



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 16 580 T2** 2006.12.07

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 205 927 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 16 580.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 309 490.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **09.11.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **15.05.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **11.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **07.12.2006**

(30) Unionspriorität:

710645 10.11.2000 US

(73) Patentinhaber:

Quantum Corp., Milpitas, Calif., US

(74) Vertreter:

Henkel, Feiler & Hänzeler, 80333 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

**Owens, John C., Arvada, Colorado 80007, US;
Porter, Ryan Stuart, Monument, Colorado 80132,
US; Chan, Alexander, Colorado Springs, Colorado
80919, US; Felton, Christopher Lee, Colorado
Springs, Colorado 80920, US; Dai, Thua Nang,
Colorado Springs, Colorado 80918, US; Patterson,
Scott Ryan, Manitou Springs, Colorado 80829, US;
Sadler, Gary Eugene, Colorado Springs, Colorado
80906, US; Maglia, Dominic John, Pueblo,
Colorado 81005, US; Collins, Pat Eliot, Colorado
Springs, Colorado 80918, US; Johnson, Peter A.,
Black Forest, Colorado 80908, US; Thomas, Kim
M., Colorado Springs, Colorado 80908, US; Berry,
David Ray, Colorado Springs, Colorado 809, US;
Oade, Theodore James, Colorado Springs,
Colorado 80904, US; Wen, Sam, Superior,
Colorado 80027, US**

(54) Bezeichnung: **Automatisches Bibliothekssystem 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 eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

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

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Datenspeicherung und insbesondere auf ein Verfahren und ein System zum Verwalten, Speichern und Bereitstellen mehrerer Bandkassetten für den Zugang zu Bandlaufwerken.

Hintergrund

[0002] Eine populäre Vorrichtung zum Bewältigen großer Informationsmengen in einem Datenverarbeitungssystem ist eine automatisierte Bandkassettenbibliothek. Bandkassettenbibliotheken speichern und verwalten eine Vielzahl von Bandkassetten, die ein Magnetband enthalten, auf dem Daten aufgezeichnet sind. Typischerweise besteht eine Bandkassettenbibliothek aus mehreren feststehenden Bandkassetten-Speicherstellen und mindestens einem Les-/Schreib-Bandlaufwerk. Die Bandkassetten-Speicherstellen sind in vorbestimmten Anordnungen von eindeutig identifizierten Zellen angeordnet, wobei jede Zelle eine einzelne Bandkassette enthält. Jede der einzelnen Bandkassetten umfasst einen computerlesbaren Identifizierungsvermerk, wie z.B. einen Strichcode.

[0003] Ein Bandkassetten-Abruf-/Transportmechanismus tauscht automatisch die einzelnen Bandkassetten zwischen ihren Speicherstellen und dem Bandlaufwerk aus. Unterschiedliche Typen von Bandkassetten-Abruf-/Transportmechanismen werden zur Unterbringung der verschiedenen Bandkassettenanordnungen in verschiedenen Bandkassetten-Bibliothekssystemen benutzt. Ein Beispiel eines Bandkassetten-Abruf-/Transportmechanismus verwendet einen drehbaren Roboterarm mit einem optischen Sensor zum Auswählen und Abrufen bzw. Einholen der richtigen Bandkassette und zum Transportieren der Bandkassette zu dem einen oder den mehreren Bandlaufwerken. Ein weiteres Beispiel eines Bandkassetten-Abruf-/Transportmechanismus ist ein linearer Robotermechanismus, der sich entlang einer X-Y-Translationsstrecke oder um einen Drehpunkt in einer Drehbewegung bewegt, um Bandkassetten auszuwählen, abzurufen bzw. einzuholen und sie zu dem einen oder den mehreren Bandlaufwerken zu transportieren. Das Bandlaufwerk ist zum Lesen/Schreiben von Daten von dem oder auf das Magnetband in der Bandkassette betätigbar. Ein Host-Computer, der mit einer Bibliothekssteuereinheit kommuniziert, steuert typischerweise den Betrieb des Bandbibliothekssystems. Bei all diesen Aufbauten ist der Bandkassetten-Abruf-/Transportmechanismus ein komplexer Mechanismus der unter der Vielzahl feststehender Bandkassetten-Speicher-

plätze sich fortbewegen muss und sich in drei Dimensionen bewegt, um ausgewählte Bandkassetten zum Einsetzen in das Bandlaufwerk abzurufen. Die Komplexität dieses Bandkassetten-Abruf-/Transportmechanismus stellt einen erheblichen Teil der Kosten der Bandkassetten-Bibliothekssysteme dar und erfordert einen erheblichen Platzbedarf zur Implementierung. Daher können die Kosten eines Bandkassetten-Bibliothekssystems bei vielen Anwendungen nicht gerechtfertigt werden, sofern es nicht eine große Anzahl von Bandkassetten gibt, die von dem Bandkassetten-Bibliothekssystem gespeichert und verwaltet werden.

[0004] Das Bandlaufwerk ist typischerweise in dem Bandkassetten-Bibliothekssystem angebracht oder diesem nebengeordnet und ist betätigbar, um Daten von dem bzw. auf das Magnetband in der Bandkassette zu lesen/zu schreiben. Ein Host-Computer, der mit einer Bibliothekssteuereinheit und dem/den Bandlaufwerk(en) kommuniziert, steuert typischerweise den Betrieb des Bandkassetten-Bibliothekssystems.

[0005] Automatische Bandkassetten-Bibliothekssysteme leiden jedoch unter zahlreichen Nachteilen. Drei hauptsächliche und aufeinander bezogene Nachteile dieser Systeme sind die Kosten, die mangelnde Erweiterbarkeit und die Gesamtgröße. Unglücklicherweise führt das einfache Hinzufügen zusätzlicher Bandkassetten-Speicherplätze, um die Kapazität eines Bibliothekssystems zu erhöhen, zu einer unakzeptabel langsamen Bandkassettenabruf- und -transportreaktionszeit und zu zusätzlicher Größe. Eine Lösung für dieses Problem ist die Hinzufügung eines weiteren Bandkassetten-Bibliothekssystems. Dies erhöht jedoch die Systemgröße und den zur Datenspeicherung erforderlichen Raum. Außerdem ist der Lastausgleich zwischen mehreren Bandkassetten-Bibliothekssystemen oft schwierig, und in vielen Fällen ist es erwünscht, Datenkassetten von einem Bandkassetten-Bibliothekssystem zu einem anderen Bandkassetten-Bibliothekssystem zu bewegen, um die Arbeitslast auszugleichen. In diesem Fall wird ein Durchreichmechanismus (pass through mechanism) eingesetzt, um den Austausch von Bandkassetten zwischen mehreren Bandkassetten-Bibliothekssystemen zu ermöglichen. Unglücklicherweise erfordern diese Durchreichsysteme, dass die Bandkassettenbibliotheken speziell mit einer gemeinsamen Schnittstelle ausgestaltet sind. Ein Beispiel dieser Schnittstelle ist eine gemeinsame Wand zwischen zwei Bandkassetten-Bibliothekssystemen. Die gemeinsame Wand bzw. Kommunwand gestattet das Einsetzen von Bandkassetten in Schlitze in der Wand durch ein Bandkassetten-Bibliothekssystem, während das andere Bandkassetten-Bibliothekssystem auf die Bandkassetten von der Kommunwand auf der anderen Seite aus zugreift.

[0006] Diese Lösungswege lösen zwar ein Problem,

stellen aber zusätzliche Probleme, die zu einer zusätzlichen Komplexität des Systems, zu mehr Kosten und zu größeren Dimensionen führen. Beispielsweise ist die eindeutige Identifizierungsinformation für jede Bandkassette an einer Seite der Bandkassette angeheftet, welche aus einer Zelle vorsteht, wenn die Bandkassette darin gelagert ist. Das Durchreichsystem muss daher eine Bandkassette aus einem ersten Bandkassetten-Bibliothekssystem mit einer ersten Orientierung entfernen und die Bandkassette in eine zweite Orientierung für das zweite und angrenzende Bandkassetten-Bibliothekssysteme drehen. Diese und weitere Probleme treten stärker hervor, wenn noch zusätzliche Bandkassettenbibliotheken hinzugefügt werden.

[0007] Daher besteht ein Bedarf im Stand der Technik an einer Datenspeicherung für ein Bandkassetten-Bibliothekssystem, welches die Speicherung und die Bewältigung großer Informationsmengen vereinfacht und die Größe des Systems sowie den zur Datenspeicherung erforderlichen Raum reduziert, während es gleichzeitig skalierbar, aufrüstbar bzw. nachrüstbar und erweiterbar ist.

[0008] Der Stand der Technik enthält mehrere Beispiele von Bandkassetten-Speicher- und -Bibliothekssystemen. Ein solches Beispiel ist in WO 01/09888 beschrieben, die nur aufgrund von Art. 54(3)EPC zum Stand der Technik gehört, und die ein Medienlaufwerk, Speicherstellen für Medienkassetten und einen Robotermechanismus mit einer Greifanordnung zum Auswählen und Transportieren von Kassetten zu dem und von dem Medienlaufwerk umfasst. WO 01/09888 offenbart Ausführungsformen, in denen die Greifanordnung sich in dem Bibliotheksgehäuse fortbewegt und dreht, um Kassetten zu transportieren. Das System verwendet Schlitten oder abnehmbare bzw. demontierbare Magazine, um die Kassetten in zugewiesenen Schlitzen zu lagern, welche die Kassetten in der feststehenden Position halten.

[0009] Ein weiteres Beispiel ist in US 5089920 beschrieben, die ein Gehäuse mit einem von einer Bandlaufwerkeinheit eingenommenen oberen Abschnitt sowie einem von einer Magazinanordnung eingenommenen unteren Abschnitt umfasst. Die Magazinanordnung weist sowohl einen abnehmbaren Kassettenschacht als auch interne Mechanismen auf, welche die Kassetten in dem Schacht bewegen. Die Kassetten werden zwischen dem Magazin und der Bandlaufwerkeinheit (und umgekehrt) durch einen Transportmechanismus bewegt, der ein Paar vertikaler Führungsschrauben umfasst, welche einen Querschlitten mit einem Kassettenthaler antreiben. Um Kassetten in das Bandlaufwerk zu laden und aus diesem zu entladen, bewegt sich der Transportmechanismus zwischen dem Bandlaufwerk und dem Magazin jeweils mittels einer Aufwärts- und Ab-

wärts-Translationsbewegung.

Abriss

[0010] Die vorliegende Erfindung löst die oben umrissenen Probleme und bringt einen Fortschritt im Stand der Technik, indem ein automatisiertes Bandkassetten-Autolader-/Bibliothekssystem bereitgestellt wird, das hier als "Autolader-/Bibliothekssystem" bezeichnet wird. Das Autolader-/Bibliothekssystem umfasst mindestens ein Lese-/Schreib-Bandlaufwerk, einen Bandkassettengreifer, eine einzelne Bandkassetten-Schnittstelle und mindestens ein Paar Bandkassetten-Transportmagazine in einem kompakten Formfaktor, der in ein standardmäßiges Bibliotheksfach oder einen Bibliotheksschrank passt. Das Autolader-/Bibliothekssystem ist eine komplette Bandkassettenbibliothek, die eine Vielzahl von Bandkassetten zwischen der Bandlaufwerkeinheit, der einzelnen Kassettenschnittstelle und den Bandkassetten-Transportmagazinen speichert, verwaltet und automatisch austauscht. Das Autolader-/Bibliothekssystem kann entweder als herkömmliches Bandkassetten-Bibliothekssystem funktionieren, bei dem mehrere in dem/den Magazin(en) gelagerte Bandkassetten von dem Autolader-/Bibliothekssystem verwaltet werden, oder das Autolader-/Bibliothekssystem kann so funktionieren, dass mehrere Rohlingsbänder dem/den Bandlaufwerk(en) zum Beschreiben mit Daten präsentiert werden. Bei letzterer Anwendung funktioniert das Magazin so, dass es mehrere Rohlingsbänder für das/die Bandlaufwerk(e) in eine Warteschlange stellt, so dass Daten auf jedes der Rohlingsbänder geschrieben werden können, ohne dass eine Bedienungsperson Rohlingsbänder manuell in das/die Bandlaufwerk(e) laden muss.

[0011] Das Autolader-/Bibliothekssystem ist so aufgebaut, dass die Komponenten darin im wesentlichen koplanar sind und die Bewegung des Greifers auf eine einfache Drehung und eine optionale Anhebung zur Neupositionierung beschränkt ist, um dadurch die zur Implementierung des Autolader-/Bibliothekssystems angewandten Mechanismen zu vereinfachen und die Kosten zu reduzieren. Die Bandkassetten-Transportmagazine sind jeweils so konfiguriert, dass sie mehrere einzelne Bandkassetten in einer horizontalen Beziehung aufnehmen und speichern. Die Bandkassetten-Transportmagazine transportieren auch die einzelnen Bandkassetten in dem Bandkassetten-Transportmagazin so, dass irgendeine der Bandkassetten zur Auswahl durch den Kassettengreifer positioniert werden kann. Der Kassettengreifer muss sich nicht dreidimensional fortbewegen wie bei bekannten Bandkassetten-Bibliothekssystemen, sondern ist stattdessen so konfiguriert, dass er sich innerhalb einer stationären Greiferbasis dreht, um die einzelnen Bandkassetten entweder mit dem Bandlaufwerk und/oder mit den Bandkassetten-Transportmagazinen und/oder der einzel-

nen Bandkassetten-Schnittstelle auszutauschen. Bei dem Beispiel, bei dem Bandlaufwerkkomponente als ein Paar geschichteter bzw. gestapelter Bandlaufwerke halber Höhe implementiert ist, kann der Kassettengreifer angehoben werden, um auf das zweite Bandlaufwerk zuzugreifen. Die einzelne Bandkassetten-Schnittstelle ist so konfiguriert, dass sie einzelne Bandkassetten von einer Bedienungsperson empfängt, so dass die einzelne Bandkassette entweder in einem der Kassetten-Transportmagazine gelagert werden kann oder dem Bandlaufwerk für Lesen/Schreibvorgänge präsentiert werden kann, und wirft auch eine einzelnen Bandkassette aus dem Autolader-/Bibliothekssystem für die Bedienungsperson aus.

[0012] Das Autolader-/Bibliothekssystem ist auch so konfiguriert, dass es mechanisch und elektrisch eine Verbindung mit anderen, im wesentlichen identischen Autolader-/Bibliothekssystemen eingehen kann, indem mehrere Autolader-/Bibliothekssysteme gestapelt bzw. geschichtet werden, um Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit als Wahlmöglichkeit bei der Gestaltung bereitzustellen. Wenn sie übereinandergestapelt bzw. -geschichtet sind, könnten die mehreren Autolader-/Bibliothekssysteme jeweils ihre eigenen Bandkassetten-Transportmagazine, Bandlaufwerke und Kassettengreifer aufweisen oder könnten Elemente wie Bandkassetten-Transportmagazine, Bandlaufwerke und Kassettengreifer gemeinsam verwenden. Außerdem können geschichtete bzw. gestapelte Autolader-/Bibliothekssysteme auch Bandkassetten gemeinsam nutzen, um einen wirksamen Lastausgleich und wirksamen Betrieb bereitzustellen.

[0013] Ein erster Vorteil des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems ist die Anwendung von Transportmechanismen in den Bandkassetten-Transportmagazinen, um Bandkassetten zur Auswahl durch den Kassettengreifer zu positionieren. Vorteilhafterweise begrenzt dies erheblich den Bewegungsumfang für den Kassettengreifer zum Austausch von Bandkassetten zwischen dem Bandlaufwerk, den Magazinen und der einzelnen Kassettenschnittstelle. Beispielsweise war es bei vorbekannten Systemen erforderlich, dass sich der Roboter-Kassetten-Abbruchmechanismus, zu der feststehenden Stelle einer gewünschten Bandkassette in einem Magazin bewegte, die Bandkassette aus dem Magazin auswählte, wobei sich der Roboter-Kassetten-Abbruchmechanismus dann zu der Stelle des Bandlaufwerks bewegen musste. Diese Arbeitsgänge sind zeitraubend und erfordern die Verwendung komplexer Mechanismen, um den Roboter-Kassetten-Abbruchmechanismus zu bewegen. Hingegen bewegt sich beim vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystem der Kassettengreifer einfach zwischen den Bandkassetten-Transportmagazinen, dem Bandlaufwerk und der einzelnen Kassettenschnittstelle. Damit bietet das

vorliegende Autolader-/Bibliothekssystem einen schnellen und effizienten Austausch von Bandkassetten zwischen den Magazinen, der einzelnen Kassettenschnittstelle und dem Bandlaufwerk. Ein zweiter Vorteil des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems ist die Verwendung der Transportmechanismen in den Magazinen, wobei durch Reduzieren des zum Betrieb des Kassettengreifers erforderlichen Raums einen wesentlich kleineren Formfaktor geboten wird. Ein dritter Vorteil des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems ist die Lagerung der Bandkassetten in einer horizontalen Beziehung innerhalb der Magazine, womit der wesentlich kleinere Formfaktor geboten wird. Ein vierter Vorteil des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems ist die Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit, die durch das Stapeln bzw. Schichten mehrerer Autolader-/Bibliothekssysteme bereitgestellt wird, um die Kapazität zu erweitern. Ein fünfter Vorteil des Autolader-/Bibliothekssystems ist die Unterbringung einzelner Bandkassetten durch die einzelne Kassettenschnittstelle ohne Unterbrechung des Betriebs des Autolader-/Bibliothekssystems. Beispielsweise kann das Autolader-/Bibliothekssystem eine Inventur der Bandkassetten in den Magazinen, das Lesen und Schreiben von Daten in dem Bandlaufwerk sowie das Hin- und Herbewegen von Bandkassetten zwischen der einzelnen Kassettenschnittstelle und den Magazinen vornehmen. Außerdem wird beim Auswurf aus der einzelnen Kassettenschnittstelle die Bandkassette weit genug ausgeworfen, um ein Blockieren des Kassettengreifers zu vermeiden. Schließlich kann die Bandkassette, wenn sie einmal ausgeworfen ist, nicht wieder eingesetzt werden, ohne eine Steuereingabe zu liefern, wodurch eine Beschädigung des Kassettengreifers durch ein Wiedereinsetzen verhindert wird, wenn der Greifer einen anderen Arbeitsgang ausführt. Ein sechster Vorteil des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems besteht darin, dass der kompakte Formfaktor nur 8,9 cm (3 ½ inch) hoch ist und in ein Standard-Bibliotheksgestell sowohl einzeln als auch gekoppelt mit anderen, ähnlichen Autolader-/Bibliothekssystemen passt.

Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Es zeigen:

[0015] [Fig. 1](#) ein Beispiel einer Bandkassettenbibliothek gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0016] [Fig. 2](#) ein Beispiel der Bandkassettenbibliothek gemäß der vorliegenden Erfindung, wobei das Bandkassetten-Transportmagazin sich in einer Auswurfposition befindet,

[0017] [Fig. 3](#) ein Beispiel des Bandkassetten-Transportmagazins gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0018] [Fig. 4A](#) zusätzliche Details des Bandkassetten-Transportmagazin-Transportmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0019] [Fig. 4B](#) zusätzliche Details des Bandkassetten-Transportmagazin-Transportmechanismus gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0020] [Fig. 5](#) ein Beispiel des Kassettengreifers gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0021] [Fig. 6](#) ein Beispiel des Kassettengreifers und einer ausgewählten Bandkassette gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0022] [Fig. 7](#) ein weiteres Beispiel des Kassettengreifers mit einer ausgewählten Bandkassette gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0023] [Fig. 8](#) ein weiteres Beispiel des Kassettengreifers mit einer ausgewählten Bandkassette gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0024] [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) Ablaufdiagramme zur Darstellung eines Beispiels des Betriebs der Bandkassettenbibliothek gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0025] [Fig. 11](#) ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines weiteren Beispiels des Betriebs der Bandkassettenbibliothek gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0026] [Fig. 12](#) ein Ablaufdiagramm zur Darstellung eines anderen Beispiels des Betriebs der Bandkassettenbibliothek gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0027] [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) Ablaufdiagramme zur Darstellung eines weiteren Beispiels des Betriebs der Bandkassettenbibliothek gemäß der vorliegenden Erfindung, und

[0028] [Fig. 15](#) eine gestapelte bzw. geschichtete Konfiguration des Autolader-/Bibliothekssystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

Automatisiertes Bandkassetten-Autolader-/Bibliothekssystem – [Fig. 1](#)

[0029] [Fig. 1](#) veranschaulicht ein automatisiertes Bandkassetten-Autolader-/Bibliothekssystem gemäß der vorliegenden Erfindung, nämlich das automatisierte Autolader-/Bibliothekssystem **100**. Die Hauptkomponenten des Autolader-/Bibliothekssystems **100** sind ein Lese-/Schreib-Bandlaufwerk **101**, ein Bandkassettengreifer **102**, eine einzelne Bandkassetten-Schnittstelle **107** und ein Paar Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104**, die in ein Gehäuse **110** aufgenommen sind. Das Autolader-/Bibli-

othekssystem **100** umfasst auch ein Steuerpanel **105**, welches Steuereingaben von einer Bedienungsperson empfängt und eine Nutzerschnittstelle **112** aufweist, um der Bedienungsperson Statusinformation bereitzustellen. Das Autolader-/Bibliothekssystem **100** umfasst verschiedene Merkmale und Aspekte, die eine Verbesserung gegenüber vorbekannten Bandkassettenbibliotheken und Autoladern darstellen, und stellt ein voll nachrüstbares und skalierbares Autolader-/Bibliothekssystem in einem kompakten und volumenmäßig effizienten Formfaktor bereit. Das Autolader-/Bibliothekssystem **100** ist eine komplette Bandkassettenbibliothek, welche mehrere Bandkassetten, z.B. **106**, zwischen dem Bandlaufwerk **101**, der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** und dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** und **104** lagert, verwaltet und automatisch austauscht. Vorteilhafterweise können die Prinzipien des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems **100** einfach auf beliebige Bandkassettenmedien bei der der Gestaltungswahl durch einfache Aufnahme des geeigneten Bandlaufwerkformats in das Autolader-/Bibliothekssystem **100** angewandt werden. Außerdem kann das Autolader-/Bibliothekssystem **100** mehrere Bandlaufwerke, z.B. **101**, zur Wahl der Gestaltung aufweisen, obwohl hier der Klarheit halber nur ein Bandlaufwerk **101** gezeigt ist. Einige Beispiele der Bandlaufwerkmedien **106** umfassen ohne Einschränkung DLT-, LTO-, 8 mm- und S-DLT-Bandkassetten auf.

[0030] Ein weiterer Vorteil des Autolader-/Bibliothekssystems **100** ist der kompakte Formfaktor. Bei einem Beispiel des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems **100** ist das Gehäuse **110**, welches die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104**, das Bandlaufwerk **101**, den Kassettengreifer **102** und alle Steuerelemente mit Motoren, Schaltkreisen und Prozessoren umfasst, nur 8,9 cm hoch und passt in ein Standard-Montagegestell. Die Lagerung und die Verwaltung der mehreren Bandkassetten mit dem kompakten Formfaktor des Autolader-/Bibliothekssystems **100** erfolgt durch den Kassettengreifer **102** und die einzelnen Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104**. Die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** sind jeweils so konfiguriert, dass sie mehrere einzelne Bandkassetten, z.B. **106**, an mehreren einzelnen Bandkassetten-Lagerstellen aufnehmen und lagern.

[0031] Der Kassettengreifer **102** ist so konfiguriert, dass er sich in eine Position dreht, in der er die einzelnen Bandkassetten, z.B. **106**, entweder gegen ein Bandlaufwerk **101**, das Bandkassetten-Transportmagazin **103**, das Bandkassetten-Transportmagazin **104** oder die einzelne Bandkassetten-Schnittstelle **107** austauscht. Die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** sind jeweils so konfiguriert, dass sie die Bandkassetten in den Bandkassetten-Transportmagazinen **103** und **105** so transportieren, dass jede beliebige der gelagerten Bandkassetten zur Auswahl

durch den Kassettengreifer **102** positioniert werden kann. Vorteilhafterweise verkürzt die Verwendung der Transportmechanismen in den Bandkassetten-Transportmagazinen **103** und **104** zur Positionierung von Bandkassetten, z.B. **106**, für die Auswahl durch den Kassettengreifer **102** den für den Kassettengreifer **102** erforderlichen Arbeitsweg erheblich. Statt sich zu der Stelle einer gewünschten Bandkassette **106** in dem Magazin **103** zu bewegen, die Bandkassette **106** aus dem Magazin **103** auszuwählen und sich dann zu der Stelle des Bandlaufwerks **101** zu bewegen, dreht sich beispielsweise der Kassettengreifer **102** einfach zwischen dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** und dem Bandlaufwerk **101**. Auf ähnliche Weise dreht sich der Kassettengreifer **102** zwischen dem Kassettenschnittstelle **107** und dem Bandlaufwerk **101**. Damit bietet das vorliegende Autolader-/Bibliothekssystem **100** einen schnellen und effizienten Austausch von Bandkassetten, z.B. **106**, zwischen den Magazinen **103** und **104**, der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** und dem Bandlaufwerk **101**. Ferner gestatten die Transportmechanismen in dem Bandkassetten-Transportmagazinen **103** und **104** eine koplanare Anordnung der Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104**, des Bandlaufwerks **101**, der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** und des Greifers **102**, was den kompakten Formfaktor bereitstellt. Ein weiterer Vorteil des vorliegenden Autolader-/Bibliothekssystems **100** besteht darin, dass die Bandkassetten, z.B. **106**, während des Transports innerhalb der Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** nicht gekippt oder neu ausgerichtet werden, so dass die Bandkassetten immer in der richtigen Ausrichtung zum Abruf durch Kassettengreifer **102** und für die Bereitstellung am Bandlaufwerk **101**, der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** und am anderen Bandkassetten-Transportmagazin **104** sind.

[0032] Wenn sie von dem Kassettengreifer **102** ausgewählt wird, kann die einzelne Bandkassette, z.B. **106**, an einer der folgenden Stellen bereitgestellt werden, je nach dem gewünschten durchzuführenden Vorgang. Wenn ein Lese-/Schreibvorgang gewünscht ist, kann der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette **106** dem Bandlaufwerk **201** bereitstellen. Falls ein Auswurfvorgang gewünscht ist, kann der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette **106** der einzelnen Bandkassetten-Schnittstelle **107** zum Abruf durch eine Bedienungsperson bereitstellen. Falls ein Lastausgleichsvorgang gewünscht ist, kann der Kassettengreifer **102** die Bandkassette **106** zwischen einem Bandkassetten-Transportmagazin **103** und einem Bandkassetten-Transportmagazin **104** austauschen. Schließlich kann, wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht, der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette **106** auch einem anderen Bandkassetten-Transportmagazin in einem anderen gekoppelten

Bandkassetten-Autolader-/Bibliothekssystem bereitstellen. Schließlich kann der Kassettengreifer **102** die ausgewählte Bandkassette, z.B. **106**, auch einem anderen Bandlaufwerk in dem gekoppelten Bandkassetten-Autolader-/Bibliothekssystem bereitstellen.

Das Bandkassetten-Transportmagazin:

[0033] [Fig. 2](#) stellt das Bandkassetten-Autolader-/Bibliothekssystem **100** mit dem Bandkassetten-Transportmagazin **104** in der Auswurfposition dar. Die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** sind jeweils so gestaltet, dass sie mehrere Bandkassetten, z.B. **106**, an mehreren Speicherstellen **200** bis **207** aufnehmen können. Diese Speicherstellen **200** bis **207** sind "virtuelle" Speicherstellen insofern, als sie nicht physikalisch begrenzte Räume innerhalb der Bandkassetten-Transportmagazine **103**, **104** sind, sondern für die Position von Bandkassetten innerhalb der Bandkassetten-Transportmagazine **103**, **104** repräsentativ sind, wenn die Bandkassetten-Transportmagazine **103**, **104** voll mit Bandkassetten besetzt sind und diese Bandkassetten sich an einer "Home"-Stelle befinden. Daher sind in der Darstellung von [Fig. 2](#) acht Kassetten in das Bandkassetten-Transportmagazin **104** geladen, und vier Kassetten sind in einer oberen Reihe über den unteren vier Kassetten ausgerichtet. Die Vorderseite des Bandkassetten-Transportmagazins **104** gemäß [Fig. 2](#), wo die Speicherstellen **200** bis **207** angezeigt sind, kann konkret eine Abdeckplatte aufweisen, in der Öffnungen ausgebildet sind, welche den Speicherstellen **200** bis **207** entsprechen, oder eine solche Abdeckplatte kann einfach mit einer einzigen Öffnung versehen sein, die sich gegenüber dem Kassettengreifer **102** befindet, da dies die Kassettenschnittstelle ist. Die Verwendung einer einzigen Öffnung verringert die Wahrscheinlichkeit, dass Verunreinigungen aus der Umgebung in das Bandkassetten-Transportmagazin **104** eindringen, da diese einzige Öffnung von einer verschiebbaren Abdeckung verschlossen werden kann.

[0034] Es ist anzumerken, dass die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** für den Zweck der Veranschaulichung dargestellt sind und nicht einschränkend sind. Somit sind die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** zwar mit acht Speicherstellen **200** bis **207** dargestellt, die Magazine **103** und **104** könnten aber auch mit mehr oder weniger als acht Speicherstellen **200** bis **207** in der Gestaltungswahl und vom Typ des aufgenommenen Bandmediums her konfiguriert sein. Außerdem ist es nicht notwendig, dass beide Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** die gleiche Anzahl von Speicherstellen **200** bis **207** aufweisen. Somit könnte eines der Bandkassetten-Transportmagazine, **103** oder **104**, mehr oder weniger Speicherstellen als das andere der Bandkassetten-Transportmagazine **103** oder **104** enthalten. Schließlich könnte eines der

Bandkassetten-Transportmagazine, **103** oder **104**, für einen Typ von Bandmedium, z.B. ein DLT-Bandmedium, konfiguriert sein, während das andere der Bandkassetten-Transportmagazine, **103** oder **104**, für einen anderen Typ von Bandmedium, z.B. ein LTO-Bandmedium, konfiguriert sein könnte, wenn die einzelnen Autolader-/Bibliotheken, z.B. **100**, gekoppelt sind bzw. werden. Beispielsweise könnte eine der gekoppelten Autolader-/Bibliotheken ein DLT-Bandlaufwerk aufweisen, während die andere Autolader-/Bibliothek ein LTO-Bandlaufwerk aufweist.

[0035] Das Bandkassetten-Transportmagazin **104** ist so konfiguriert, dass es verschiebbar mit einer Magazinöffnung **108** in dem Gehäuse **110** gekoppelt ist. Das Bandkassetten-Transportmagazin **103** ist so konfiguriert, dass es verschiebbar mit einer Magazinöffnung **109** in dem Gehäuse **110** gekoppelt ist. Außerdem sind die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** untereinander austauschbar. Somit ist das Bandkassetten-Transportmagazin **104** auch mit der Magazinöffnung **109** verschiebbar gekoppelt, und das Bandkassetten-Transportmagazin **103** ist mit der Magazinöffnung **108** verschiebbar gekoppelt. Alternativ könnten die Kernstücke der Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** auch untereinander austauschbar konfiguriert sein, wie aus der folgenden Beschreibung hervorgeht. In diesem Fall würden die untereinander austauschbaren Kernstücke für die Einführung in ein linkes oder rechtes Magazingehäuse konfiguriert sein, das seinerseits mit der jeweiligen Magazinöffnung **108** und **109** verschiebbar gekoppelt ist.

[0036] [Fig. 3](#) stellt eine perspektivische Teilansicht des Innenraums des Bandkassetten-Transportmagazins **104** dar, und dient zur Veranschaulichung des Transports der Bandkassetten in dem Bandkassetten-Transportmagazinen **103** und **104**. Die mehreren Bandkassetten werden durch Gleitenlassen der einzelnen Bandkassetten, z.B. **106**, in einzelne Schlitten, z.B. **313** bis **316**, in horizontaler Beziehung in Bezug auf die Magazine **103** und **104** in die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** geladen. In [Fig. 3](#) sind nur die Schlitten **313** bis **316** aus Klarheitsgründen dargestellt. Außerdem sind die Schlitten **314** bis **316** leer dargestellt, während der Schlitten **313** mit einer Bandkassette **106** gezeigt ist.

[0037] Die Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104** sind so konfiguriert, dass sie die einzelnen Bandkassetten, z.B. **106**, in den Bandkassetten-Transportmagazinen **103** und **104** transportieren. Die Bandkassetten, z.B. **106**, werden in den Magazinen **103** und **104** durch Drehen der Schlitten **313** bis **316** zu verschiedenen Speicherstellen **200** bis **207** in ovaler Form transportiert, wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist.

[0038] Gemäß den [Fig. 2](#) bis 4 werden die Band-

kassetten, z.B. **106**, in den Bandkassetten-Transportmagazinen **103** und **104** mittels eines motorgetriebenen Transportsystems transportiert, welches die Schlitten **313** bis **316** zu den verschiedenen Speicherstellen **200** bis **207** in dem Bandkassetten-Transportmagazin **104** bewegt. Das Transportsystem umfasst ein Band **305**, das mit jedem der Schlitten **313** bis **316** verbunden ist. Ein an einem Ende des Magazins **104** befindliches Antriebszahnrad **306** und ein am distalen Ende des Magazins **104** befindliches Antriebszahnrad **307** dienen dazu, das Band **305** zum Transport der Schlitten **313** bis **316** zu drehen. Das Band **305** läuft auf einer mit dem Antriebszahnrad **306** gekoppelten Riemenscheibe **317** und einer betreffenden, mit dem Antriebszahnrad **307** gekoppelten Riemenscheibe **318**. Ein Motor **208** in dem Gehäuse **110** treibt ein mit dem Antriebszahnrad **306** gekoppeltes Hauptantriebszahnrad **308** an. Der Motor **208** dient zum Antrieb der Zahnräder **308** und **306**, um die angetriebenen Schlitten **313** bis **316** in einer ovalen Struktur durch das Magazin **104** zu bewegen, wie in [Fig. 3](#) dargestellt ist. Der Motor **208** arbeitet sowohl in einer Vorwärts- als auch in einer Rückwärtsrichtung. Vorteilhafterweise ermöglicht dies die effizienteste Positionierung einer Bandkassette, z.B. **106**, zur Auswahl und zum Abruf durch den Kassettengreifer **102**. Wenn sich beispielsweise gemäß [Fig. 2](#) die gewünschte Bandkassette gerade in dem Schlitten **313** an der Speicherstelle **205** befindet, erfolgt der Transport im Gegenuhrzeigersinn, um den Schlitten **313** zur Speicherstelle **204** für den Abruf durch den Kassettengreifer **102** zu bewegen. Auf ähnliche Weise, falls die gewünschte Bandkassette sich gerade in dem Schlitten **313** an der Speicherstelle **203** befindet, erfolgt der Transport im Uhrzeigersinn, um den Schlitten **313** zur Speicherstelle **204** zum Abruf durch den Kassettengreifer **102** zu bewegen. In diesem dargestellten Beispiel ist das Bandkassetten-Transportmagazin **104** ein passiver Mechanismus insofern, als es intern nicht von einem Motor angetrieben wird. Optional kann der Motor **208** sich in dem Bandkassetten-Transportmagazin **104** befinden und mit elektrischen Kontakten verbunden werden, die sich in der Magazinöffnung **108** befinden, wenn das Bandkassetten-Transportmagazin **104** in diese eingeführt wird.

[0039] Die Schlitten **313** bis **316** weisen jeweils Räder auf, z.B. die Räder **302**, **303** und **304** am Schlitten **313**, die jeweils auf einer Schiene **400** bis **402** laufen. Außerdem ist eine Räderanordnung, z.B. **403** bis **405**, mit der Rückseite jedes Schlittens, z.B. **313**, verbunden und läuft zwischen Schienen **406** und **407**, um dem Schlitten, z.B. **313**, während des Transports eine weitere Halterung zu bieten. Wenn der Motor **208** angetrieben wird, laufen die Schlitten **313** bis **316** entlang einem oberen Abschnitt **311** des Bandkassetten-Transportmagazins **104**, bis sie in einen unteren Abschnitt **312** des Bandkassetten-Transportmagazins **104** übergehen. Die Schienen **400** bis **402**

sind voneinander getrennt und so konfiguriert, dass die einzelnen Schlitten, z.B. **313**, vom oberen Abschnitt **311** zum unteren Abschnitt **312** übergehen, ohne die Ausrichtung des Schlittens **313** zu verändern. Die Räderanordnungen **403** bis **406** drehen sich, wenn die einzelnen Schlitten, z.B. **313**, von dem oberen Abschnitt **311** zum unteren Abschnitt **312** übergehen, um einen im wesentlichen kontinuierlichen Kontaktpunkt für den Schlitten **313** zu bieten. Somit verändert sich beim Übergang des die Bandkassette **106** enthaltenden Schlittens **313** vom oberen Abschnitt **311** zum unteren Abschnitt **312** die Ausrichtung der Bandkassette **106** in Bezug auf den Schlitten **313** und das Magazin **104** nicht. Ein Fachmann erkennt, dass es während des Transports eines Schlittens, z.B. **313**, vom oberen Abschnitt **311** zum unteren Abschnitt **312** vorzuziehen ist, einen Kontakt zwischen mindestens zwei der Räder **302**, **303** und **304** und zwei der Schienen **300**, **309** und **310** aufrechtzuerhalten. Vorteilhafterweise gestattet der Transport der Schlitten **313** bis **316** innerhalb der Magazine **103** und **104**, dass irgendeiner der einzelnen Schlitten **313** bis **316** und die entsprechende Bandkassette, z.B. **106**, an einer beliebigen der Speicherstellen **200** bis **207** positioniert werden kann.

Der Kassettengreifer:

[0040] Die [Fig. 5](#) bis [Fig. 8](#) zeigen verschiedene perspektivische Ansichten des Kassettengreifers **102**. Der Kassettengreifer **102** umfasst einen Drehtisch **500**, der mit einer stationären Greiferbasis **510** drehbar verbunden ist. Der Drehtisch **500** umfasst eine Kassettenschnittstelle **107** und einen Übertragungsarm **501** mit einem senkrechten Kassettenstift **502** an einem Ende. Der Kassettengreifer **102** umfasst auch einen Strichcodeleser **508** zum Lesen von computerlesbaren Hinweisen auf den mehreren Bandkassetten. Da sich der Kassettengreifer **102** dreht, werden Fachleute erkennen, dass der Strichcodeleser vorteilhafterweise hinsichtlich der Gestaltungswahl an verschiedenen anderen Stellen am Kassettengreifer **102** gelegen sein könnte.

[0041] Die Greiferbasis **510** ist ein stationäres Basiselement, das vier Kassettenaustauschöffnungen **503**, **504**, **505** und **506** festlegt. Funktionsmäßig dreht sich der Drehtisch **500**, um die Kassettenschnittstelle **107** mit einer der Kassettenaustauschöffnungen **503** bis **506** zum Austausch von Bandkassetten, z.B. **106**, mit dem Bandkassetten-Transportmagazin **104**, dem Bandlaufwerk **101**, dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** und der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** auszutauschen. Im einzelnen wird die Kassettenschnittstelle **107** mit der Kassettenaustauschöffnung **503** ausgerichtet, wenn sich der Drehtisch **500** dreht, um die Bandkassette **106** gegen das Bandkassetten-Transportmagazin **103** auszutauschen. Die Kassettenschnittstelle **107** wird mit der Kassettenaustauschöffnung **504** ausgerichtet, wenn sich der

Drehtisch **500** dreht, um die Bandkassette **106** gegen das Bandlaufwerk **101** auszutauschen. Die Kassettenschnittstelle **107** wird mit der Kassettenaustauschöffnung **505** ausgerichtet, wenn der Drehtisch **500** gedreht wird, um die Bandkassette **106** gegen das Bandkassetten-Transportmagazin **104** auszutauschen. Die Kassettenschnittstelle **107** wird der Kassettenaustauschöffnung **506** ausgerichtet, wenn sich der Drehtisch **500** dreht, um die Bandkassette **106** gegen die einzelnen Kassettenschnittstelle **107** auszutauschen.

[0042] Zwei Motoren steuern den Betrieb des Kassettengreifers **102**. Ein erster Motor dreht ein mit einem Ringrad gekoppeltes Stirnrad, um den Drehtisch **500** zu drehen. Ein zweiter Motor und eine Stellschraube arbeiten so, dass sie den Übertragungsarm **501** ausfahren und zurückziehen, um die Bandkassette **106** entweder von dem Bandkassetten-Transportmagazin **104**, dem Bandlaufwerk **101**, dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** oder der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** einzuholen. Der Übertragungsarm **501** hat drei Hauptpositionen. Der Übertragungsarm **501** befindet sich in der in [Fig. 7](#) dargestellten ersten Position **700**, wenn der Band-Übertragungsarm **501** zurückgezogen ist, so dass sich der Drehtisch **500** frei drehen kann (falls die Bandkassette nicht in der Austauschöffnung **506** angeordnet ist). Der Übertragungsarm **501** befindet sich in der in [Fig. 5](#) dargestellten zweiten Position **509**, wenn der Übertragungsarm **501** voll ausgefahren und bereit ist, eine Bandkassette, z.B. **106**, aus einem der Bandkassetten-Transportmagazine **103** oder **104** oder dem Bandlaufwerk **101** auszuwählen. Der Übertragungsarm **501** befindet sich in der in [Fig. 8](#) dargestellten dritten Position **800**, wenn der Übertragungsarm **501** voll nach hinten ausgefahren ist, um die Bandkassette **106** von der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** aufzunehmen.

[0043] Der Drehtisch **500** hat vier Winkelpositionen auf der Achse und vier außerachsige Winkelpositionen. Die erste Achsen-Winkelposition ist gegeben, wenn der Drehtisch **500** mit der Austauschöffnung **503** ausgerichtet ist, um die Bandkassette **106** gegen das Bandkassetten-Transportmagazin **103** auszutauschen. Die zweite Achsen-Winkelposition ist gegeben, wenn der Drehtisch **500** mit der Austauschöffnung **505** ausgerichtet ist, um die Bandkassette **106** gegen das Bandkassetten-Transportmagazin **104** auszutauschen. Die dritte Achsen-Winkelposition ist gegeben, wenn der Drehtisch **500** mit der Austauschöffnung **504** ausgerichtet ist, um die Bandkassette **106** gegen das Bandlaufwerk **101** auszutauschen. Die vierte Achsen-Winkelposition ist gegeben, wenn der Drehtisch **500** mit der Austauschöffnung **506** ausgerichtet ist, um die Bandkassette **106** gegen die einzelne Kassettenschnittstelle **107** auszutauschen.

[0044] Die erste außerachsige Winkelposition ist

gegeben, wenn der Drehtisch **500** sich um eine Drehung von annähernd 7° von der ersten Achsposition entfernt befindet. Die erste außerachsige Position ermöglicht es dem Übertragungsarm **501**, die Bandkassette **106** freizumachen und in Eingriff und außer Eingriff mit der Kassettenausnehmung **600** zu kommen, um sie von dem Magazin **104** zu holen oder in dieses zu laden. Die zweite außerachsige Position ermöglicht dem Übertragungsarm **501** die Freigabe der Bandkassette **106** und das Eingreifen in die oder Zurückziehen aus der Kassettenausnehmung **600**, um (die Kassette) aus dem Magazin **104** zu holen oder sie (in dieses) zu laden. Die dritte außerachsige Winkelposition ist gegeben, wenn sich der Drehtisch **500** in etwa um eine Drehung von 7° von der dritten Achsenposition entfernt befindet. Die dritte außerachsige Winkelposition ermöglicht es dem Übertragungsarm **501**, die Bandkassette **106** freizumachen und in Eingriff oder außer Eingriff mit der Kassettenausnehmung **600** zu kommen, um sie von dem Bandlaufwerk **101** zu holen und/oder in dieses zu laden. Die vierte außerachsige Winkelposition ist gegeben, wenn sich der Drehtisch **500** in etwa eine Drehung um 30° von der vierten Achsenposition entfernt befindet. Die vierte außerachsige Winkelposition ermöglicht dem Übertragungsarm **501**, die Bandkassette **106** freizumachen und die Bandkassette **106** von der einzelnen Kassettenchnittstelle **107** aufzunehmen.

[0045] Die Wände **510** und **511** sind zur Aufnahme der Bandkassette **106** auf dem Drehtisch **500** konfiguriert. Die Wand **510** ist auch mit einem abgewinkelten Abschnitt **512** konfiguriert. Der abgewinkelte Abschnitt **512** ist mit einem Winkel von etwa 30° konfiguriert, um eine Drehung des Drehtisches **500** bis zur vierten außerachsigen Position zu ermöglichen und die Bandkassette **106** von der einzelnen Kassettenchnittstelle **107** aufzunehmen. Es ist anzumerken, dass der 30° -Winkel des Abschnitts **512** dem Drehtisch **500** auch ermöglicht, zu den anderen, annähernd 7° entfernten Außerachsenpositionen gedreht zu werden. Fachleute werden erkennen, dass auch andere Winkel verwendet werden könnten, um die verschiedenen Größen der verschiedenen durch das vorliegende Autolader-/Bibliothekssystem **100** bewältigten Bandmedien aufzunehmen. Außerdem weist der Abschnitt **512** einen Keil **513** auf, um zu verhindern, dass eine Bandkassette in der falschen Ausrichtung in die einzelne Kassettenchnittstelle **107** eingeführt wird. Vorteilhafterweise verhindert der Keil **513**, dass der Kassettengreifer die Bandkassette **106** annimmt und die Bandkassette **106** einem der Magazine **103** oder **104** oder dem Bandlaufwerk **101** in der falschen Ausrichtung präsentiert, indem verhindert wird, dass die Bandkassette **106** vollständig in die einzelne Kassettenchnittstelle **107** eingeführt wird.

Bandkassetten-Bibliotheksbetrieb – [Fig. 9](#) bis [Fig. 14](#):

[0046] Die [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) sind Ablaufdiagramme zur Darstellung des Betriebs des Kassettengreifers **102** beim Abrufen bzw. Einholen einer Bandkassette, z.B. **106**, von dem Bandkassetten-Transportmagazin **103**. Wenn ein Bandkassetten-Transportmagazin **103** oder **104** in das Autolader-/Bibliothekssystem eingesetzt wird, führt das Autolader-/Bibliothekssystem **100** einen Inventurvorgang mittels Sensoren durch, um zu bestimmen, welche Schlitten, z.B. **313** bis **316**, Bandkassetten enthalten und welche Schlitten leer sind. Damit wickelt das Autolader-/Bibliothekssystem **100** automatisch eine Inventur geladener Bandkassetten während des Betriebs ab. Das Autolader-/Bibliothekssystem enthält auch Daten, welche die Stelle bzw. Position der Bandkassetten und Schlitten innerhalb der Magazine **103** und **104** angeben, so dass eine gewünschte Bandkassette dem Kassettengreifer **102** geliefert werden kann.

[0047] In [Fig. 9](#) beginnt der Betrieb bei Schritt **900**. Im Schritt **901** wird der Drehtisch **500** zu der ersten Außerachsenposition gedreht, so dass er außerachsig mit der dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** zugewandten Austauschöffnung **503** ausgerichtet ist. Im wesentlichen gleichzeitig wird der Motor **208** in Betrieb genommen, um den die gewünschte Bandkassette **106** enthaltenden Schlitten zu der Speicherstelle **204** zur Auswahl durch den Kassettengreifer **102** bei Schritt **902** zu transportieren. Bei Schritt **903** fährt der Übertragungsarm **501** zu der zweiten Position aus, so dass er mit der Kassettenausnehmung **600** ausgerichtet ist und bereit ist, in die Bandkassette **106** einzugreifen. Bei Schritt **904** wird der Drehtisch **500** zu der ersten Achsenposition gedreht, um sich mit der Austragsöffnung **503** auszurichten und dadurch den Stift **502** in die Kassettenausnehmung **600** eingreifen zu lassen. Bei Schritt **905** wird der Übertragungsarm **501** zurückgezogen, um die Bandkassette **106** aus dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** auf den Drehtisch **500** zu verschieben. Bei Schritt **906** wird der Drehtisch **500** zu der dritten Achsenposition gedreht, um die Bandkassette **106**, die sich in der Austauschöffnung **504** befindet, mit dem Bandlaufwerk **101** auszurichten. Bei Schritt **907** wird der Übertragungsarm **501** teilweise ausgefahren, um die Bandkassette **106** teilweise in das Bandlaufwerk **101** einzuführen. Fachleute werden erkennen, dass die Bandkassette **106** nur teilweise eingeführt wird, um zu vermeiden, dass der Übertragungsarm **501** während des Einführens mit dem Bandlaufwerk **101** in Kontakt kommt. Bei Schritt **908** wird der Drehtisch **500** zu der dritten außerachsigen Position gedreht, um den Stift **502** außer Eingriff mit der Kassettenausnehmung **600** zu bringen und den Übertragungsarm **501** von der Bandkassette **106** loszulösen. Bei Schritt **909** wird der Übertragungsarm zurückgezogen, so dass der Drehtisch **500** sich frei drehen kann. Bei

Schritt **910** wird der Drehtisch **500** wieder zu der dritten Achsenposition gedreht, um die Austauschöffnung **504** mit dem Bandlaufwerk **101** auszurichten. Bei Schritt **911** wird der Übertragungsarm **501** wieder voll zu der zweiten Position ausgefahren, um die Bandkassette **106** die restliche Strecke in das Bandlaufwerk **101** zu stoßen, so dass diese für den Les-/Schreibvorgang voll eingeführt ist. Bei Schritt **912** wird der Übertragungsarm **501** zurückgezogen, so dass sich der Drehtisch **500** für zusätzliche Arbeitsgänge frei drehen kann. Der Arbeitsablauf endet bei Schritt **913**. Fachleute werden erkennen, dass der Arbeitsablauf im wesentlichen für das Einholen einer Bandkassette, z.B. **106**, von dem Bandkassetten-Transportmagazin **104** ähnlich wäre, außer dass Drehpositionen des Kassettengreifers **102** sich auf das Bandkassetten-Transportmagazin **104** beziehen würden.

[0048] [Fig. 11](#) ist ein Ablaufdiagramm zur Darstellung des Betriebs des Kassettengreifers **102**, der eine Bandkassette **106** aus dem Bandlaufwerk **101** entlädt. In [Fig. 11](#) beginnt der Arbeitsablauf bei Schritt **1100**. Im Schritt **1101** wird der Drehtisch **500** zu der dritten kleineren Außerachseposition bewegt, so dass die Kassettenschnittstelle **507** außerachsig mit der Austauschöffnung **504** ausgerichtet ist, die sich gegenüber dem Bandlaufwerk **101** befindet. Bei Schritt **1102** wird der Übertragungsarm **501** ausgefahren, so dass er mit der Kassettenausnehmung **600** bereit zum Eingriff mit der Bandkassette **106** ausgerichtet ist, und die Bandkassette **106** wird aus dem Bandlaufwerk **101** ausgeworfen. Bei Schritt **1103** wird der Drehtisch **500** zu der dritten Achsenposition gedreht, um die Kassettenschnittstelle **107** mit der Austragsöffnung **504** auszurichten und den Stift **502** in die Kassettenausnehmung **600** eingreifen zu lassen. Bei Schritt **1104** wird der Übertragungsarm **501** zurückgezogen, um die Bandkassette **106** aus dem Bandlaufwerk **101** auf den Drehtisch **500** gleiten zu lassen. Bei Schritt **1105** wird der Drehtisch **500** zu der ersten Achsenposition gedreht, um die Kassettenschnittstelle **507** mit der Austragsöffnung **503** und dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** auszurichten. Bei Schritt **1106** wird der Übertragungsarm **501** zu der zweiten Position ausgefahren, um die Bandkassette **106** in den Schlitten an der Speicherstelle **204** in dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** einzusetzen. Bei Schritt **1107** wird der Drehtisch **500** zu der ersten außerachsig Position gedreht, um den Stift **502** außer Eingriff mit der Kassettenausnehmung **600** zu bringen und den Übertragungsarm **501** von der Bandkassette **106** loszulösen. Bei Schritt **1108** wird der Übertragungsarm **501** ohne die Bandkassette **106** zurückgezogen, so dass der Drehtisch **500** sich für weitere Arbeitsgänge frei drehen kann. Der Arbeitsablauf endet bei Schritt **1109**.

[0049] [Fig. 12](#) ist ein Ablaufdiagramm zur Darstellung des Betriebs des Kassettengreifers **102** beim

Abrufen bzw. Einholen einer Bandkassette **106** von der einzelnen Kassettenschnittstelle **107**. In [Fig. 12](#) beginnt der Arbeitsablauf bei Schritt **1200**. Bei Schritt **1201** wird der Drehtisch **500** zu der vierten außerachsig Position gedreht, so dass die Kassettenschnittstelle **507** außerachsig mit der Austauschöffnung **506** ausgerichtet ist, die mit der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** ausgerichtet ist. Bei Schritt **1202** wird der Übertragungsarm **501** rückwärts zu der Position **800** ausgefahren, so dass er bereit ist, die Bandkassette **106** von der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** aufzunehmen. Bei Schritt **1203** wird die Bandkassette **106** in die einzelne Kassettenschnittstelle **107** eingeführt und ein Sensor wird getriggert, um das Vorhandensein einer Kassette anzuzeigen. Bei Schritt **1204** wird der Drehtisch **500** zu der vierten Achsenposition gedreht, um die Kassettenschnittstelle **507** mit der Austragsöffnung **506** auszurichten und den Stift **502** in die Kassettenausnehmung **600** eingreifen zu lassen. Bei Schritt **1205** wird der Übertragungsarm **501** zu der ersten Position zurückgezogen, um die Bandkassette **106** auf den Drehtisch **500** zu verschieben. Bei Schritt **1206** wird der Drehtisch **500** zu einer der ersten, zweiten oder dritten Achsenpositionen gedreht, um die Kassettenschnittstelle **507** mit einer der Austragsöffnungen **503**, **504** oder **505** auszurichten und die Bandkassette **106** einem der Bandkassetten-Transportmagazine **103** oder **104** oder dem Bandlaufwerk **101** zu liefern. In diesem Fall wird der Drehtisch **500** zu der ersten Achsenwinkelposition gedreht, um die Bandkassette **106** dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** zu liefern. Bei Schritt **1207** wird der Übertragungsarm **501** zu der zweiten Position ausgefahren, um die Bandkassette **106** in das Bandkassetten-Transportmagazin **103** einzuführen. Bei Schritt **1208** wird der Drehtisch **500** zu der ersten außerachsig Position gedreht, um den Stift **502** außer Eingriff mit der Kassettenausnehmung **600** zu bringen und den Übertragungsarm **501** von der Bandkassette **106** loszulösen. Bei Schritt **1209** wird der Übertragungsarm **501** zu der ersten Position ohne die Bandkassette **106** zurückgezogen, so dass der Drehtisch **500** sich für zusätzliche Arbeitsgänge frei drehen kann. Der Arbeitsablauf endet bei Schritt **1210**.

[0050] [Fig. 13](#) ist ein Ablaufdiagramm zur Darstellung des Betriebs des Kassettengreifers **102** beim Auswurf einer Bandkassette **106** aus der einzelnen Kassettenschnittstelle **107**. In diesem Beispiel wird die Bandkassette **106** von dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** abgerufen bzw. eingeholt. Es ist anzumerken, dass der Arbeitsablauf für eine von dem Bandlaufwerk **101** oder dem Bandkassetten-Transportmagazin **104** eingeholte Bandkassette ähnlich sein würde, außer dass die Drehpositionen des Kassettengreifers **102** sich jeweils auf das Bandlaufwerk **101** oder das Bandkassetten-Transportmagazin **104** beziehen würden.

[0051] In [Fig. 13](#) beginnt der Arbeitsablauf bei Schritt **1300**. Bei Schritt **1301** wird der Drehtisch **500** zu der ersten Außerachseposition gedreht, so dass die Kassettenschnittstelle **507** außerachsig mit der Austauschöffnung **503** ausgerichtet ist, die sich gegenüber dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** befindet. Bei Schritt **1302** wird der Übertragungsarm **501** zu der zweiten Position ausgefahren, so dass er mit der Kassettenausnehmung **600** ausgerichtet und bereit zum Eingriff mit der Bandkassette **106** ist. Bei Schritt **1303** wird der Drehtisch **500** zu der ersten Achsenposition gedreht, um sich mit der Austragsöffnung **503** auszurichten und den Stift **502** mit der Kassettenausnehmung **600** in Eingriff zu bringen. Bei Schritt **1304** wird der Übertragungsarm **501** zurückgezogen, um die Bandkassette **106** aus dem Bandkassetten-Transportmagazin **103** heraus auf den Drehtisch **500** zu verschieben. Bei Schritt **1305** wird der Drehtisch **500** zu der vierten Achsenposition gedreht, um mit der Austragsöffnung **506** und der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** ausgerichtet zu werden. Bei Schritt **1306** wird der Übertragungsarm **501** teilweise ausgefahren, um die Bandkassette **106** teilweise in die einzelne Kassettenschnittstelle **107** auszustoßen. Bei Schritt **1307** wird der Drehtisch **500** zu der vierten außerachsigen Position gedreht, um den Stift **502** außer Eingriff mit der Kassettenausnehmung **600** zu bringen und den Übertragungsarm **501** von der Bandkassette **106** loszulösen. Bei Schritt **1308** wird der Übertragungsarm **501** zurückgezogen, so dass sich der Drehtisch **500** frei drehen kann. Bei Schritt **1309** wird der Drehtisch **500** wieder zu der vierten Achsenposition gedreht, um die Austauschöffnung **506** und die einzelne Kassettenschnittstelle **107** miteinander auszurichten. Bei Schritt **1310** wird der Übertragungsarm **501** wieder ausgefahren, um die Bandkassette **106** die restliche Strecke aus der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** auszuwerfen. Vorteilhafterweise stört in der voll ausgeworfenen Position die Bandkassette **106** die Arbeit des Kassettengreifers **102** nicht. Bei Schritt **1311** wird der Übertragungsarm **501** zurückgezogen, so dass sich der Drehtisch **500** für weitere Arbeitsgänge frei drehen kann. Der Arbeitsablauf endet bei Schritt **1312**.

Erweiterung des Band-Autolader-/Bibliothekssystems – [Fig. 15](#):

[0052] [Fig. 15](#) stellt mehrere Autolader-/Bibliothekssysteme in einer geschichteten Konfiguration dar. Fachleute werden erkennen, dass eine unbegrenzte Anzahl von Autolader-/Bibliothekssystemen übereinander geschichtet bzw. gestapelt werden könnten, obwohl aus Klarheitsgründen nur die Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** in [Fig. 15](#) gezeigt sind.

[0053] Das Autolader-/Bibliothekssystem **100** ist so konfiguriert, dass es eine mechanische und elektrische Verbindung mit anderen, im wesentlichen identischen Autolader-/Bibliothekssystemen durch

Schichten mehrerer Autolader-/Bibliothekssysteme herstellt, um Erweiterbarkeit und Skalierbarkeit hinsichtlich der Gestaltungswahl bereitzustellen. Wenn sie gekoppelt sind, können die mehreren Autolader-/Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** einzelne Bandkassetten, z.B. **106**, gemeinsam nutzen, um einen wirksamen Lastausgleich und eine gute Performance zwischen den gekoppelten Autolader-/Bibliothekssystemen bereitzustellen. Die gekoppelten Autolader-/Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** könnten jeweils einen Kassettengreifer **102**, Bandkassetten-Transportmagazine **103** und **104**, ein Bandlaufwerk **101** und eine einzelne Kassettenschnittstelle **107** aufweisen, oder könnten einige Elemente, wie z.B. den Kassettengreifer **102**, die einzelne Kassettenschnittstelle und/oder das Bandlaufwerk **101** gemeinsam benutzen. Außerdem könnten die gekoppelten Autolader-/Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** jeweils eine individuelles Steuerpanel **105** und eine Schnittstelle **112** aufweisen, oder könnten das einzelne Steuerpanel, z.B. **105**, und die Schnittstelle, z.B. **112**, sich teilen. In dem Fall, in dem die Bibliothekssysteme, z.B. **100**, gekoppelt sind, ist der Kassettengreifer **102** so konfiguriert, dass er sich nicht nur dreht, sondern er ist auch so konfiguriert, dass er sich innerhalb der mehreren Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** anhebt, um auf Magazine **103(a)** und **104(b)** zugreifen zu können.

[0054] In einem weiteren Beispiel der vorliegenden Erfindung könnten die Bibliothekssysteme **100(a)** und **100(b)** die einzelne Kassettenschnittstelle **107** gemeinsam nutzen. In diesem Fall ist die einzelne Kassettenschnittstelle **107** mit einem Hebemechanismus konfiguriert, um die einzelne Kassettenschnittstelle **107** in der Vertikalrichtung zwischen den mehreren Bibliothekssystemen **100(a)** und **100(b)** zu transportieren. Funktionsmäßig könnte der Kassettengreifer **102** in dem System **100(a)** der einzelnen Kassettenschnittstelle **107** Bandkassetten überbringen. Die einzelne Kassettenschnittstelle **107** wird dann zu dem System **100(b)** angehoben, wo die Bandkassette automatisch an einen Kassettengreifer, z.B. **102**, in dem System **100(b)** übergeben wird. Der Kassettengreifer im System **100(b)** könnte dann die Bandkassette gegen das Bandlaufwerk, z.B. **101**, oder die Magazine **103(a)** und **103(b)** im System **100(b)** austauschen. Die Kassetten könnten aber auch auf ähnliche Weise von dem System **100(b)** an das System **100(a)** übergeben werden. Vorteilhafterweise stellt die vorliegende Erfindung ein Band-Autolader-/Bibliothekssystem **100** bereit, das an verschiedene Anwendungen anpassbar ist, mit der Fähigkeit bzw. Möglichkeit der Erweiterung zu jeder Zeit, um sowohl eine erhöhte Kapazität als auch/oder eine gesteigerte Leistung zu bieten. Die oben beschriebenen Verarbeitungssysteme könnten Befehle umfassen, die auf Speichermedien gespeichert sind. Die Befehle können durch einen Prozessor abgerufen und ausgeführt werden. Einige Beispiele von Be-

fehlssätzen sind Software, Programmcodes und Firmware. Einige Beispiele von Speichermedien sind Speichervorrichtungen, Bänder, Platten, integrierte Schaltungen und Server. Die Befehle sind ausführbar, wenn sie von dem Prozessor ausgeführt werden, um den Prozessor zu einem Betrieb gemäß der Erfindung anzuleiten. Der Begriff "Prozessor" bezieht sich auf eine einzelne Verarbeitungsvorrichtung oder eine Gruppe miteinander funktionsfähiger Verarbeitungsvorrichtungen. Einige Beispiele von Prozessoren sind integrierte Schaltungen und Logikschaltungen. Fachleute sind mit Befehlssätzen, Prozessoren und Speichermedien vertraut.

[0055] Fachleute können Variationen in den oben beschriebenen Ausführungsformen, die in den Schutzbereich der Erfindung fallen, erkennen. Demzufolge ist die Erfindung nicht auf die spezifischen, oben erläuterten Ausführungsformen beschränkt, sondern nur durch die folgenden Ansprüche und ihre Äquivalente begrenzt.

Patentansprüche

1. Automatisches Bibliothekssystem mit automatischem Bandkassettenlader (100), umfassend:
ein Gehäuse (110);
ein erstes Bandkassettentransportmagazin (104), das konfiguriert ist, um sich verschiebbar mit einer ersten Magazinöffnung (108) des Gehäuses zu koppeln, wobei das erste Bandkassettentransportmagazin umfasst:
ein Mittel zum Aufnehmen (313–316) einer Mehrzahl von Bandkassetten (106) in einer ersten Mehrzahl von Lagerstellen (200–207); und
ein Mittel zum Transportieren (305–307, 317, 318) der Mehrzahl von Bandkassetten in dem ersten Bandkassettentransportmagazin zwischen der ersten Mehrzahl von Lagerstellen;
mindestens ein Lese/Schreib-Bandlaufwerk (101) in dem Gehäuse (110), das konfiguriert ist, um eine individuelle der Mehrzahl von Bandkassetten aufzunehmen und Daten von der/auf die eine individuelle der Mehrzahl von Bandkassetten zu lesen und zu schreiben; und
einen Bandkassetten-Greifer (102), der konfiguriert ist, um sich mit dem ersten Bandkassettentransportmagazin zu koppeln, um Bandkassetten mit dem ersten Bandkassettentransportmagazin auszutauschen, und der auch konfiguriert ist, um sich mit dem mindestens einem Bandlaufwerk zu koppeln, um Bandkassetten mit dem mindestens einen Bandlaufwerk auszutauschen;
wobei der Bandkassetten-Greifer ein Mittel zum Drehen (500) umfasst, das angepasst ist, um eine Bandkassette um eine zentrale Drehachse zu drehen, um die Bandkassette zwischen dem Bandlaufwerk und dem ersten Bandkassettentransportmagazin ohne Translation des Bandkassetten-Greifers in dem Gehäuse auszutauschen.

2. System gemäß Anspruch 1, ferner mit:
einem zweiten Bandkassettentransportmagazin (103), das konfiguriert ist, um sich verschiebbar mit einer zweiten Magazinöffnung (109) in dem Gehäuse (110) zu koppeln, wobei das zweite Bandkassettentransportmagazin umfasst:
ein Mittel zum Aufnehmen der Mehrzahl von Bandkassetten in einer zweiten Mehrzahl von Lagerstellen; und
ein Mittel zum Transportieren der Mehrzahl von Bandkassetten in dem zweiten Bandkassettentransportmagazin zwischen der zweiten Mehrzahl von Lagerstellen.

3. System gemäß Anspruch 2, ferner mit:
einer einzelnen Bandkassettenkopplungsstelle (107), die konfiguriert ist, um eine Individuelle aus der Mehrzahl von Bandkassetten (106) mit dem Bandkassetten-Greifer (102) und einem Operator auszutauschen.

4. System gemäß Anspruch 1, ferner mit:
mindestens einem Strichcodeleser (508), der konfiguriert ist, um computerlesbare Vermerke an bzw. aus der Mehrzahl von Bandkassetten (106) zu lesen, wenn die Mehrzahl von Bandkassetten in dem ersten Bandkassettentransportmagazin (104) transportiert wird.

5. System gemäß Anspruch 2, ferner mit:
mindestens einem Strichcodeleser (508), der konfiguriert ist, um computerlesbare Vermerke an bzw. aus der Mehrzahl von Bandkassetten (106) zu lesen, wenn die Mehrzahl von Bandkassetten in dem ersten Bandkassettentransportmagazin (104) und dem zweiten Bandkassettentransportmagazin (103) transportiert wird.

6. System gemäß Anspruch 3, bei dem sich das Mittel zum Drehen (500) um die zentrale Drehachse dreht, um Bandkassetten (106) zwischen dem ersten Bandkassettentransportmagazin (104), dem zweiten Bandkassettentransportmagazin (103), mindestens einem Bandlaufwerk (101) und der einzelnen Kassettenkopplungsstelle (107) auszutauschen.

7. System gemäß Anspruch 2, bei dem das erste Bandkassettentransportmagazin (104) konfiguriert ist, um sich verschiebbar mit der zweiten Magazinöffnung (109) in dem Gehäuse (110) zu koppeln, und das zweite Bandkassettentransportmagazin (103) konfiguriert ist, um sich verschiebbar mit der ersten Magazinöffnung (108) in dem Gehäuse zu koppeln.

8. System gemäß Anspruch 3, ferner mit:
einer Steuertafel (105), umfassend:
eine Benutzerschnittstelle (112), die konfiguriert ist, um Benutzerbefehle von dem Operator zu empfangen, die den Betrieb der Bandkassettenbibliothek (100) steuern;

eine Anzeige, die konfiguriert ist, um Statusinformation für den Operator anzuzeigen.

9. Verfahren zum Austauschen von Bandkassetten (**106**) in dem Gehäuse eines automatischen Bibliotheksystems mit automatischem Bandkassettenlader (**100**), mit folgenden Schritten:
verschiebbares Ineingriffbringen eines ersten Bandkassettentransportmagazins (**104**) mit einer ersten Magazinöffnung (**108**) in dem Gehäuse des Bibliotheksystems;
Aufnehmen (**313–316**) einer Mehrzahl von Bandkassetten (**106**) in einer ersten Mehrzahl von Beförderungsstellen (**200–207**) in dem ersten Bandkassettentransportmagazin;
Transportieren (**305–307, 317, 318**) der Mehrzahl von Beförderungsstellen in dem ersten Bandkassettentransportmagazin zwischen einer ersten Mehrzahl von Lagerstellen (**200–207**), um auf eine Ausgewählte der Mehrzahl von Bandkassetten zuzugreifen;
Verwenden eines Bandkassetten-Greifers (**102**), der konfiguriert ist, um sich mit dem ersten Bandkassettentransportmagazin zu koppeln, um die ausgewählte Bandkassette von dem ersten Bandkassettentransportmagazin aufzunehmen;
wobei der Bandkassetten-Greifer die ausgewählte Bandkassette um eine zentrale Drehachse dreht (**500**), um die ausgewählte Bandkassette von dem ersten Bandkassettentransportmagazin zu einem in dem Gehäuse positionierten Bandlaufwerk (**101**) ohne Translation des Bandkassetten-Greifers in dem Gehäuse zu bewegen;
Aufnehmen der ausgewählten Bandkassette in das Lese-/Schreib-Bandlaufwerk (**101**) in dem Gehäuse, um Daten von der/auf die ausgewählte Bandkassette zu lesen und zu schreiben.

10. Verfahren gemäß Anspruch 9, ferner mit folgenden Schritten:
Aufnehmen der ausgewählten Bandkassette von dem Lese/Schreib-Bandlaufwerk (**101**) durch den Bandkassetten-Greifer (**102**);
Drehen (**500**) der ausgewählten Bandkassette mit dem Bandkassetten-Greifer um eine zentrale Drehachse, um die ausgewählte Bandkassette von dem Bandlaufwerk zu dem ersten Bandkassettentransportmagazin ohne Translation des Bandkassetten-Greifers in dem Gehäuse zu bewegen;
Aufnehmen der ausgewählten Bandkassette in einer Lagerstelle (**200–207**) in dem ersten Bandkassettentransportmagazin.

11. Verfahren gemäß Anspruch 11, ferner mit folgenden Schritten:
Verschiebbares Ineingriffbringen eines zweiten Bandkassettentransportmagazins in einer zweiten Magazinöffnung (**109**) in dem Gehäuse (**110**),
Aufnehmen einer Mehrzahl von Bandkassetten in einer zweiten Mehrzahl von Lagerstellen in dem zweiten Bandkassettentransportmagazin;

Transportieren (**305–307, 317, 318**) der Mehrzahl von Bandkassetten in dem ersten Bandkassettentransportmagazin zwischen der ersten Mehrzahl von Lagerstellen, um auf eine weitere Ausgewählte der Mehrzahl von Bandkassetten zuzugreifen;
Verwenden des Bandkassetten-Greifers (**102**), um die weitere ausgewählte Bandkassette von dem zweiten Bandkassettentransportmagazin aufzunehmen;
Drehen (**500**) der weiteren ausgewählten Bandkassette mit dem Bandkassetten-Greifer um eine zentrale Drehachse, um die weitere ausgewählte Bandkassette von dem ersten Bandkassettentransportmagazin zu dem Bandlaufwerk ohne Translation des Bandkassetten-Greifers in dem Gehäuse zu bewegen; und
Aufnehmen der weiteren ausgewählten Bandkassette in das Lese/Schreib-Bandlaufwerk (**101**) in dem Gehäuse, um Daten von der/auf die Bandkassette zu lesen und zu schreiben.

12. Verfahren gemäß Anspruch 9, Anspruch 10 oder Anspruch 11, ferner mit folgenden Schritten:
Verwenden des Bandkassetten-Greifers, um eine Individuelle aus der Mehrzahl von Bandkassetten (**106**) mit einer einzelnen Bandkassettenkopplungsstelle (**107**) auszutauschen.

13. Verfahren gemäß Anspruch 9, ferner mit folgendem Schritt:
Verwenden mindestens eines Strichcodelesers (**508**), um computerlesbare Vermerke an bzw. auf der Mehrzahl von Bandkassetten (**106**) zu lesen, wenn die Mehrzahl von Bandkassetten in dem ersten Bandkassettentransportmagazin (**104**) transportiert wird.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, ferner mit folgendem Schritt:
Verwenden mindestens eines Strichcodelesers (**508**), um computerlesbare Vermerke an bzw. auf der Mehrzahl von Bandkassetten (**106**) zu lesen, wenn die Mehrzahl von Bandkassetten in dem zweiten Bandkassettentransportmagazin (**103**) transportiert wird.

15. Verfahren gemäß Anspruch 12, ferner mit dem Schritt des Drehens (**500**) einer Bandkassette um die zentrale Drehachse, um Bandkassetten (**106**) zwischen irgendeinem oder allen der Folgenden auszutauschen: dem ersten Bandkassettentransportmagazin (**104**), dem zweiten Bandkassettentransportmagazin (**103**), mindestens einem Bandlaufwerk (**101**) und der einzelnen Kassettenkopplungsstelle (**107**).

Es folgen 16 Blatt Zeichnungen

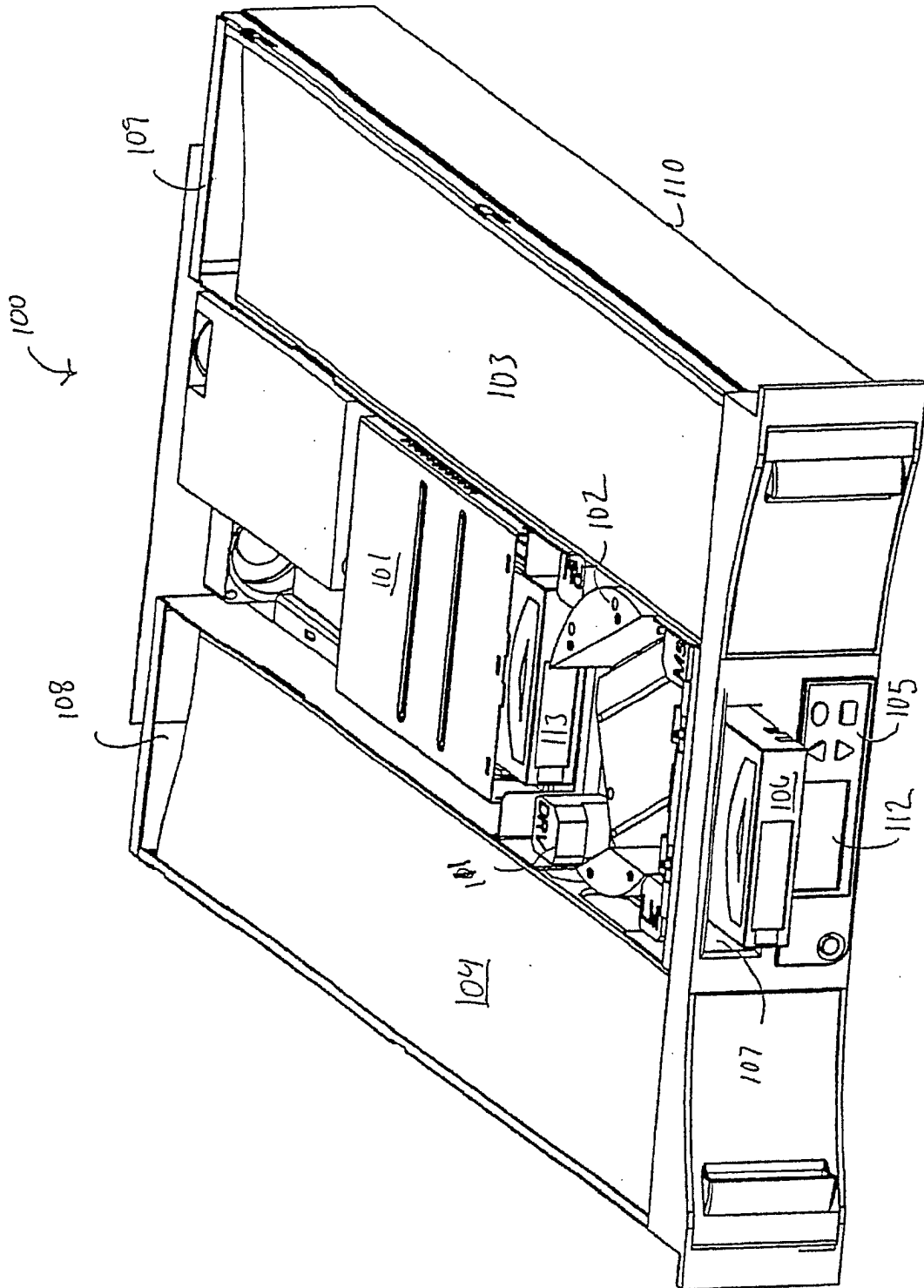
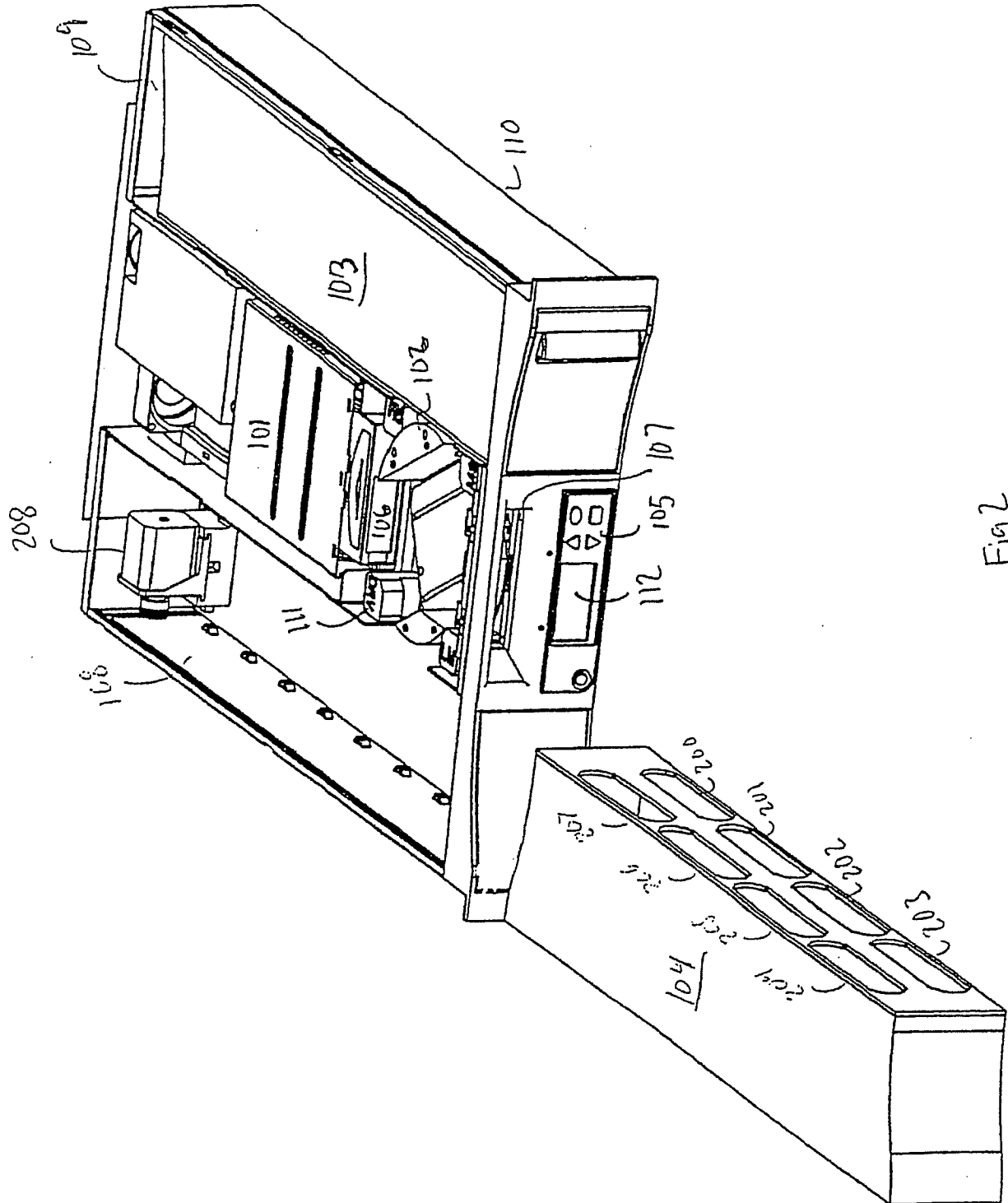


Fig. 1



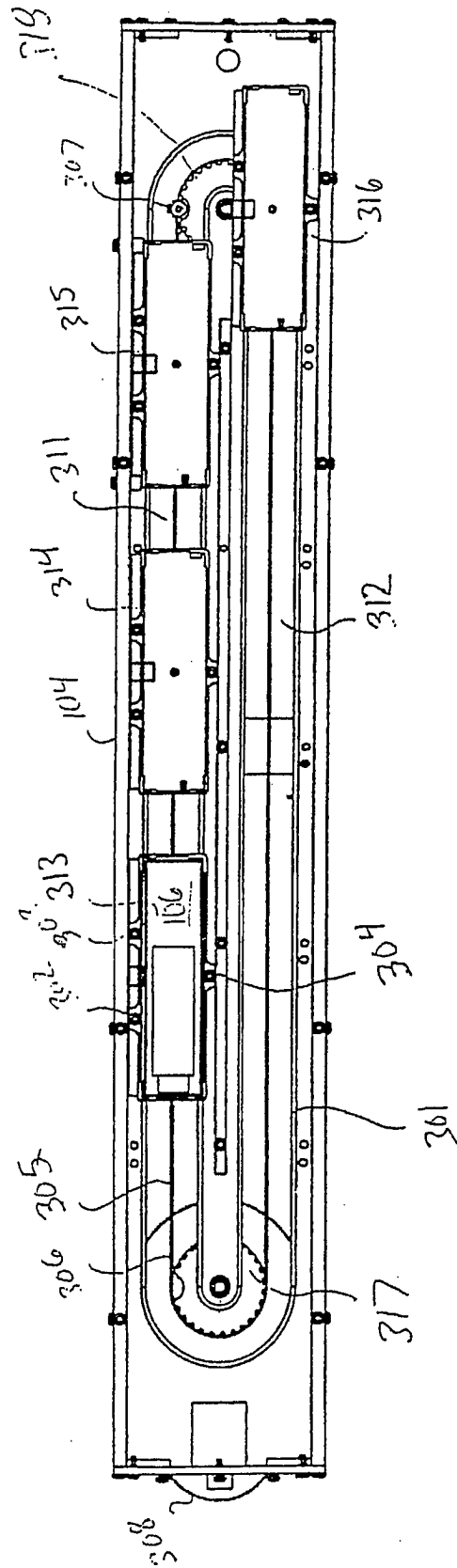


Fig 3

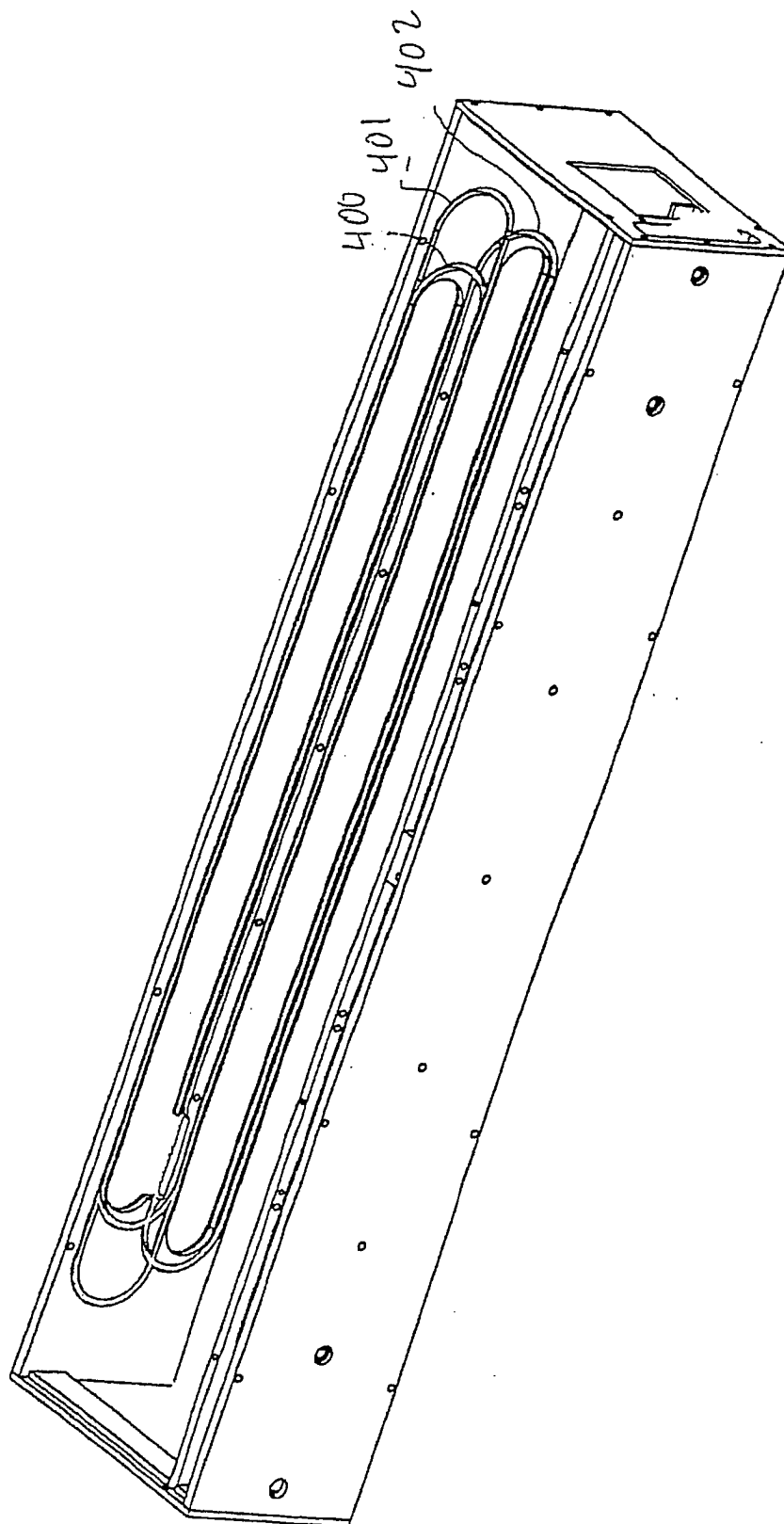


Fig 40a

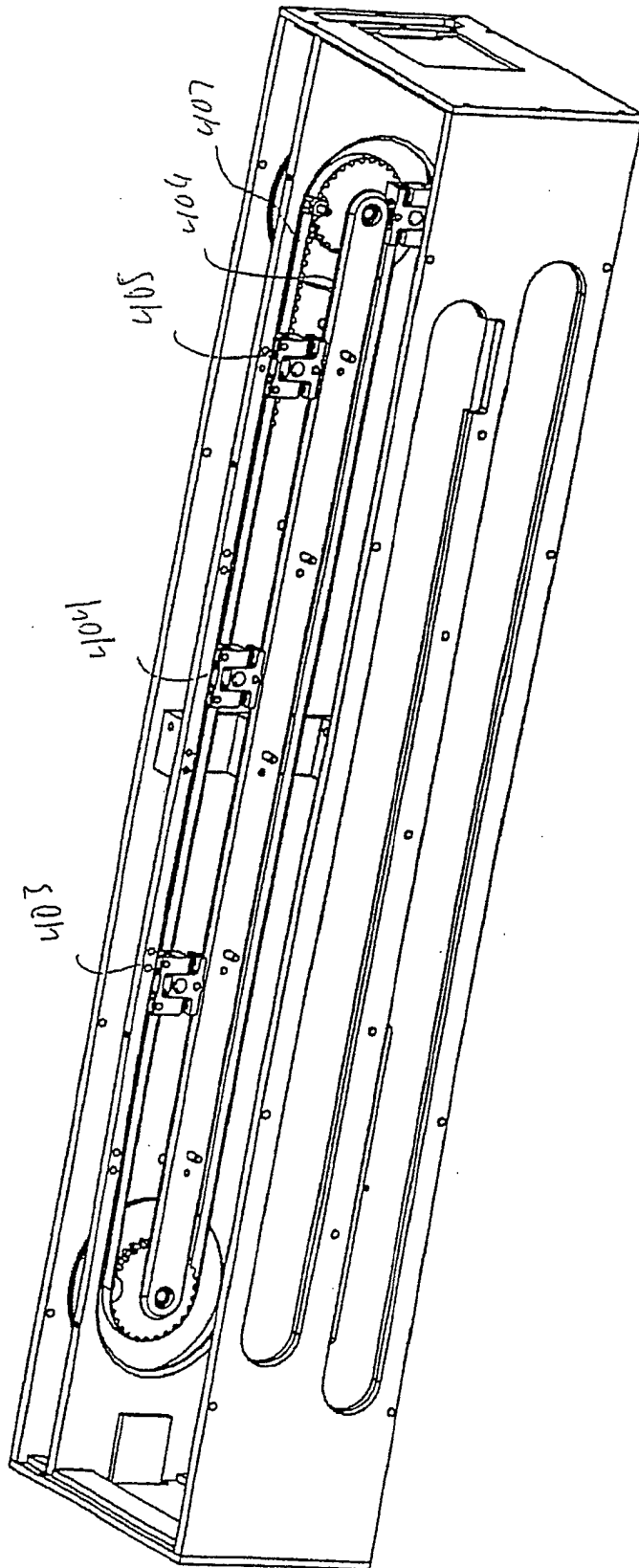


Fig 4b

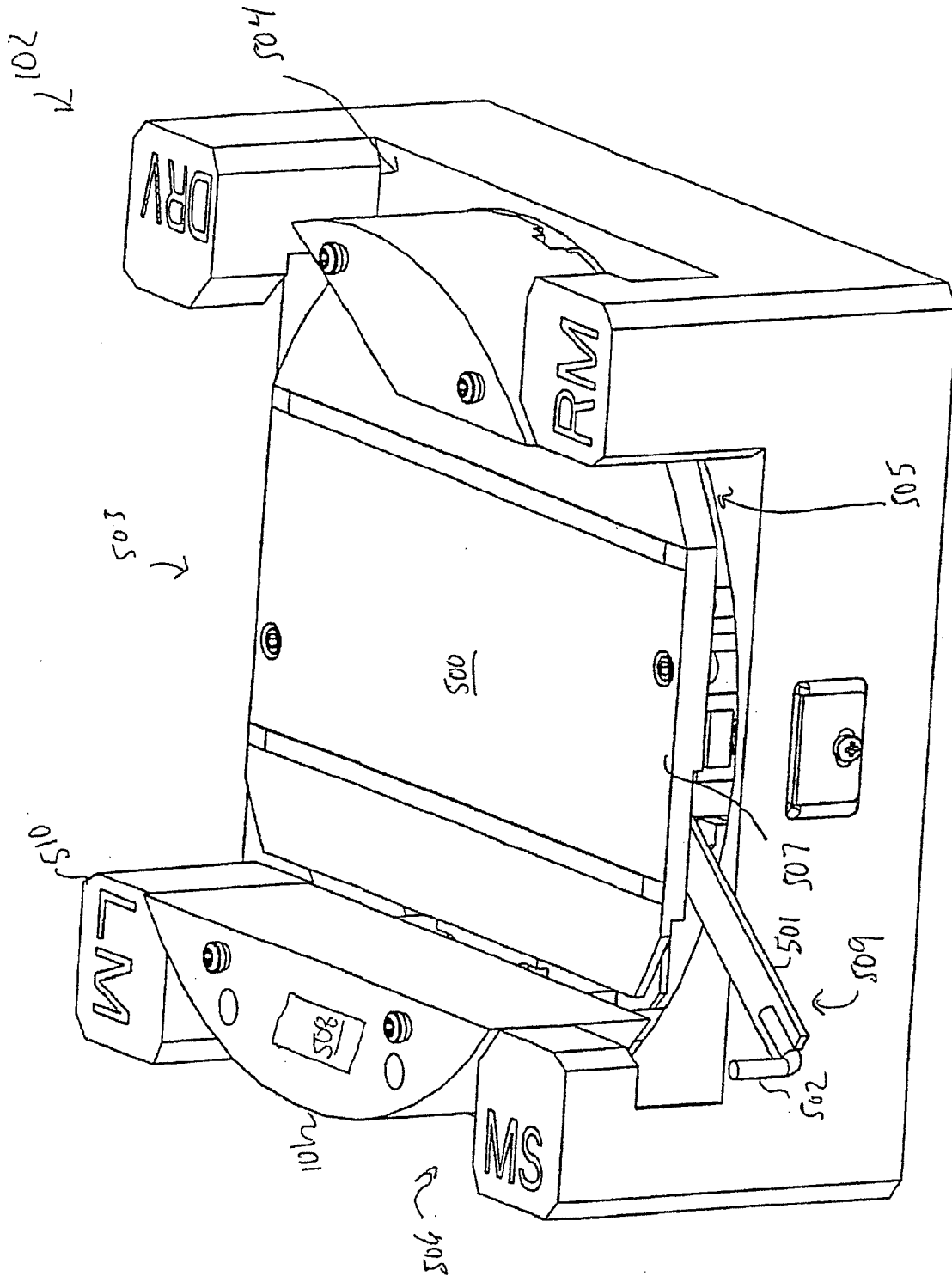
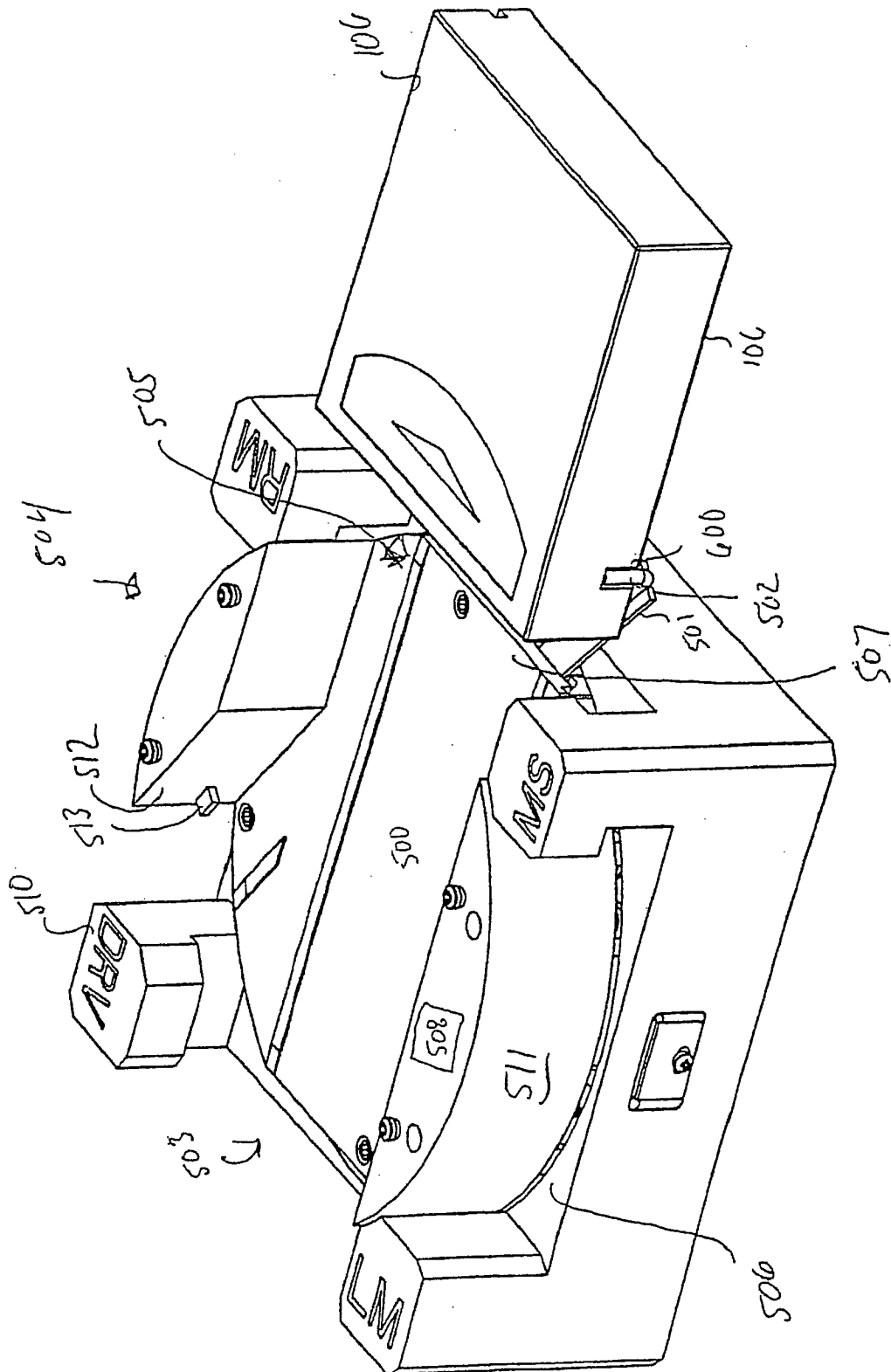


Fig 5

Fig 6

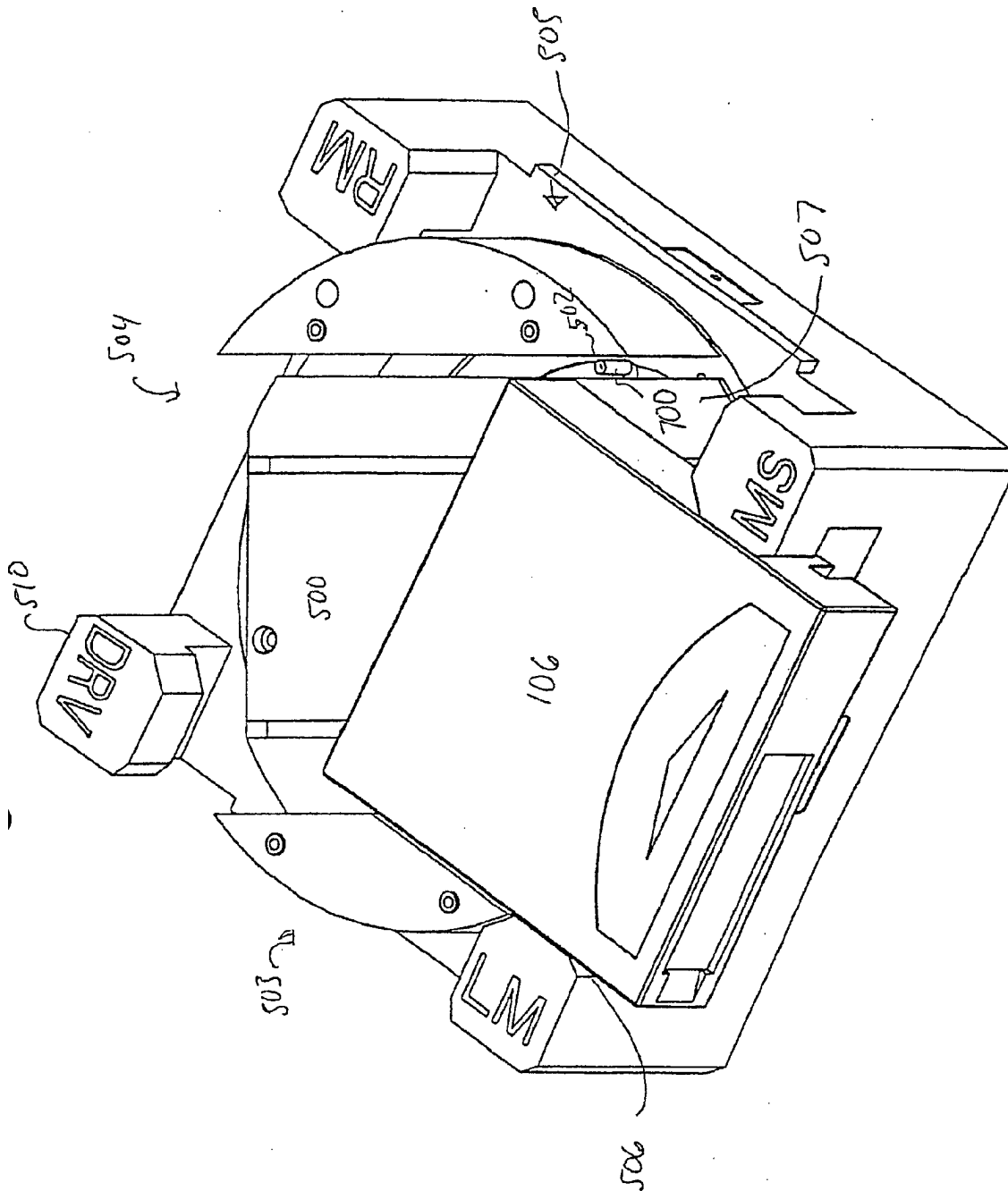


Fig 7

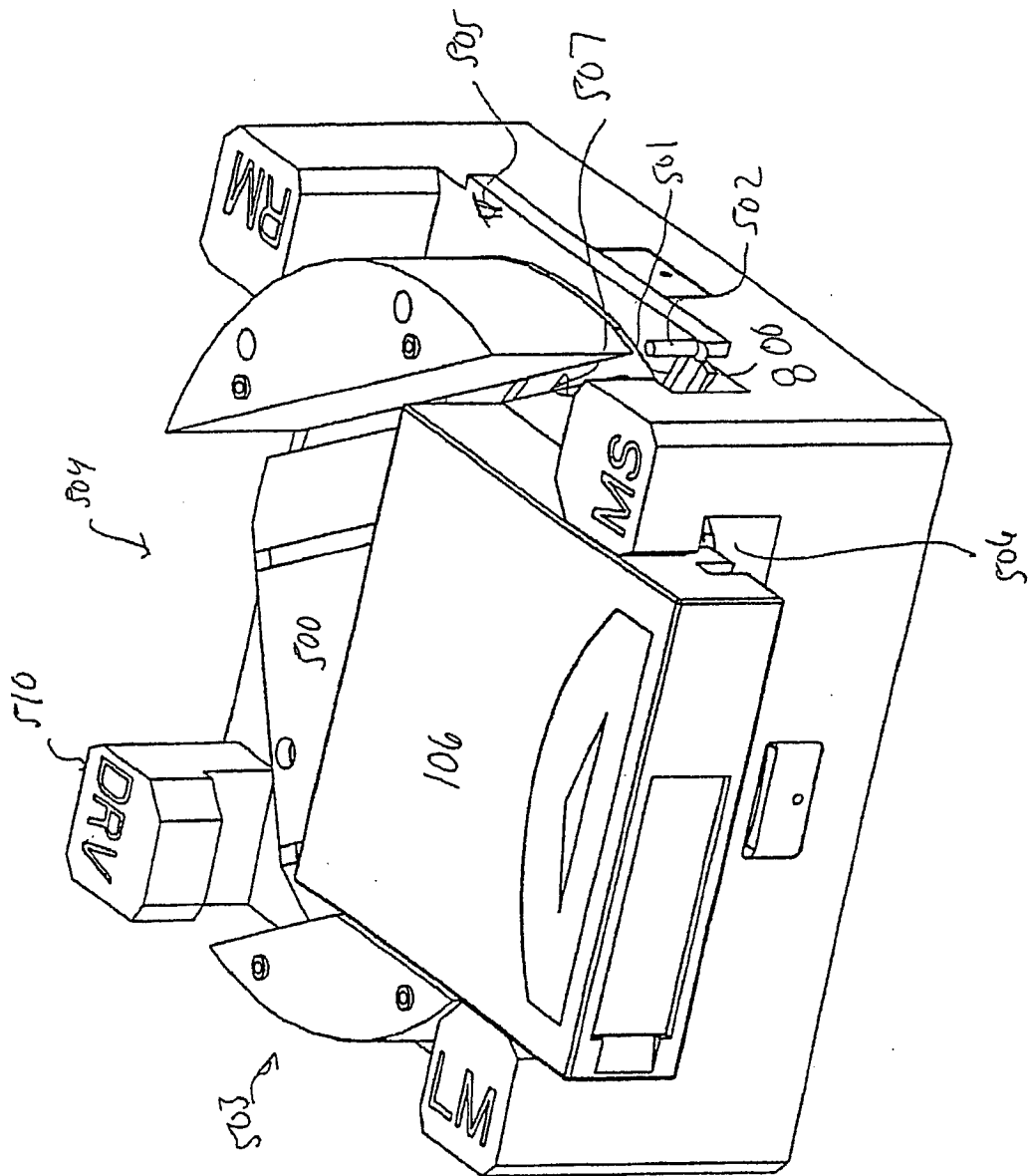


Fig 8

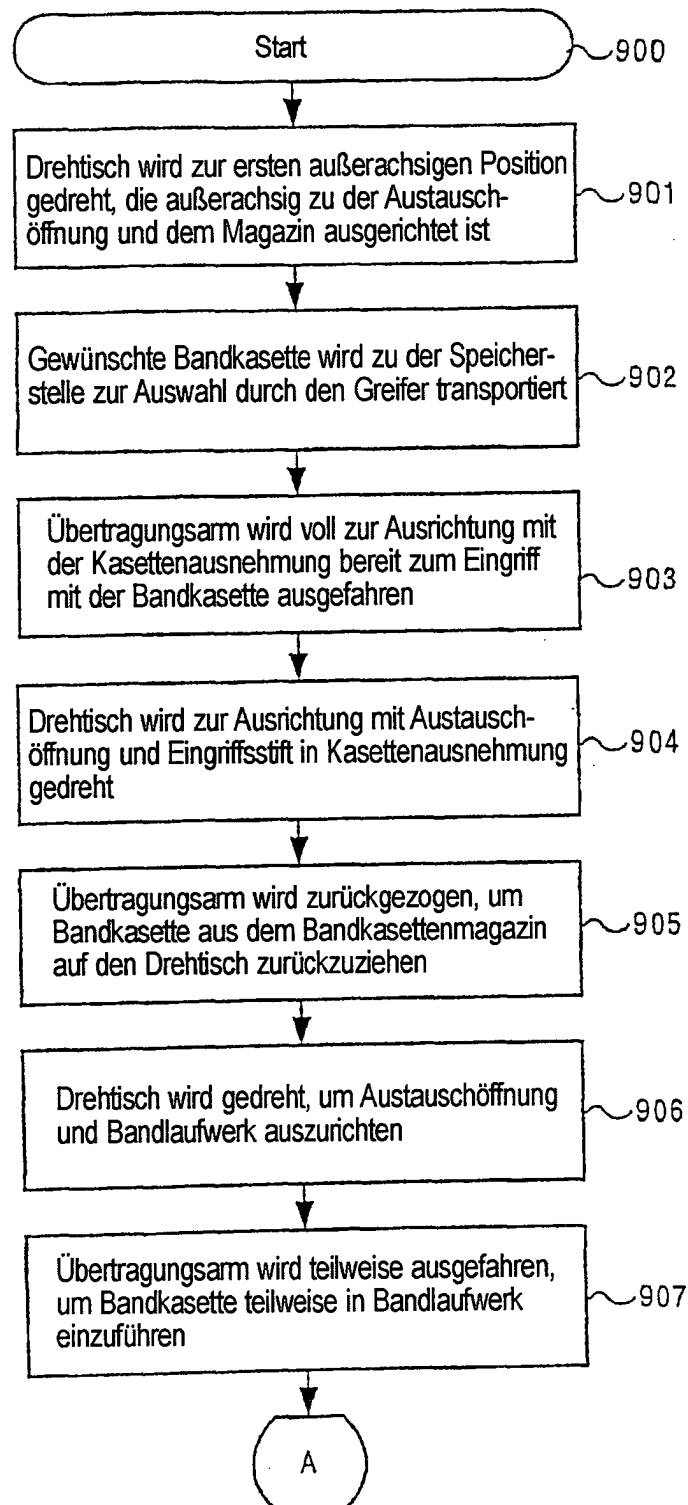


FIG. 9

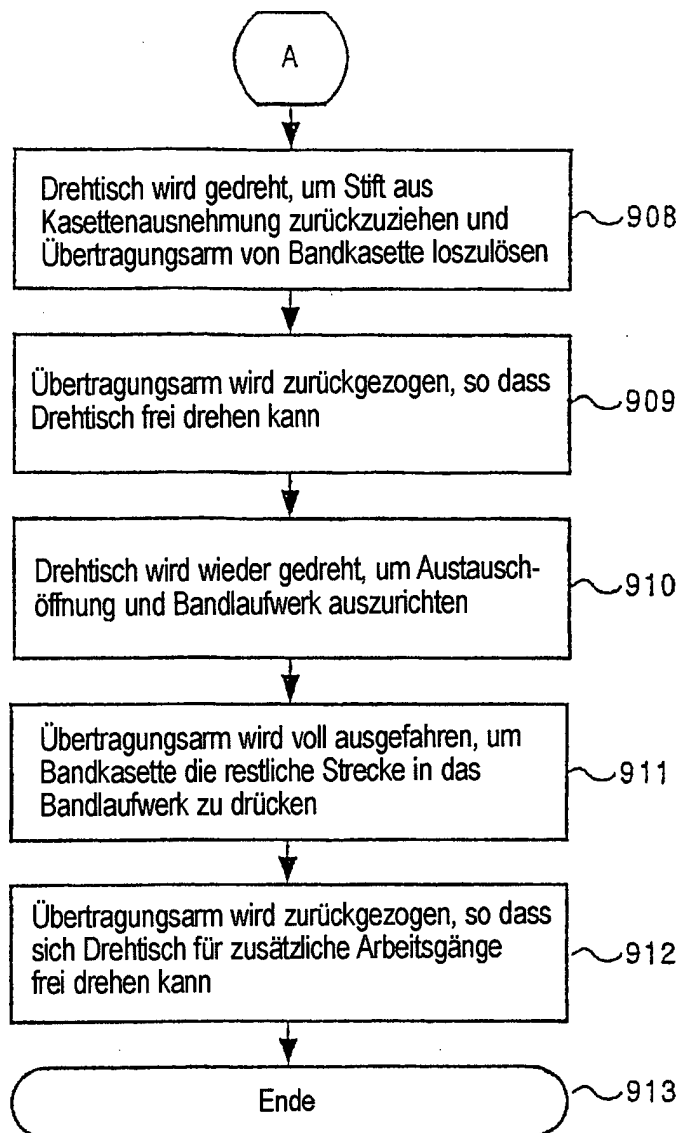


FIG. 10

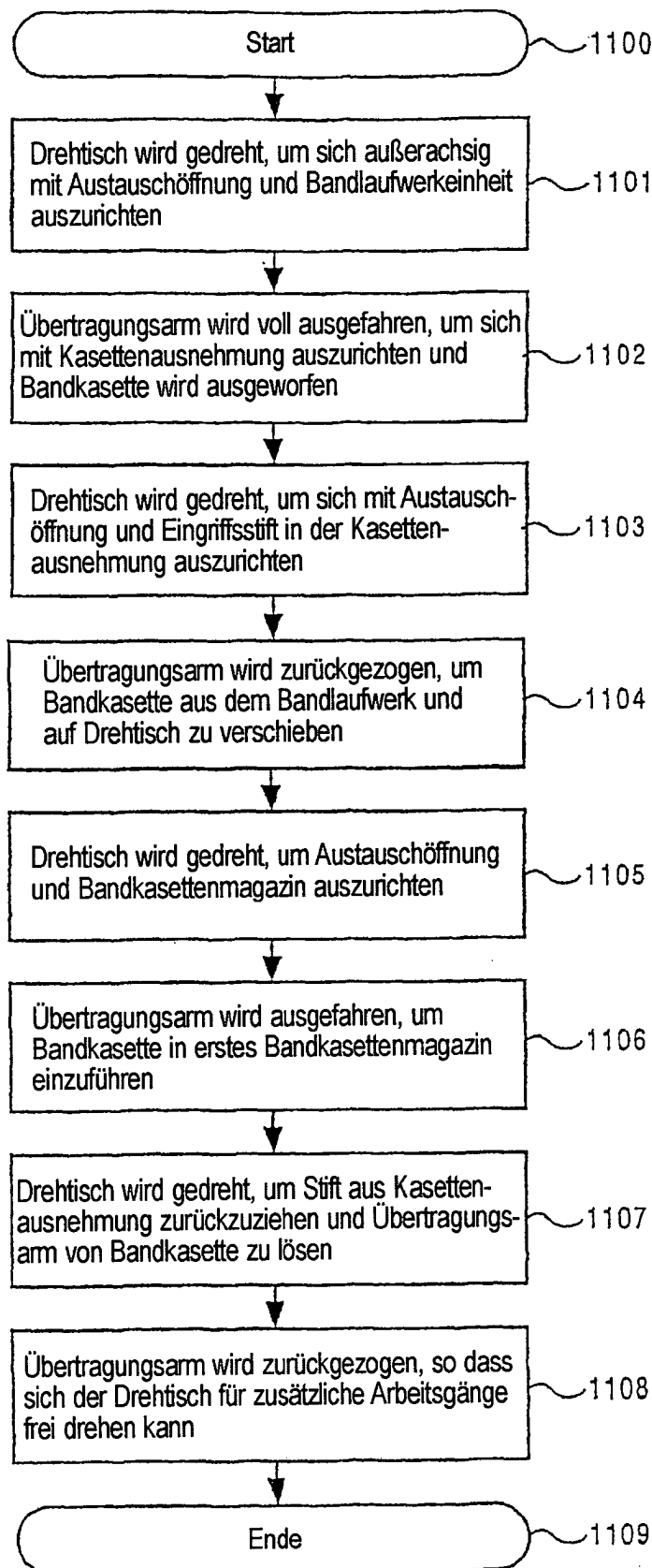


FIG. 11

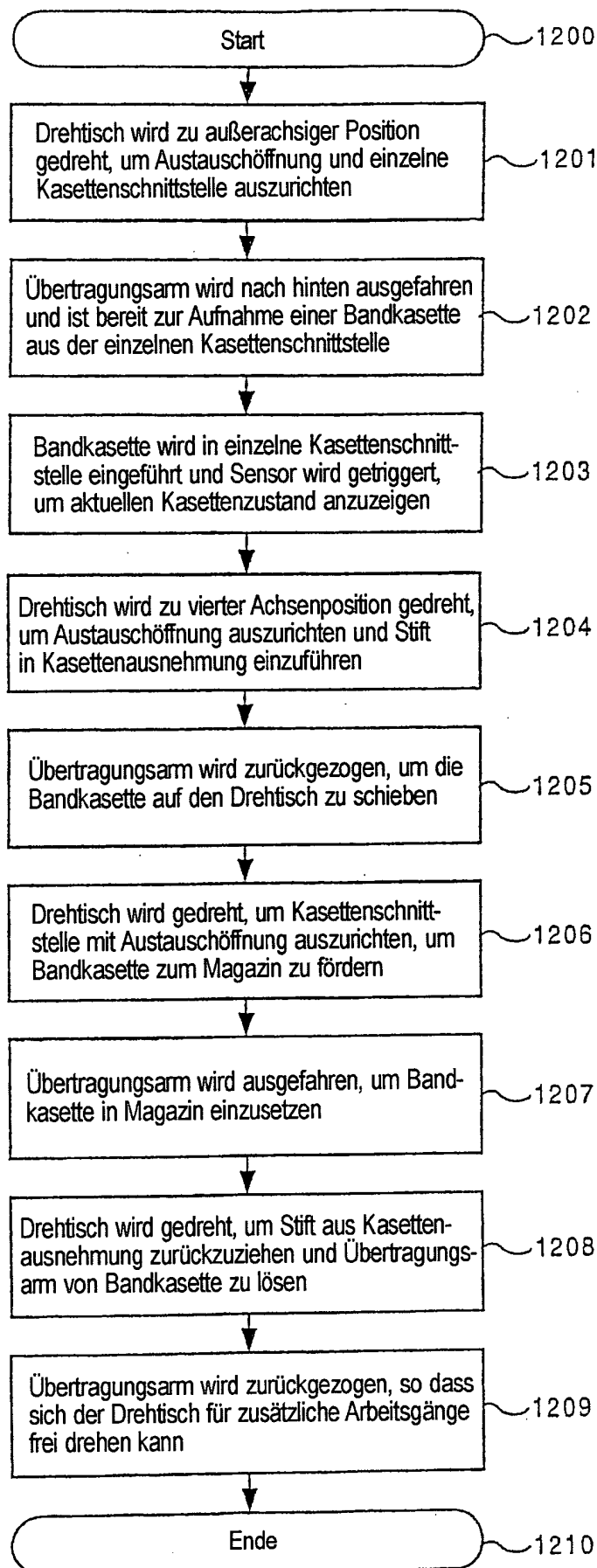


FIG. 12

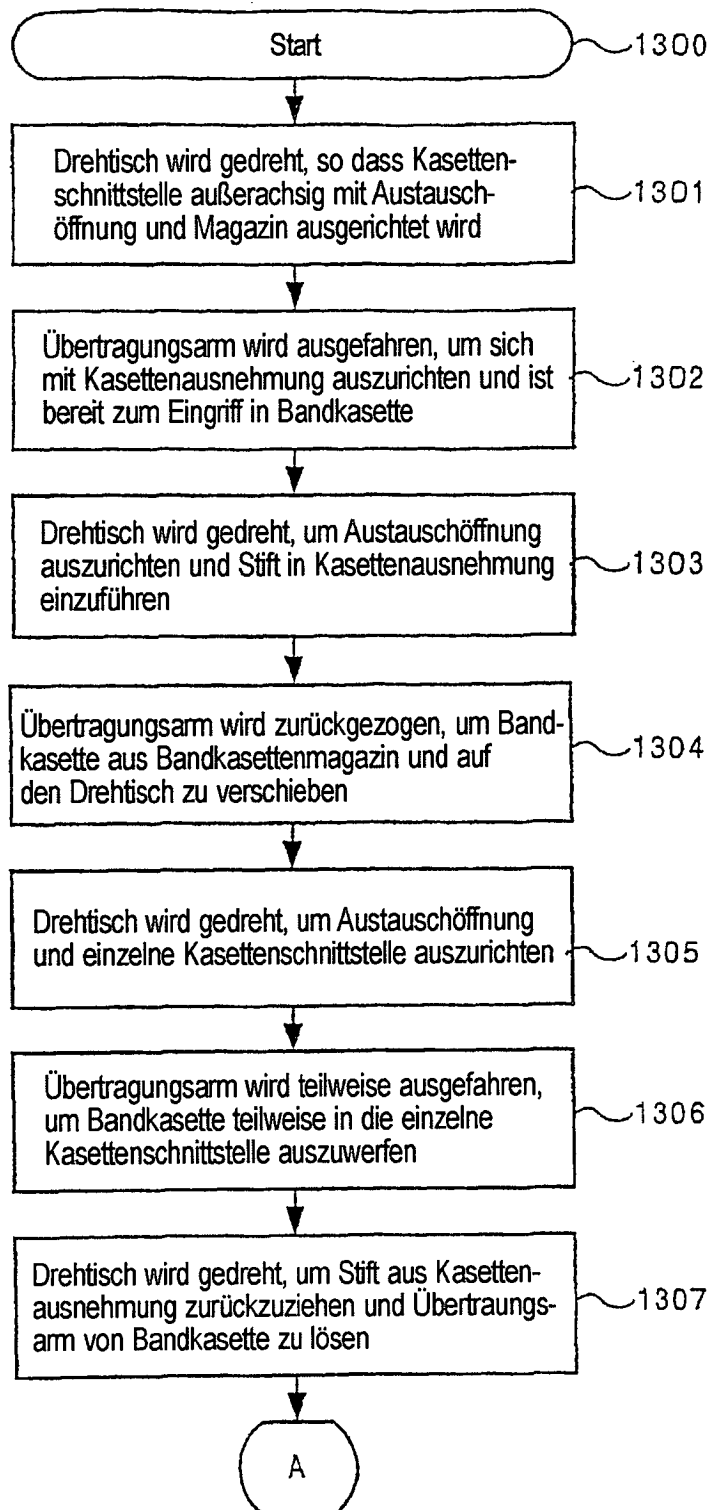


FIG. 13

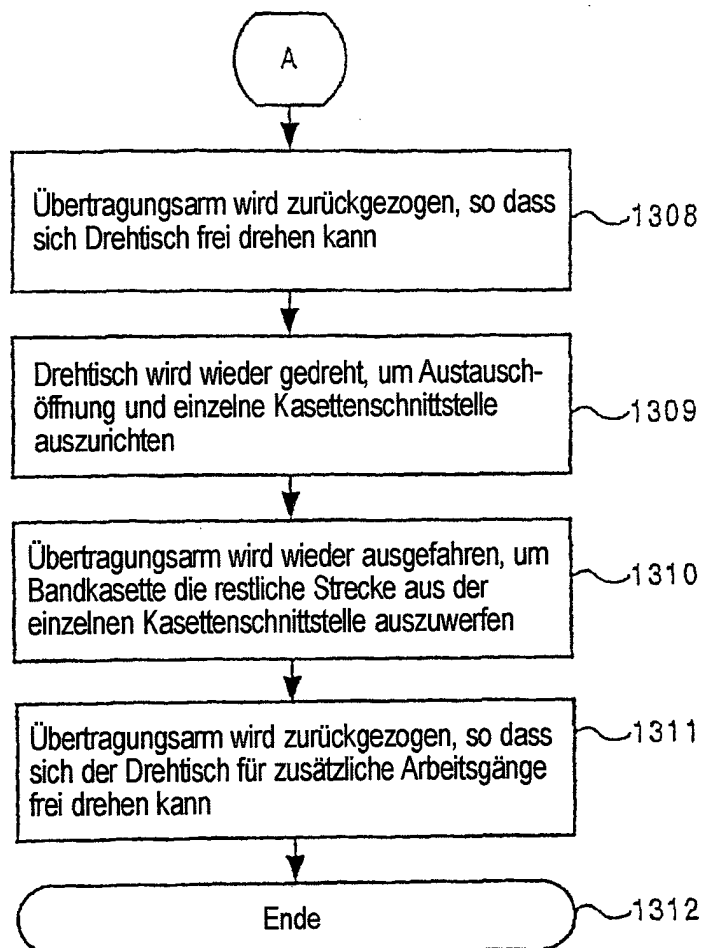


FIG. 14

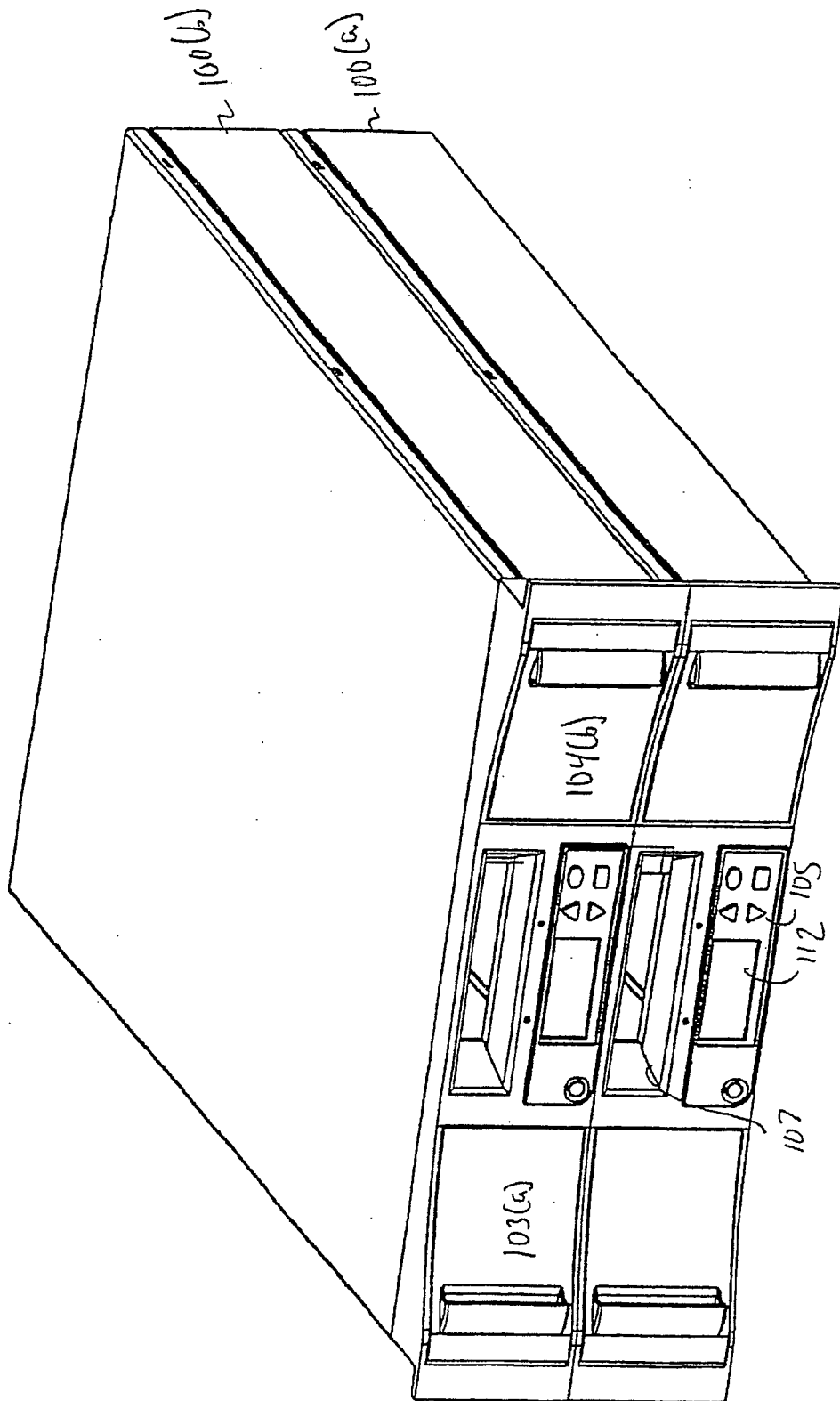


Fig 15