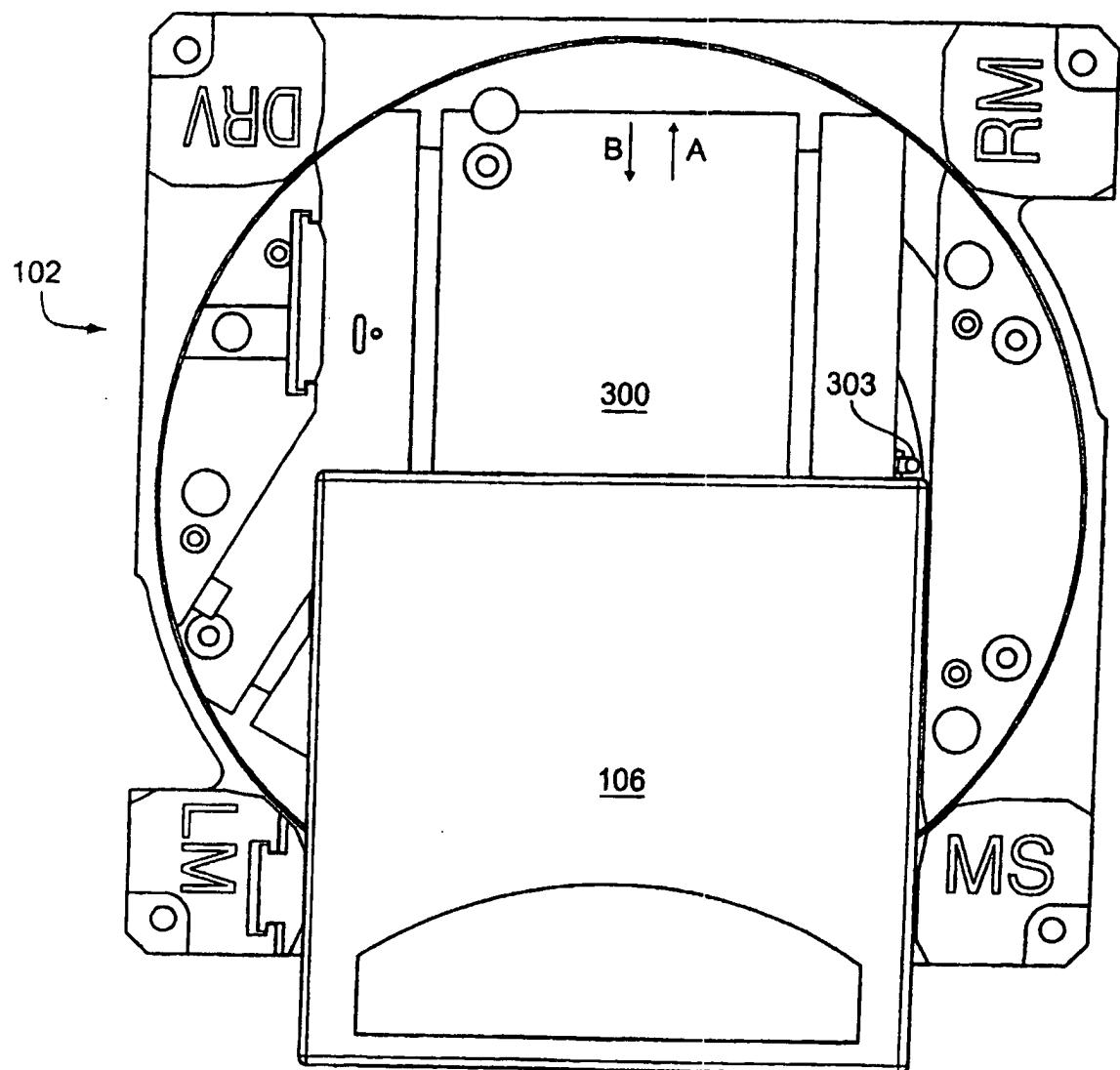


FIG. 16

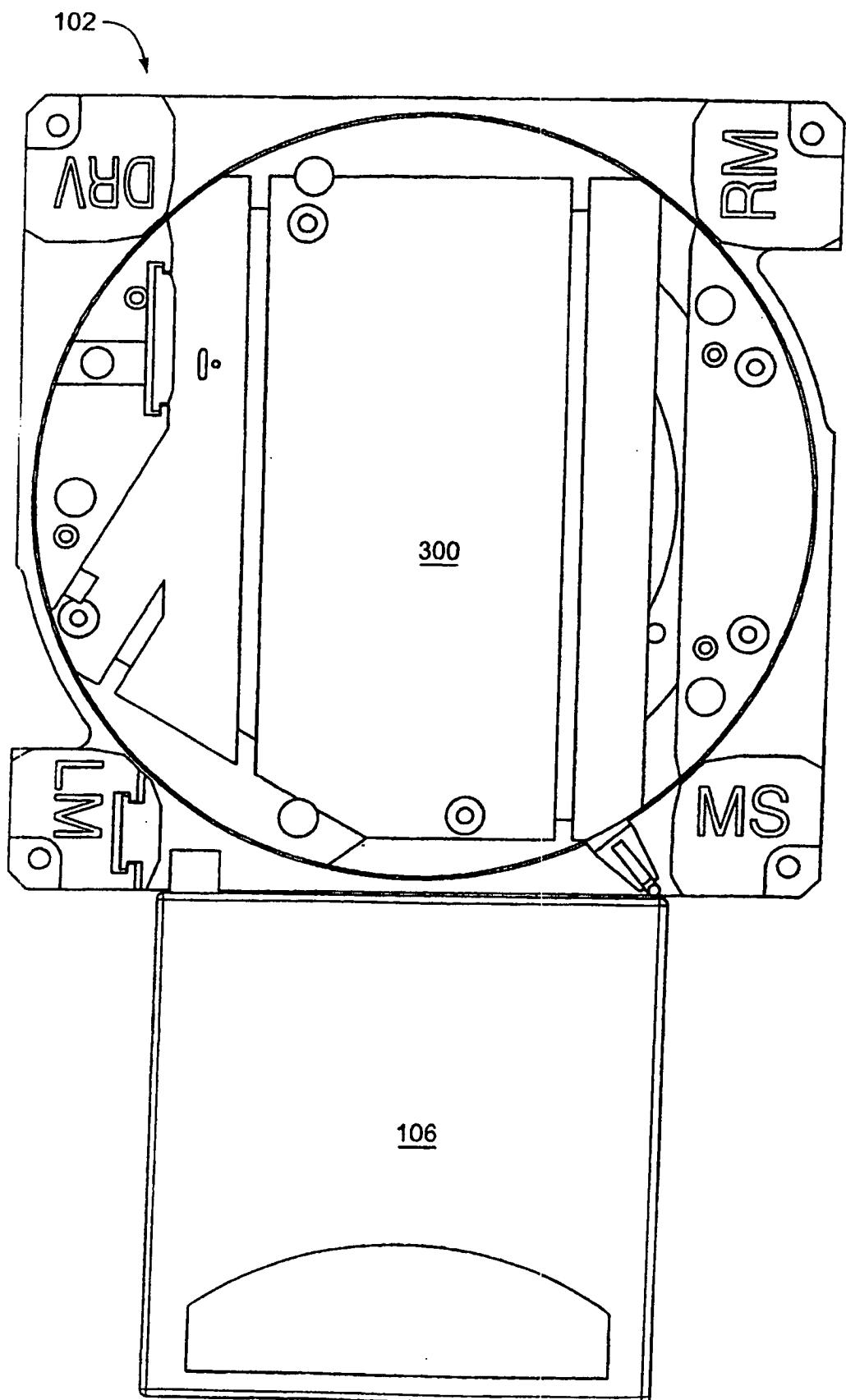


FIG. 17

FIG. 18

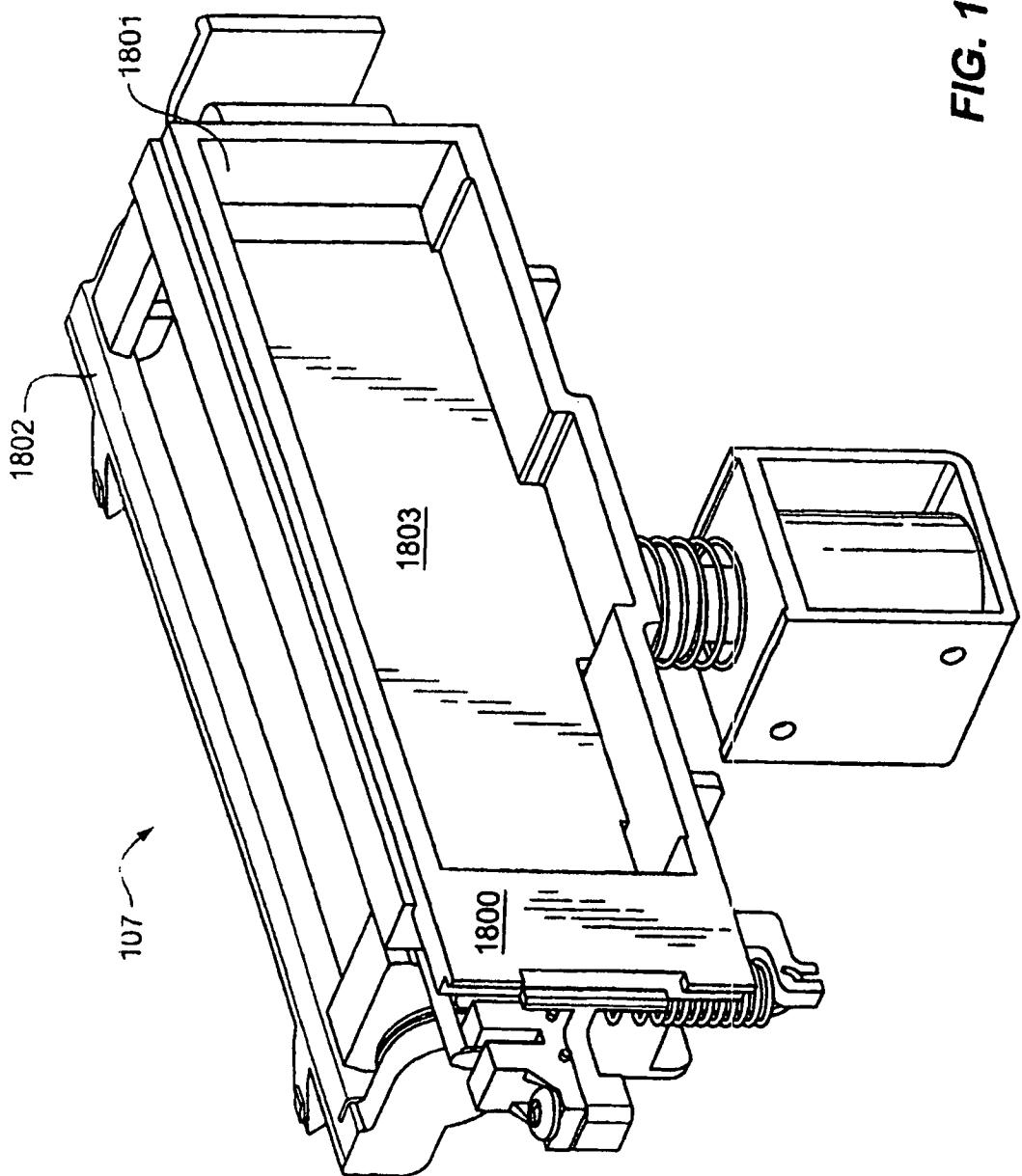


FIG. 19

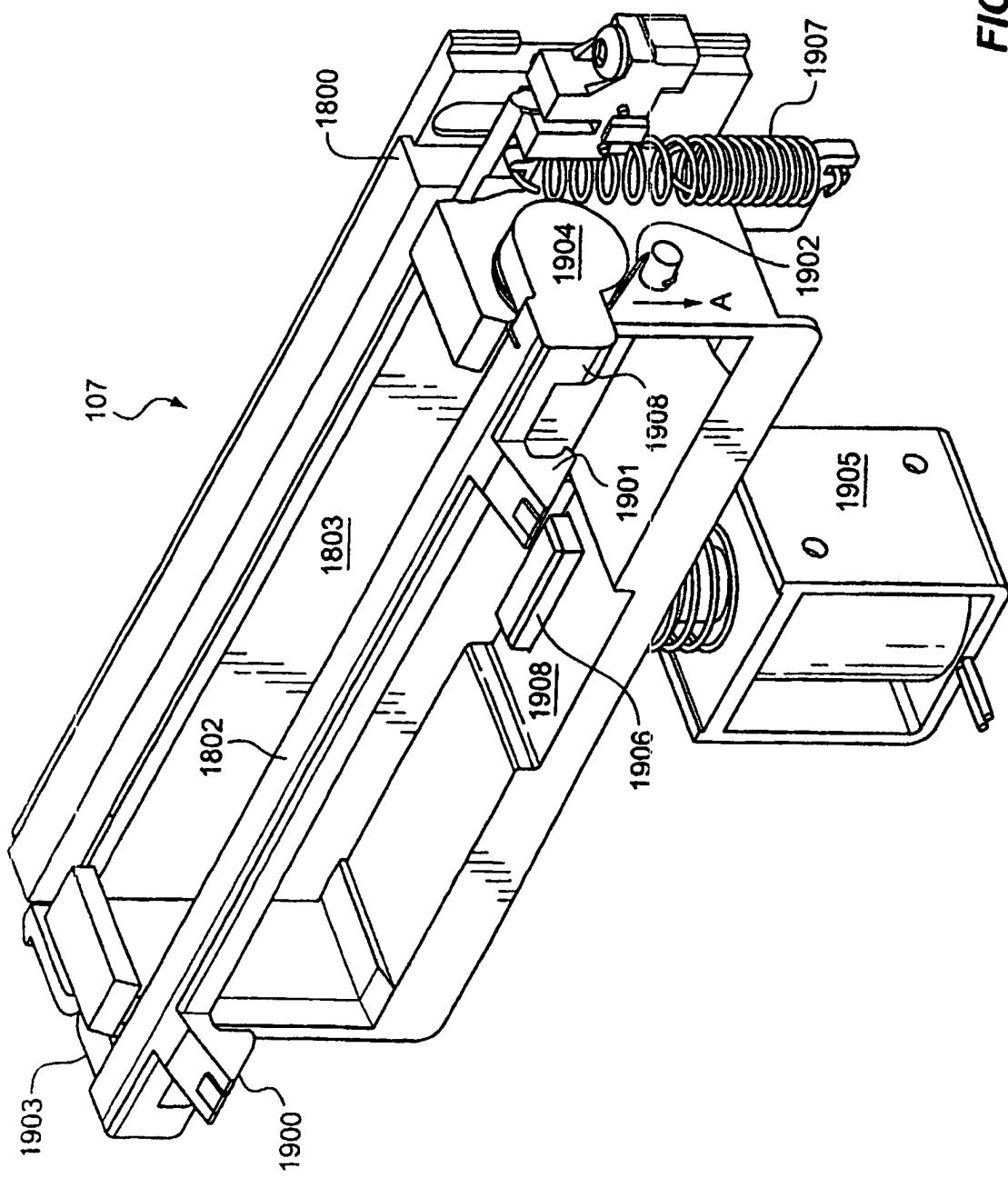


FIG. 20

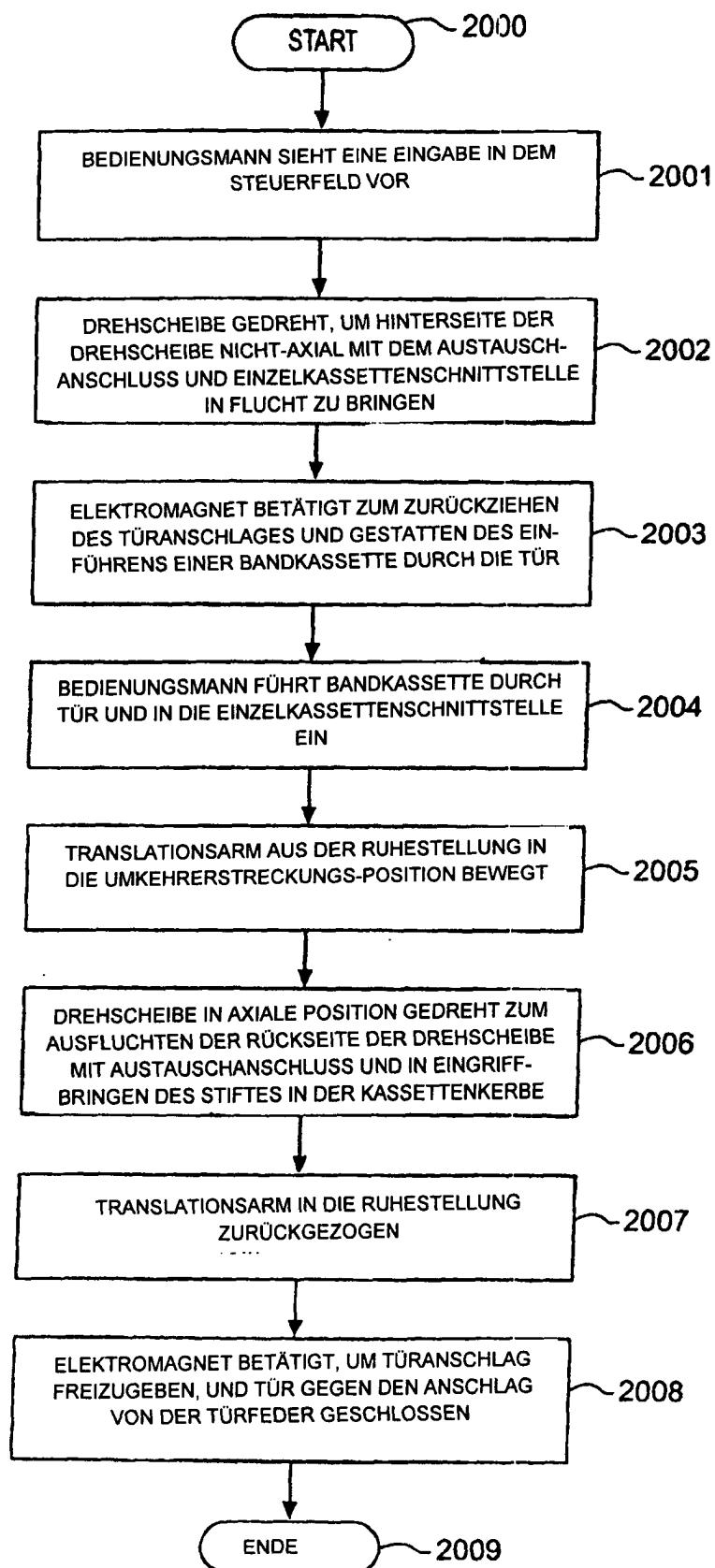
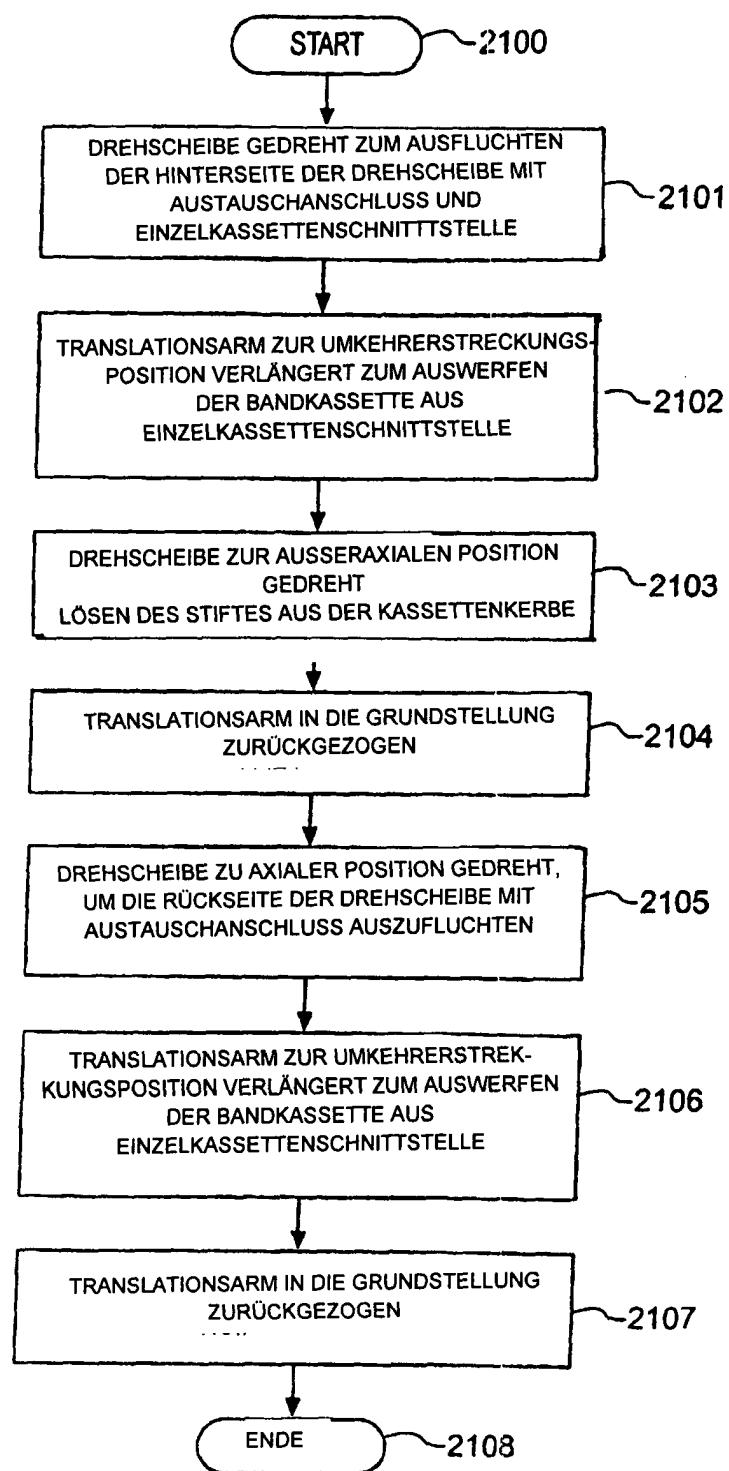


FIG. 21



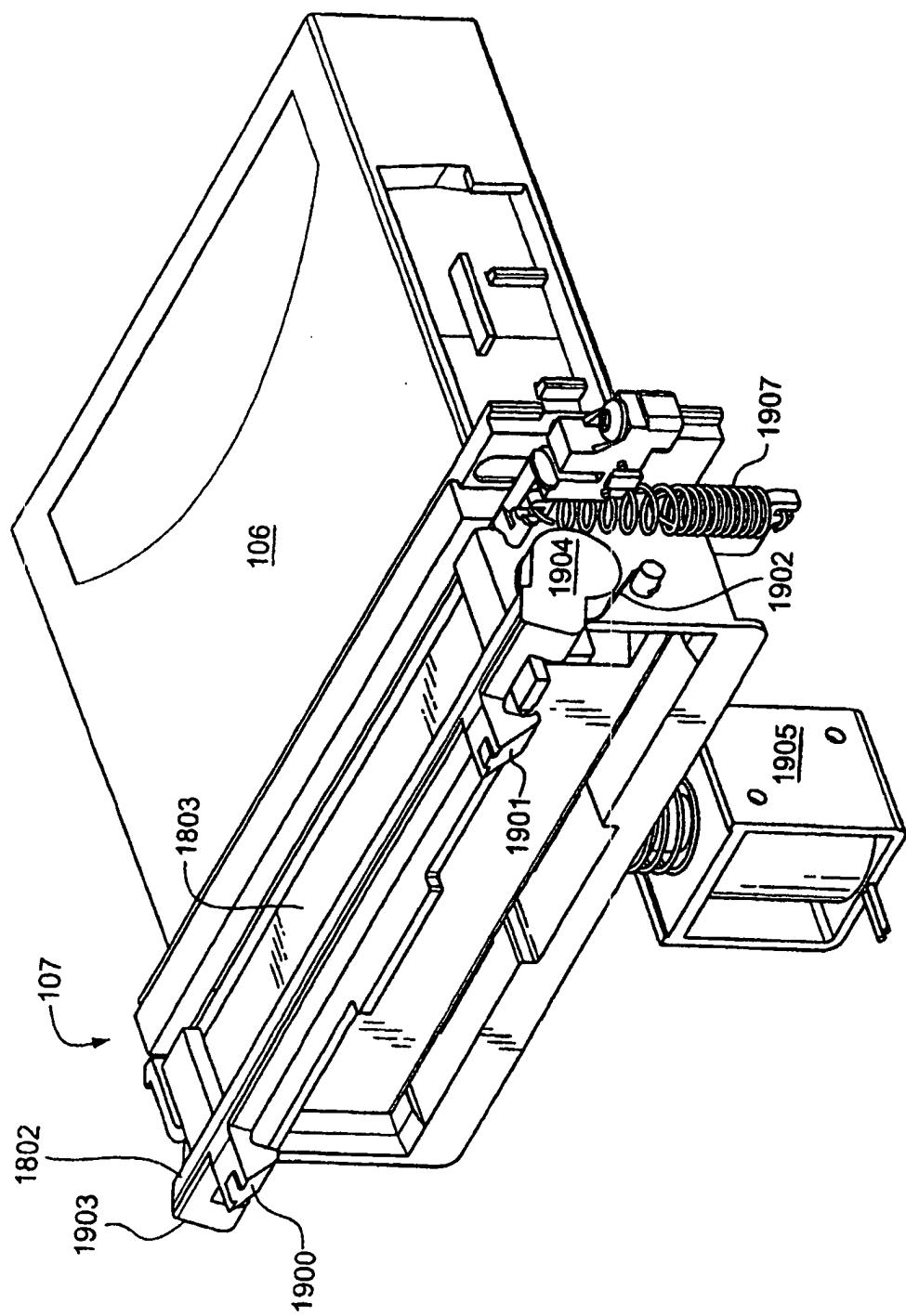
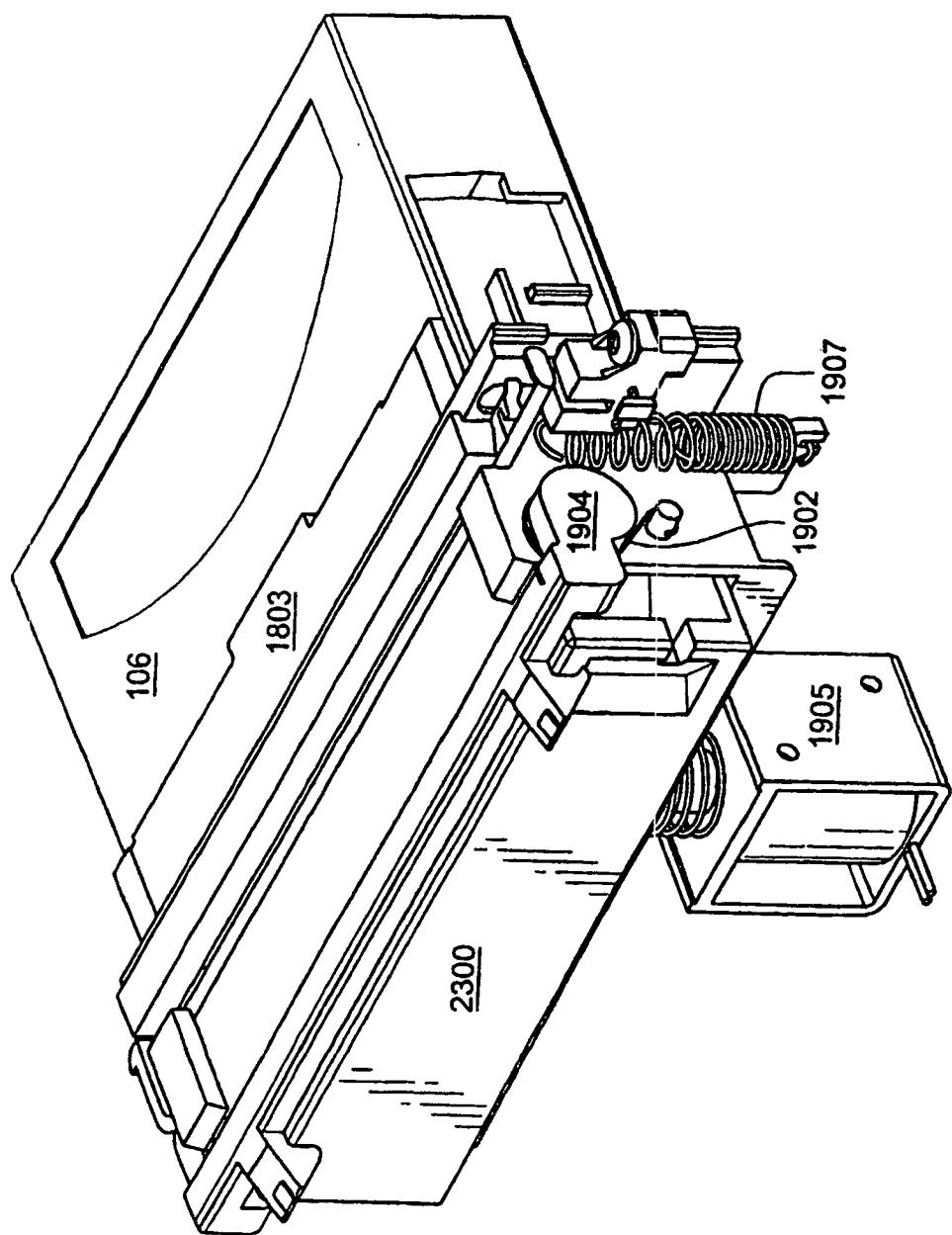


FIG. 23



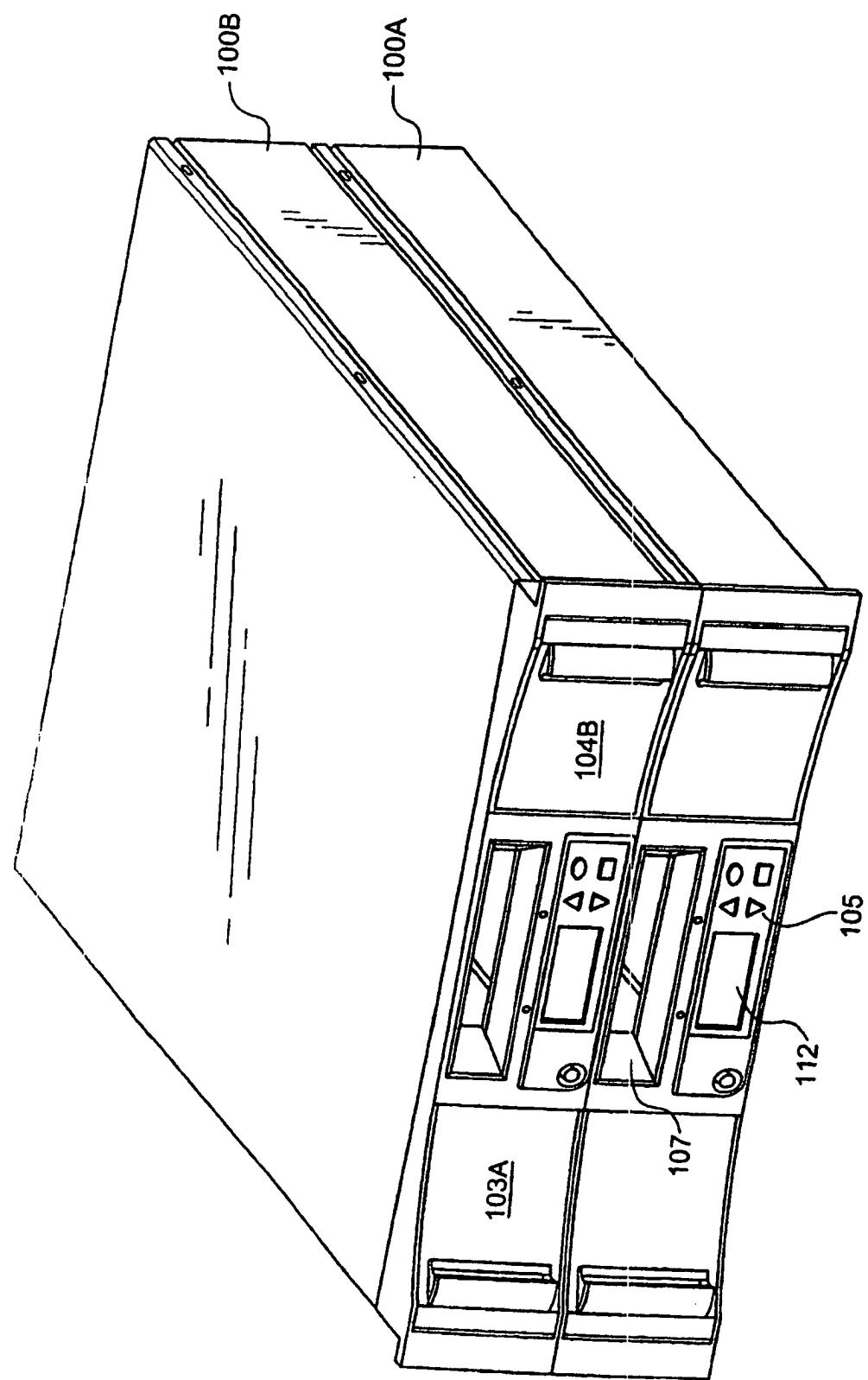


FIG. 24