



(11) **EP 2 592 634 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
H01F 13/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12191828.8**

(22) Anmeldetag: **08.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Magnet-Physik Dr. Steingroever GmbH**
50996 Köln (DE)

(72) Erfinder: **Steingroever, Dietrich**
51429 Bergisch-Gladbach (DE)

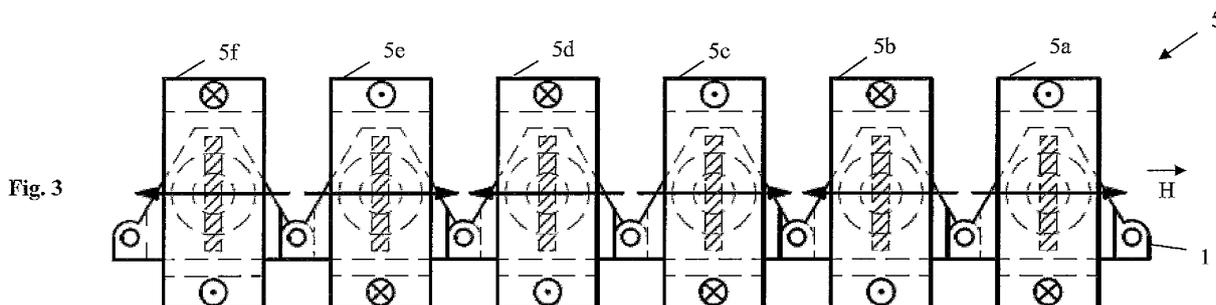
(30) Priorität: **11.11.2011 DE 102011086214**

(74) Vertreter: **Lippert, Stachow & Partner**
Patentanwälte
Postfach 30 02 08
51412 Bergisch Gladbach (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems**

(57) Um die Handhabung von Magnetkörpern beim Magnetisieren und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems wie eines elektromagnetischen Antriebs, eines magnetischen Weg- oder Winkelsystems oder dergl., zu vereinfachen, wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, die als Magazin ausgebildet ist mit einer Mehrzahl von Ka-

vitäten jeweils zur Aufnahme zumindest eines Magnetkörpers, wobei das Magazin eine Mehrzahl von miteinander verbundenen und zueinander beweglichen Magazinelementen aufweist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems sowie ein Handlingsystem für Magnetkörper.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems wie eines elektromagnetischen Antriebs, eines magnetischen Weg- oder Winkelsystems oder dergleichen. Die Erfindung betrifft ferner ein Handlingsystem für Magnetkörper, das eine derartige Vorrichtung sowie eine zugeordnete Magnetisierungsanordnung wie eine Spulenanordnung zum Magnetisieren der in dem Magazin aufgenommenen Magnetkörper aufweist.

[0002] Auf den Gebieten der Elektromechanik und der Elektronik werden bei einer Vielzahl von Anwendungen Dauermagnete oder Permanentmagnete verwendet. Dies betrifft beispielsweise Elektromotoren wie selbstregte Gleichstrommotoren, Synchronmotoren, Permanentmagnetgeneratoren wie z.B. in modernen Windkraftanlagen, in Fahrraddynamos oder auch in elektrischen Motoren bzw. Generatoren im Automobilsektor.

[0003] Bei der Herstellung derartiger Permanentmagnete werden häufig pulvermetallurgische Verfahren oder auch Verfahren verwendet, bei welchen die magnetisierbaren Partikel kunststoffgebunden im Magnetkörper vorliegen. Derartigen Herstellungsverfahren ist gemein, dass nach der Herstellung des Magnetkörpers dieser durch Ausrichten der Elementarmagnete mittels eines äußeren Magnetfeldes magnetisiert werden muss. Ein Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines solchen magnetisierten Magnetkörpers ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE 10 2009 028 881 A1 beschrieben.

[0004] Insbesondere in solchen Fällen, bei welchen mehrere derartig hergestellter Magnetkörper mit ausgerichteten Elementarmagneten in ein Bauteil eines magnetischen Systems wie beispielsweise eines Läufers eines elektrischen Generators eingebracht werden müssen, sind eine Vielzahl von Arbeitsschritten notwendig, was letztlich die Herstellung des magnetischen Systems zeitaufwendig und kostenintensiv macht.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Zeit- und Kostenaufwand bei der Herstellung eines magnetischen Systems wie eines elektromagnetischen Antriebs, eines magnetischen Weg- oder Winkelsystems oder dergleichen, welche Permanentmagnete umfassen, zu verringern. Diese Aufgabe löst die Erfindung überraschenderweise schon mit einer Vorrichtung zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems mit den Merkmalen von Anspruch 1. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie als Magazin ausgebildet ist mit einer Mehrzahl von Kavitäten jeweils zur Aufnahme zumindest eines Magnetkörpers, wobei das Magazin eine Mehrzahl von miteinander verbundenen und zueinander beweglichen Magazinelementen aufweist. Dabei weist ein einzelnes Magazinelement zu-

mindest eine Kavität zur Aufnahme eines Magnetkörpers auf.

[0006] Durch die Bereitstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vereinfacht sich die Handhabung der zu magnetisierenden und in ein Bauteil eines magnetischen Systems einzubringenden Magnetkörpern wesentlich. Aufgrund der Gestaltung des Magazins mit mehreren zueinander beweglichen Magazinelementen mit einer Mehrzahl von in den Kavitäten aufgenommenen Magnetkörpern, kann die Vorrichtung bzw. deren Magazinelemente sowohl für das Magnetisieren optimal ausgerichtet werden, als auch für das nachfolgende Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in das Bauteil des magnetischen Systems, beispielsweise einen Rotor oder Läufer eines Permanentmagnetgenerators. Hierdurch kann insbesondere eine Automatisierbarkeit der notwendigen Arbeitsschritte bereitgestellt werden, was eine erhebliche Produktionszeit- und Kostenersparnis darstellt.

[0007] Es sei darauf hingewiesen, dass eine jeweilige Kavität im Magazin keinen geschlossenen Hohlraum darstellen muss, sondern auch zumindest eine Öffnung, insbesondere zur Einführung und Entnahme des dieser Kavität zugeordneten Magnetkörpers aufweisen kann bzw. in der Regel aufweist. Beispielsweise kann eine solche Kavität auch durch einen Schlitz oder Nut im Magazin bzw. einem Magazinelement gebildet sein, wobei diese Nut bzw. dieser Schlitz einen Hohlraum zur Aufnahme zumindest eines Magnetkörpers bereitstellt.

[0008] Ein besagter Hohlraum in einem Magazin bzw. einem Magazinelement kann zur Aufnahme eines in bestimmter Weise geformten Magnetkörper ausgebildet sein, beispielsweise zur Aufnahme von quader- oder zylinderförmigen Magnetkörper, wobei die Kavität an die Form des aufzunehmenden Magnetkörpers angepasst sein kann. Eine solche Anpassung kann insbesondere darin bestehen, dass ein aufgenommener Magnetkörper zumindest abschnittsweise an der Innenwandung des Hohlraumes anliegt.

[0009] Je nach Gestaltung des Bauteils des magnetischen Systems, in welches die Magnetkörper aus dem Magazin eingebracht werden, kann ein Magazinelement natürlich auch mehrere, beispielsweise zwei oder drei Kavitäten aufweisen, wobei jede Kavität wiederum einen einzelnen Magnetkörper oder auch mehrere Magnetkörper abhängig von der jeweiligen speziellen Anwendung aufnehmen kann.

[0010] Weitere erfindungsgemäße Merkmale und Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen als auch in der nachfolgenden Beschreibung angegeben.

[0011] Zweckmäßigerweise kann das Magazin aus einem nichtmagnetischen Material wie beispielsweise einem austenitischen Stahl ausgebildet sein, wodurch sich die Beweglichkeit der Magnetkörper innerhalb der Kavitäten des Magazins, beispielsweise beim Ein- und/oder Ausbringen der Magnetkörper vereinfacht, da die magnetisierten Magnetkörper nicht magnetisch mit dem Material des Magazins wechselwirken können.

[0012] Andererseits kann jedoch in bestimmten An-

wendungen das Magazin zweckmäßigerweise gerade aus magnetisierbarem Material ausgebildet sein oder ein solches umfassen, beispielsweise um das magnetisierende Feld beim Magnetisieren der in den Kavitäten des Magazins aufgenommenen Magnetkörpers zu optimieren.

[0013] Vorteilhafterweise sind Magazinelemente der Vorrichtung ketten- oder gliederartig miteinander verbunden, derartig, dass zumindest ein Magazinelement jeweils mit zwei benachbarten Magazinelementen beweglich verbunden ist. Bei einer Ausführungsform, bei welcher Magazinelemente mit genau zwei Nachbarn beweglich verbunden sind, ergibt sich somit eine kettenartige Struktur des Magazins, wobei jedes Magazinelement ein einzelnes Glied dieser Kette darstellt. Bei einer solchen Gestaltung ergibt sich eine hohe Anpassungsfähigkeit des Magazins in Bezug auf die mögliche räumliche Anordnung der einzelnen Magazinelemente zueinander, wodurch das Ausrichten der in den Kavitäten enthaltenen Magnetkörper zum magnetisierenden Feld und/oder das Ausrichten der Magnetkörper für die nachfolgende Überführung der Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems vereinfacht wird.

[0014] Zweckmäßigerweise ist zwischen zwei direkt benachbarten Magazinelementen genau ein einzelner Bewegungsfreiheitsgrad vorgesehen, was die Handhabung des Magazins erleichtert. Dieser Freiheitsgrad wird im einfachsten Fall durch eine Drehachse bereitgestellt, um welche benachbarte Magazinelemente zueinander drehbar angeordnet sind. Bei einer solchen Gestaltung des erfindungsgemäßen Magazins lässt sich dieses einfach in die Form einer geradlinigen Kette oder auch in eine Kreis- oder Kreissegmentform bringen, wobei erstere insbesondere bei der Magnetisierung der im Magazin gehaltenen Magnetkörper vorteilhaft sein kann, insbesondere dadurch, dass eine lineare Spule für die Magnetisierung verwendet werden kann. Eine Umformbarkeit des Magazins derart, dass eine Kreis- oder Kreissegmentform einstellbar ist, kann insbesondere zweckmäßig sein, wenn nach der Magnetisierung die Magnetkörper in einen in der Regel kreisförmigen Läufer oder Rotor eingebracht werden müssen, der aufgrund der Beweglichkeit der einzelnen Magazinelemente zueinander nachgebildet werden kann. Diese "Nachbildung" des Läufers hat zur Folge, dass eine Mehrzahl von Kavitäten des Magazins mit Kavitäten des Läufers zueinander ausgerichtet werden können, sodass sich das Überführen der in den Kavitäten des Magazins gelagerten Magnetkörper in zugeordnete Kavitäten des Läufers stark vereinfacht.

[0015] Besonders vorteilhaft können zwischen benachbarten Magazinelementen genau zwei Bewegungsfreiheitsgrade vorgesehen sein, wobei diese beiden Freiheitsgrade jeweils Drehfreiheitsgrade sein können, welche beispielsweise durch eine Drehachse bereitgestellt sein kann. Eine solche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Magazins erleichtert die Handhabung des Magazins weiter, insbesondere um die Überführung

des Magazins von einer ersten Gestalt in eine zweite Gestalt durchzuführen. Aufgrund der beiden Freiheitsgrade zwischen benachbarten Magazinelementen ist die relative Bewegbarkeit der beiden benachbarten Magazinelemente zueinander erhöht, so dass ein solches erfindungsgemäßes Magazin besonders leicht in die Form einer gradlinigen Kette oder in eine Kreis- oder Kreissegmentform bringbar ist, um beispielsweise im Magazin gehaltene Magnete zu magnetisieren, wenn das Magazin die Gestalt einer linearen Kette aufweist und die Magnetkörper nach der Magnetisierung in ein Magnetsystem überzuführen, wenn das Magazin in eine Kreis- bzw. Kreissegmentform übergeführt ist, wie es obenstehend mit Bezug auf ein erfindungsgemäßes Magazin erläutert wurde, bei welchem ein einzelner Freiheitsgrad zwischen zwei benachbarten Magazinelementen vorgesehen ist.

[0016] Zweckmäßigerweise kann das Vorsehen zweier Freiheitsgrade zwischen zwei benachbarten Magazinelementen dadurch realisiert sein, dass zwischen benachbarten Magazinelementen ein langgestrecktes Verbindungselement angeordnet ist, das an beiden benachbarten Magazinelementen drehbar angelenkt ist, wobei zweckmäßigerweise beide zugeordneten Drehachsen parallel zueinander orientiert sein können. Vorteilhafterweise ist das langgestreckte Verbindungselement starr ausgebildet um die Bewegung zwischen zwei benachbarten Magazinelementen exakt auf die zwei besagten Freiheitsgrade zu beschränken.

[0017] Um eine hohe Drehbeweglichkeit zwischen benachbarten Magazinelementen bereitzustellen, kann die Anordnung des langgestreckten Verbindungselementes zwischen benachbarten Magazinelementen derartig ausgeführt sein, dass nach dem Einstellen der Kreis- oder Kreissegmentform des Magazins Drehachsen, insbesondere alle Drehachsen zur Ankopplung der jeweiligen Verbindungselemente an die Magazinelemente auf einem Kreis oder Kreisabschnitt liegen, wobei die umfängliche Beabstandung der beiden Drehachsen eines Magazinelements kleiner ist als die Hälfte der gesamten umfänglichen Erstreckung eines Magazinelementes. Zweckmäßigerweise erstrecken sich die beiden Drehachsen eines Magazinelementes durch dieses hindurch, wobei der umfängliche Abstand zwischen diesen Drehachsen wie angegeben beschränkt ist.

[0018] Zweckmäßigerweise weist eine Kavität eines Magazinelementes zur Aufnahme eines Magnetkörpers eine Erstreckungskante auf, welche etwa parallel zur Drehachse der miteinander verbundenen und benachbarten Magazinelemente orientiert ist. Andererseits können auch andere Orientierungen der Kavität relativ zur Drehachse der verbundenen und benachbarten Magazinelemente zweckmäßig sein, beispielsweise in solchen Fällen, bei welchen die Magnetkörper aus dem Magazin in einen Läufer übergeführt werden müssen, bei welchem die Kavitäten nicht parallel zur Achse des Läufers verlaufen, sondern verkippt zu dieser.

[0019] Um das Einstellen der relativen Lagen der ein-

zelnen Magazinelemente zueinander für die Magnetisierung der aufgenommenen Magnetkörper und/oder zum Überführen der Magnetkörper in das Bauteil eines magnetischen Systems zu erleichtern, kann vorgesehen sein, dass benachbarte Magazinelemente zusammenwirkende Anschlagflächen aufweisen zur Festlegung gegenseitiger Orientierungslagen, insbesondere zur Festlegung zweier Endpositionen in der gegenseitigen Bewegung zweier benachbarten und verbundenen Magazinelemente.

[0020] Grundsätzlich können zur Verbindung zweier benachbarten Magazinelementen eine Vielzahl von Verbindungseinrichtungen verwendet werden. Die einzige Bedingung ist, dass diese Verbindungseinrichtung eine relative Bewegung der miteinander verbundenen Magazinelemente erlaubt. Eine besonders einfache Gestaltung einer solchen Verbindungseinrichtung stellt eine Scharnierverbindung dar.

[0021] Zur Einführung und/oder zur Entnahme eines Magnetkörpers weist eine Kavität eines Magazinelementes zweckmäßigerweise eine Öffnung auf, die in den meisten Anwendungsfällen nicht verschließbar gestaltet sein muss.

[0022] Zur Abstützung des Magnetkörpers in der aufgenommenen Kavität weist letztere zweckmäßigerweise eine Auflage auf, insbesondere gegenüberliegend zur Öffnung.

[0023] Andererseits kann eine solche Kavität in einem Magazinelement jedoch auch an zwei, insbesondere sich gegenüberliegenden Seiten offen sein, beispielsweise in solchen Fällen, bei welchen das zur umliegenden Kavität angeordnete Material magnetisierbar ist, sodass der Magnetkörper magnetisch in der Kavität gehalten ist.

[0024] Um die Handhabung mit dem erfindungsgemäßen Magazin, insbesondere das Einstellen vorgegebener Orientierungen der Magazinelemente zueinander zu erleichtern und eine eingestellte Lage der einzelnen Magazinelemente zueinander zu fixieren, kann es zweckmäßig sein, wenn zwei benachbarte und miteinander verbundene Magazinelemente jeweils komplementäre Rasteinrichtungen aufweisen zur Verrastung zumindest einer gegenseitigen Lage der beiden Magazinelemente. Eine solche Verrastung kann beispielsweise mittels eines federnden Rastelementes, das an einem der Magazinelemente angebracht ist, realisiert sein, welches bei einer vorgegebenen Orientierung der benachbarten Magazinelemente zueinander in eine zugeordnete Rastannehmung am benachbarten Magazinelement einschneidet. Die Verrastung kann zweckmäßigerweise so gestaltet sein, dass mit einem erhöhten Kraftaufwand diese wieder aufgehoben werden kann und die beiden benachbarten und verrasteten Magazinelemente wieder frei zueinander bewegbar sind. Um die Flexibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems im Hinblick auf die Ori-

entierung der Magnetkörper, insbesondere bezüglich ihrer Magnetisierungsrichtung, weiter zu verbessern, kann vorgesehen sein, dass benachbarte Magazinelemente jeweils einen Grundkörper aufweisen, zu welchem jeweils ein Magnetkörperaufnahme drehbar angeordnet ist, wobei ein Magnetkörperaufnahme die zumindest eine Kavität des jeweiligen Magazinelements zur Aufnahme eines Magnetkörpers bereitstellt. Durch diese konstruktive Maßnahme kann erreicht werden, dass die Orientierung des Magnetkörpers bei der Magnetisierung optimal zum Magnetisierungsfeld und/oder beim Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in das Bauteil des magnetischen Systems optimal bezüglich seiner Magnetisierungsrichtung orientiert werden kann. Zweckmäßigerweise können bei dieser Ausführungsform die Grundkörper der Magazinelemente kettenartig miteinander verbunden sein, derartig, dass zumindest ein Grundkörper eines Magazinelements mit den zwei Grundkörpern der benachbarten Magazinelemente beweglich verbunden ist. Vorzugsweise sind dabei zwischen den Grundkörpern benachbarter Magazinelemente zwei Bewegungsfreiheitsgrade vorgesehen, wobei die beiden Bewegungsfreiheitsgrade Drehfreiheitsgrade sind. Vorzugsweise kann zwischen den Grundkörpern zweier benachbarter Magazinelemente ein langgestrecktes Verbindungselement angeordnet sein, das an beiden benachbarten Grundkörpern drehbar angelenkt ist, wobei beide zugeordneten Drehachsen parallel zueinander orientiert sind. Zweckmäßigerweise ist das Magazin durch Ausrichten der zueinander beweglich Grundkörper der Magazinelemente in die Form einer im Wesentlichen geradlinigen Kette bringbar und/oder in eine Kreis- bzw. Kreissegmentform, sodass die erfindungsgemäße Vorrichtung für die Magnetisierung und/oder die Einbringung der Magnetkörper in das magnetische System optimiert anpassbar ist.

[0025] Die Bewegung der drehbar zum Grundkörper angeordneten Magnetkörperaufnahme kann erfindungsgemäß auf unterschiedliche Weise realisiert sein. Beispielsweise kann der Magnetkörperaufnahme zum Grundkörper manuell drehbar zum Grundkörper angeordnet sein. Darüber hinaus ist beispielsweise auch das Vorsehen eines jeweiligen steuerbaren elektrischen oder mechanischen Antriebs möglich. Besonders zweckmäßig ist eine Gestaltung, bei welcher ein Magnetkörperaufnahme mit dem Grundkörper eines benachbarten Magazinelementes bewegungsgekoppelt ist, wobei diese Bewegungskopplung derart gestaltet sein kann, dass mit der Ausrichtung der zueinander beweglichen Grundkörper benachbarter Magazinelemente automatisch der Magnetkörperaufnahme zu seinem Grundkörper gedreht wird. Beispielsweise kann diese Bewegungskopplung derart gestaltet sein, dass beim Einstellen einer linearen Kette des Magazins die gehaltenen Magnetkörper in vorgegebener Weise zum Magnetisierungsfeld ausgerichtet sind und/oder beim Einstellen einer zweiten Gestalt des Magazins wie einer Kreis- bzw. Kreissegmentform, die gehaltenen Magnetkörper bezüglich ihrer

Magnetisierung optimiert für das Einbringen in das Bauteil des magnetischen Systems orientiert sind.

[0026] Die oben stehend angegebene erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus mit einem Verfahren zum Halten von Magnetkörpern während des Magnetisierens und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems gelöst, das die folgenden Schritte aufweist:

A) Bereitstellen eines Magazins mit einer Mehrzahl von Kavitäten, welche jeweils zur Aufnahme zumindest eines Magnetkörpers ausgebildet sind, wobei das Magazin eine Mehrzahl von miteinander verbundenen und zueinander beweglichen Magazinelementen aufweist;

B) Bestücken des Magazins mit einer Mehrzahl von Magnetkörpern;

C) Einstellen einer ersten vorgegebenen Gestalt des Magazins durch relatives Bewegen von einzelnen Magazinelementen zueinander;

D) Magnetisieren von in dem Magazin gehaltenen Magnetkörpern, wobei das Magazin die erste vorgegebene Gestalt einnimmt;

E) Einstellen einer zweiten vorgegebenen Gestalt des Magazins durch relatives Bewegen von einzelnen Magazinelementen zueinander;

F) Überführen der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems, wobei das Magazin die zweite vorgegebene Gestalt einnimmt.

[0027] Dadurch, dass sowohl für die Magnetisierung als auch für die Einbringung der magnetisierten Magnetkörper in das jeweilige Bauteil eines magnetischen Systems ein einziges, an den jeweiligen Zweck anpassbare Haltevorrichtung in Form eines Magazins verwendet wird, kann der Arbeitsaufwand für die Herstellung eines beliebigen magnetischen Bauelementes, welches eine Mehrzahl von Permanentmagneten umfasst, deutlich verringert werden. Es sei darauf hingewiesen, dass die oben angegebene Auflistung der Verfahrensschritte A) - F) des erfindungsgemäßen Verfahrens nicht so zu verstehen ist, dass damit in allen Ausführungsformen des Verfahrens die Reihenfolge A), B), C), D), E) und F) der Verfahrensschritte festgelegt ist. Stattdessen liegt es beispielsweise auch im Rahmen der Erfindung und der untenstehenden Patentansprüchen, wenn die Verfahrensschritte in der Reihenfolge A), C), B), D), E) und F) ausgeführt werden.

[0028] Es sei darauf hingewiesen, dass erfindungsgemäß die im Magazin aufgenommenen Magnetkörper nicht in allen Ausführungsformen gleichzeitig magnetisiert werden müssen. Es ist beispielsweise auch möglich, das Magazin abschnittsweise und getaktet in eine

Magnetisierungseinrichtung einzubringen, sodass in einer Mehrzahl von Schritten die im Magazin gehaltenen Magnetkörper magnetisiert werden. Dabei kann bei jedem Takt auch eine dem in der Magnetisierungseinrichtung befindlichen Magazinabschnitt zugeordnete Gestalt des Magazins eingestellt sein.

[0029] Je nach Ausführungsform der Erfindung kann das Bestücken des Magazins mit einer Mehrzahl von Magnetkörpern einerseits das Einbringen der jeweiligen Magnetkörper in die jeweils zugeordnete Kavität im Magazin umfassen. Darüber hinaus kann dieser Schritt andererseits das Einbringen und Verfestigen von Magnetpartikeln in den Kavitäten des Magazins umfassen, sodass bei dieser Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens auch das Herstellen des Magnetkörpers in dem Magazin erfolgt. Beispielsweise kann bei dieser Ausführungsform Metallpulver sowie Kunststoffbinde- mittel eingebracht werden, die Magnetkörper verfestigen sich dann in der Kavität und können nachfolgend dem Magnetisierungsschritt unterworfen und letztlich in ein Bauteil eines magnetischen Systems überführt werden.

[0030] Zweckmäßigerweise umfasst der Schritt des Magnetisierens der in dem Magazin gehaltenen Magnetkörper zumindest das Einführen des bestückten Magazins in eine Magnetisierungsspule, das Erregen der Magnetisierungsspule zur Erzeugung des Magnetisierungsfeldes sowie das Entnehmen des Magazins aus der Magnetisierungsspule.

[0031] Um die Übertragung der in dem Magazin gehaltenen magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems vorzubereiten, kann zweckmäßigerweise der Schritt des Überführens der magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems zumindest das Ausrichten des in seiner zweiten Gestalt befindlichen, bestückten Magazins zu dem Bauteil des magnetischen Systems sowie das Ausbringen der Magnetkörper aus den jeweiligen Kavitäten im Magazin und das Einführen der Magnetkörper in zugeordnete Kavitäten in dem Bauteil des magnetischen Systems umfassen. Eine solche Ausrichtung kann beispielsweise dadurch bereitgestellt werden, dass die Öffnungen der Kavitäten des Magazins zu Öffnungen von zugeordneten Kavitäten im besagten Bauteil des magnetischen Systems durch Orientieren des sich in seiner zweiten Gestalt befindlichen Magazins zum Bauteil ausgerichtet werden.

[0032] Es ist besonders zweckmäßig, da kinematisch einfach umzusetzen, wenn die Magnetkörper über eine geradlinige Bewegung aus der jeweiligen Kavität des Magazins in eine zugeordnete und zu dieser ausgerichteten Kavität im Bauteil des magnetischen Systems eingebracht werden.

[0033] Grundsätzlich kann jeder Magnetkörper einzeln aus einer Kavität im Magazin in die zugeordnete Kavität des Bauteils des magnetischen Systems, beispielsweise mittels eines Schubfingers übertragen werden. Eine große Zeitersparnis ergibt sich bei der Verwendung eines Schubstempels mit einer Mehrzahl von Fingern, welche

zu jeweils einer Kavität im Magazin ausgerichtet sind und über welche in einem Arbeitsgang eine Mehrzahl von Magnetkörpern, besonders zweckmäßig alle Magnetkörper gleichzeitig in das Bauteil des magnetischen Systems übertragen, insbesondere verschoben werden.

[0034] Zum Bestücken eines Bauteils eines magnetischen Systems mit magnetisierten Magnetkörpern kann auch die Verwendung von zwei oder mehr der obenstehend beschriebenen Magazine vorgesehen sein. Dabei kann die Magnetisierung der Magnetkörper in den unterschiedlichen Magazinen unterschiedlich sein und die in den beiden Magazinen gehaltenen Magnetkörpern nacheinander in das Bauteil eines magnetischen Systems eingeführt werden.

[0035] Die Erfindung betrifft ferner ein Handlingsystem für Magnetkörper umfassend ein Magazin gemäß den obenstehenden Gestaltungen sowie eine Magnetisierungsanordnung wie eine Spulenordnung zum Magnetisieren der in dem Magazin aufgenommenen Magnetkörper. Zweckmäßigerweise ist diese Magnetisierungsanordnung an die Geometrie des Magazins, insbesondere die Orientierung der im Magazin aufgenommenen Magnetkörper zum Erzeugen einer vorgegebenen und gerichteten Magnetisierung ausgebildet.

[0036] Das erfindungsgemäße Handlingsystem umfasst zweckmäßigerweise ferner eine Einrichtung zum Überführen der magnetisierten Magnetkörper aus dem Magazin in das Bauteil des magnetischen Systems, beispielsweise in Form einer Schubstempels mit einer Vielzahl von Fingern, welche jeweils einer Kavität zugeordnet sind, um die Magnetkörper in zugeordnete Kavitäten im Bauteil des magnetischen Systems zu überführen, beispielsweise, zu verschieben.

[0037] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Handlingsystems weist diese eine plattenförmige Führungseinrichtung mit einer Führungsnut auf. Diese Führungsnut umfasst zumindest zwei ineinander übergehende Abschnitte, wobei die Führungsnut in einem ersten Abschnitt gradlinig und in einem zweiten Abschnitt kreisförmig gestaltet, wobei ein Magazin in der Führungsnut zwangsgeführt ist zum sequenziellen Einstellen der ersten und der zweiten Gestalt des Magazins. Dabei kann vorgesehen sein, dass das Magazin Vorsprünge aufweist, welche in die Führungsnut der Führungseinrichtung eingreifen und damit das Magazin zwangsgeführt ist. Die Zwangsführung kann dergestalt sein, dass das Magazin insbesondere motorisch getrieben von einer ersten Gestalt, beispielsweise einer linearen Kette, in welcher die Magnetisierung der Magnetkörper erfolgt, in eine zweite Gestalt, beispielsweise eine kreisförmige oder kreissegmentförmige Gestalt überführt werden kann, in welcher die Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems, beispielsweise einen Rotor eines Elektromotors überführt werden können. Besonders zweckmäßig kann es dabei sein, wenn die Vorsprünge am Ort der Drehachsen an den zueinander beweglichen Magazinelementen angeordnet sind, wobei sich die Vorsprünge parallel zur Drehachse er-

strecken können, insbesondere in Form von Verlängerungen einer Drehachse wie Drehhachszapfen.

[0038] Besonders vorteilhaft kann eine Ausführungsform sein, bei welcher einem Magazinelement des Magazins zwei Drehachsen zugeordnet sind, über welche das Magazinelement jeweils an ein Verbindungselement angekoppelt ist, welches langgestreckt sein kann und an seinem anderen Ende mittels einer Drehachse an einem benachbarten Magazinelement angekoppelt ist.

[0039] Eine besonders zweckmäßige Ausführungsform eines erfindungsgemäßen ausgebildeten Handlingsystems wird dadurch gestaltet, dass bei einer solchen plattenförmigen Führungseinrichtung zwei voneinander beabstandete Führungsnuten, jeweils umfassend zumindest zwei ineinander übergehende Abschnitte gestaltet sind, wobei beide Führungsnuten in einem ersten Abschnitt gradlinig und parallel zueinander und in einem zweiten Abschnitt kreisförmig mit entgegengesetztem Drehsinn zueinander verlaufen können. Vorteilhafterweise ermöglicht eine solche Gestaltung beispielweise das gleichzeitige Handling, insbesondere das Einbringen und das Magnetisieren von Magnetkörpern in zwei zueinander beabstandeten Magazinen, wobei durch die Überführung der Magazine in die zweite Gestalt aufgrund der entgegengesetzten Drehsinne, Magnetkörper mit zueinander um 180 Grad versetzter Magnetisierung bereitgestellt werden können, die nacheinander in ein Bauteil eines elektrischen Systems wie einen Rotor eines Elektromotors überführbar sind. Dabei ist es zweckmäßig, wenn beide in der Führungseinrichtung zwangsgeführten Magazine mittels einer einzelnen Antriebsvorrichtung bewegt werden, welche gleichzeitig auf beide Magazine wirkt.

[0040] Die Erfindung wird im Folgenden durch das Beschreiben einiger Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert, wobei

- Figur 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Magazins 1 mit aufgenommenen Magnetkörpern 2,
- Figur 2 a) - c) ein leeres Magazinelement 100 des Magazins 1 gemäß Figur 1 in unterschiedlichen Ansichten,
- Figur 3 das in eine Spulenordnung 5 eingeführte Magazin 1 gemäß Figur 1,
- Figur 4 das in Figur 1 dargestellte Magazin 1 mit einer vorgegebenen relativen Orientierung der einzelnen Magazinelemente zueinander, derartig dass das Magazin 1 eine geschlossene, kreisförmige Gestalt einnimmt,
- Figur 5 eine Momentaufnahme bei der Überführung der Magnetkörper 2 aus dem

	Magazin 1 gemäß Fig. 4 in einen Läufer 150 eines Permanentmagnetgenerators,			Überführung der Magazinkörper 2"a), 2"b) aus den beiden Magazinen 1" gemäß den Figuren 15 a), b) in einen Läufer 150 eines Permanentmagnetgenerators,
Figur 6	den in Figur 5 dargestellten Läufer 150 eines Permanentmagnetgenerators nach der Überführung der Magnetkörper 2,	5	Figur 18 a), b)	den in den Figuren 17 a), b) dargestellten Läufer 150 eines Permanentmagnetgenerators nach der Überführung der Magnetkörper 2"a) bzw. 2"b) in den Läufer,
Figur 7	eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Magazins 1' mit aufgenommenen Magnetkörpern 2',	10	Figur 19	ein erfindungsgemäß ausgebildetes Handlingsystem in einer Aufsicht,
Figur 8 a) - c)	ein leeres Magazinelement 1' des Magazins gemäß Figur 7 in unterschiedlichen Ansichten,	15	Figur 20	ein einzelnes Magazinelement des Handlingsystems gemäß Figur 19 in einer perspektivischen Ansicht,
Figur 9	das in eine Spulenanordnung 5' eingeführte Magazin 1' gemäß Figur 7,	20	Figur 21	das in Figur 19 angegebene Handlingsystem in einer perspektivischen Ansicht, bei welcher beide Magazine eine erste Position einnehmen,
Figur 10	das in Figur 7 dargestellte Magazin mit einer vorgegebenen relativen Orientierung der einzelnen Magazinelemente zueinander, derartig dass das Magazin eine geschlossene Gestalt einnimmt,	25	Figur 22	das erfindungsgemäße Handlingsystem gemäß Figur 19 in einer perspektivischen Ansicht, wobei beide Magazine sich in einer zweiten Position befinden,
Figur 11	eine Momentaufnahme der Überführung der Magnetkörper aus dem Magazin in einen Läufer eines Permanentmagnetgenerators,	30	Figur 23	das erfindungsgemäße Handlingsystem gemäß Figur 19 in einer perspektivischen Ansicht, wobei sich die beiden Magazine in einer dritte Position befinden,
Figur 12	den in Figur 11 dargestellten Läufer eines Permanentmagnetgenerators nach der Überführung der Magnetkörper,	35	Figur 24	das Handlingsystem gemäß Figur 23 in einer Aufsicht,
Figur 13	eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Magazins 1",	40	Figur 25	eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Magazins,
Figur 14 a) - c)	ein leeres Magazinelement 100" des Magazins 1" gemäß Figur 13 in unterschiedlichen Ansichten,	45	Figur 26	ein Magazinelement des Magazins gemäß Figur 25, und
Figur 15 a), b)	jeweils eine Spuleneinrichtung 5"a), 5"b) mit eingeführtem Magazin 1",		Figur 27 a)- c)	mit den beschriebenen erfindungsgemäß gestalteten Magazinen realisierbare Anordnungen von Magnetkörpern
Figur 16 a), b)	die in den Figuren 15 a), b) dargestellten Magazine 1" mit einer vorgegebenen relativen Orientierung der einzelnen Magazinelemente zueinander, derartig, dass das jeweilige Magazin 1" eine geschlossene, kreisförmige Gestalt einnimmt,	50		
Figur 17 a), b)	jeweils eine Momentaufnahme bei der	55		zeigt. [0041] Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäß gestaltetes Magazin 1 in einer Aufsicht, dass sich aus einer Vielzahl von Magazinelementen 100 zusammensetzt, deren Gestalt aus den Figuren 2a - c wiedergegeben ist, wobei die Figuren 2a, b eine perspektivische Ansicht und Figur 2 c eine Aufsicht auf die Vorderseite 102 des Magazin-

elements 100 darstellt. Jedes Magazinelement 100 ist vollständig aus einem aus austenitischen Stahl hergestellt, beispielsweise mittels Drahterodierung oder Fräsen, und weist eine etwa dreieckförmige Grundfläche auf. Wie insbesondere aus Figur 2c erkennbar, ist die Grundfläche eines Magazinelements 100 in der dargestellten Ausführungsform ein etwa dreiseitiges Dreieck, sodass jeweils zwei sich schneidende Seiten einen Winkel von jeweils 60° aufweisen.

[0042] Etwa mittig und senkrecht zur Basisfläche 108 verlaufend weist jedes der Magazinelemente 100 eine Aufnahme oder Kavität 101 zur Aufnahme eines Magnetkörpers 2 auf. In der beschriebenen Ausführungsform verläuft die offene Kavität über die gesamte Dicke des Magazinelements, d.h. zwischen Vorderseite 102 und Rückseite 103 des Elements. Um einem in der Kavität 101 eingesetzten Magnetkörper 2 eine Auflage zur Abstützung bereitzustellen, ist an der Rückseite 103 der Magazinelemente 100 jeweils ein Tragring 140 mittig zur rückseitigen Öffnung der Kavität 101 vorgesehen. Dieser Tragring 140 ist in der beschriebenen Ausführungsform auch aus einem nichtmagnetischen Stahl ausgebildet und beispielsweise über ein umfänglich am Tragring angebrachtes Außengewinde in ein zugeordnetes flachen Gewindes an der Rückseite 103 des Magazinelementes 100 eingedreht.

[0043] In einer nicht dargestellten Ausführungsform kann der Tragring auch einfach auf die Rückseite 103 des Magazinelements 100 aufgeklebt sein, wiederum derartig, dass ein in die Kavität 101 eingebrachter Magnetkörper 2 abgestützt ist.

[0044] Wie aus den Darstellungen der Figuren 2 a) und b) hervorgeht, weist bei der beschriebenen Ausführungsform jedes Magazinelement Seitenflächen 106, 107 und 108 auf, wobei zumindest die beiden ersten bei der Handhabung des Magazins als Anschlagflächen dienen, worauf untenstehend, insbesondere mit Bezug auf Figur 4, noch näher eingegangen wird.

[0045] Gemäß den Darstellungen der Figuren 2 weist ein Magazinelement 100 an den beiden Eckpunkten der Seite der dreieckigen Grundfläche, zu welcher die Kavität 101 senkrecht verläuft, komplementär ausgebildete Verbindungselemente auf, über welche zwei direkt benachbarte Magazinelemente beweglich miteinander verbunden sind.

[0046] In der beschriebenen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Magazins ist die Kopplung über eine Scharnierverbindung zwischen den einzelnen Magazinelementen 100 realisiert. Hierzu umfassen Magazinelemente 100 an einem der beiden Endpunkte der besagten Seite zwei beabstandete Scharnierschenkel 110, 120, welche jeweils zueinander ausgerichtete Bohrungen 112 aufweisen. An dem anderen Endpunkt der besagten Seite der gleichseitigen Grundfläche ist ein einzelner, auch gelochter Scharnierschenkel 130 vorgesehen. Dieser ist so angeordnet, dass er zwischen die beiden Schenkel 110, 120 eines benachbarten Magazinelementes eingeschoben werden kann, wobei die Bohrung im Schenkel

130 dann mit den Bohrungen in den Schenkeln 110, 120 des benachbarten Magazinelementes fluchten, derartig, dass mittels eines Nietbolzens 3, siehe Figur 1, die bewegliche Kopplung von benachbarten Magazinelementen vervollständigt werden kann.

[0047] Auf die beschriebene Weise kann das erfindungsgemäße Magazin durch die Aneinanderreihung einer Mehrzahl von Magazinelementen 100, welche als Glieder einer Kette angeordnet sind, aufgebaut werden. In der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform weist das erfindungsgemäße Magazin 6 Magazinelemente 100 auf, die wie beschrieben, jeweils eine Grundfläche eines gleichseitigen Dreiecks besitzen, worauf untenstehend noch näher eingegangen wird.

[0048] Durch die beschriebene Kopplung der einzelnen Magazinelemente 100, welche hier jeweils einen einzelnen Freiheitsgrad zwischen zwei benachbarten Magazinelementen in Form einer Drehachse bereitstellt, ist das gesamte Magazin letztlich durch das relative Bewegen aller Magazinelemente zu seinen jeweiligen Nachbarn in eine beliebige Anzahl von Gestaltformen überführbar.

[0049] Um die Handhabung des Magazins zu erleichtern, weist jedes Magazinelement in der beschriebenen Ausführungsform neben den schon angegebenen Anschlagflächen 106, 107 noch weitere Anschlagflächen im Bereich der Scharnierschenkel auf, welche mit den Bezugszeichen 115, 125 und 135 versehen sind. Wie aus den Figuren hervorgeht, betrifft dies einerseits die lateralen Endflächen 115, 125 der beiden benachbarten Scharnierschenkel 110, 120 sowie die zu beiden Seiten des Scharnierschenkels 130 in der Darstellung gemäß Figur 2c senkrecht zur Zeichnungsebene verlaufende Anschlagflächen 135. Wie aus der Figur 2c hervorgeht, ist nur eine dieser beiden Anschlagflächen 135 sichtbar, die in der Zeichnungsfigur untenliegende Anschlagfläche ist durch den Schenkel 130 verdeckt.

[0050] Wie sich direkt aus der in Figur 1 dargestellten Gestaltform des Magazins 1 ergibt, zeichnet sich diese dadurch aus, dass die besagten Anschlagflächen 115, 125 mit den zugeordneten Anschlagflächen 135 des jeweils benachbarten Magazinelements zusammenwirken, derartig, dass eine Verdrehung der Magazinelemente zueinander in einer Maximalorientierung blockiert ist. Damit lässt sich das erfindungsgemäße Magazin auf einfache Weise in eine erste, vorgegebene und in Figur 1 gezeigte Gestalt überführen, bei welcher die Magnetkörper 2 jeweils senkrecht zur Längsachse der Gliederkette orientiert sind.

[0051] In der beschriebenen Ausführungsform werden die Magnetkörper mittels eines bekannten pulvermetallurgischen Verfahrens hergestellt, worauf im Folgenden nicht näher eingegangen wird. Die Gestalt ist entsprechend der Kavität 101 quaderförmig, wobei die Abmessungen geringfügig kleiner als die der Kavität sind, sodass keine Verklebung des Magnetkörpers in der Kavität auftreten kann. Die Magnetkörper werden vollständig von der Kavität 101 aufgenommen, d.h. sie ragen

nicht über die Vorderseite 102 des Magazinelementes 100 hinaus. In anderen Ausführungsformen ist dies nicht der Fall, d.h. der Magnetkörper hat in Richtung zwischen Vorder- und Rückseite des Magazinelementes eine größere Erstreckung als das Magazinelement dick ist.

[0052] Nach der Bestückung der einzelnen Magazinelemente 100 mit jeweils einem zugeordneten Magnetkörper 2 und der Einstellung der in Figur 1 dargestellten Gestaltform des Magazins 1 kann dieses in eine zugeordnete Spulenanordnung 5 umfassend sechs Einzelspulen 5a - 5f eingeführt werden. Dabei ist die Beabstandung dieser Einzelspulen derartig ausgeführt, dass der jeweilige Magnetkörper etwa axial mittig in der ihm zugeordneten Spule angeordnet ist und insofern ein homogenes Magnetfeld zum vorgegebenen Ausrichten der Elementarmagnete "sieht". Die in Fig. 5 gezeichneten Pfeile geben die jeweilige Richtung des Magnetfeldes H für die Teilspulen 5a - 5f an. Aufgrund der unterschiedlichen, in Figur 3 angegebenen Stromrichtungen in den Teilspulen werden im Magazin benachbarte Magnetkörper entgegengesetzt zueinander magnetisiert. Es versteht sich, dass diese Magnetisierungsrichtung je nach Anwendung beliebig wählbar ist, insbesondere durch Einstellen der Stromrichtung in den Spulen.

[0053] Nach der Magnetisierung der Magnetkörper 2 im Magazin 1 kann letzteres aus der Magnetanordnung 5 entnommen und von der ersten Gestalt in eine zweite Gestalt übergeführt werden, um die magnetisierten Magnetkörper 2 beispielsweise in Kavitäten eines Rotors, welcher den Läufer eines Permanentmagnetgenerators darstellt, zu übertragen. Diese zweite Gestaltform der Kette 1 zeigt Figur 4. Wie angegeben, sind benachbarte Magazinelemente 100 so gegeneinander verkippt, dass die jeweiligen Anschlagflächen 106, 107 aneinanderliegen und damit die sechs Glieder mit gleichseitiger Grundfläche zusammen eine geschlossene ringförmige Gestalt einnehmen. Dabei verläuft die jeweilige Magnetisierung B von im Magazin benachbarten Magnetkörper aufgrund der oben beschriebenen Stromrichtungen in benachbarten Spulen 5a - 5f entgegengesetzt.

[0054] Figur 5 zeigt das gemäß Figur 4 eingestellte Magazin 100 unterhalb eines Rotors 150 mit Kavitäten 151, in welche die vom Magazin gehaltenen magnetisierten Magnetkörper übergeführt werden. Hierzu werden zunächst der Rotor 150 und das Magazin 100 axial zueinander ausgerichtet. Danach werden die Kavitäten der beiden Teile zueinander durch relatives Verdrehen um ihre Achsen ausgerichtet, d.h. zur Überlappung gebracht. Diese Situation zeigt Figur 5. Da die Geometrie des Magazins bzw. die relative Lage der Kavitäten zueinander in der beschriebenen zweiten Gestaltform des Magazins an die relative Lage der Kavitäten des Rotors angepasst sind, lassen sich die Kavitäten beider Vorrichtungen 100, 150 zur Überdeckung bringen. Nachfolgend können die magnetisierten Magnetkörper 2 durch einfaches, im vorliegenden Fall axiales Verschieben der Magnetkörper aus den Kavitäten 101 des Magazins in die Kavitäten 151 des Rotors überführt werden können.

[0055] Hierzu werden die magnetisierten Magnetkörper 2 von der Rückseite 103 der Magazinelemente 100 in Richtung zur Vorderseite 102 gedrückt und letztlich aus der jeweiligen Kavität 101 herausgeschoben und in die zugeordnete Kavität 151 hineingeschoben. Dieser Vorgang kann insbesondere mittels einer nicht dargestellten Einrichtung durchgeführt werden, welche als Stempel mit einer Mehrzahl von Fingern ausgebildet ist, die durch Bewegen des Stempels axial zum Magazin 100 bzw. des Rotors 150, die magnetisierten Magnetkörper in die Kavitäten 151 des Rotors verschiebt. Wie der Fachmann erkennt, kann die beschriebene Stempelvorrichtung so ausgebildet sein, dass gleichzeitig in einem Arbeitsgang alle Magnetkörper aus ihren jeweiligen Kavitäten 101 in die zugehörigen Kavitäten 151 im Rotor 150 übertragen werden.

[0056] Den bestückten Rotor 150 zeigt Figur 6.

[0057] Die Figuren 7 - 12 zeigen eine zweite Ausführungsform der Erfindung, wobei im Folgenden zur Vermeidung von Wiederholungen allein auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Dementsprechend sind in den Figuren gleiche Merkmale mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Wie in Figur 7 dargestellt, umfasst bei dieser Ausführungsform das Magazin 1' wiederum sechs Magazinelemente 100', wobei jedes Magazinelement 100' hier zwei getrennte Kavitäten 101', 101'' umfasst, die parallel und unterschiedlich beanstandet zur Seitenfläche 108 verlaufen. Beide Kavitäten 101', 101'' sind wiederum zur Vorderseite 102 des Magazinelements 100' offen, auf der Rückseite befindet sich der Tragring 140, welcher die rückseitigen Öffnungen der Kavitäten 101', 101'' blockiert und damit die beiden eingeführten Magnetkörper 2', 2'' trägt. Wie aus den Figuren 7 und 8 hervorgeht, unterscheidet sich die weitere Gestaltung des Magazins 1' bzw. der Magazinelemente 100' nicht von der ersten Ausführungsform.

[0058] Figur 9 zeigt das in Figur 7 dargestellte Magazin mit aufgenommenen Magnetkörpern 2', 2'', das in eine zugeordnete Spulenanordnung 5' in seiner ersten Gestaltform eingeführt ist. Die Magnetanordnung 5' bzw. deren Spulenwicklungen sind so orientiert, dass sich das in Längsrichtung der Spulenanordnung angegebene wechselnde magnetische Feld H, welches durch die dargestellten Pfeile symbolisiert ist, einstellt. In entsprechender Weise werden die Elementarmagnete in den Magnetkörpern ausgerichtet.

[0059] Diese Ausrichtung der Magnetisierung B geht auch aus Figur 10 hervor, welche das Magazin in seiner zweiten durch relatives Bewegen der Magazinelemente 100' übergeführte Gestaltform zeigt, die auch in dieser Ausführungsform in der Aufsichtdarstellung eine geschlossene Kreisform darstellt. Wie ein Vergleich mit der ersten Ausführungsform in Figur 4 zeigt, verläuft die Magnetisierung B der Magnetkörper 2', 2'' in der zweiten Gestaltform des Magazins in radialer Richtung, während sie in der ersten Ausführungsform tangential verläuft.

[0060] Figur 11 zeigt wiederum die Ausrichtung der Kavitäten 151', 151'' des Rotors 150' zu den Kavitäten 101',

101" des Magazins 100' zur Übertragung der im Magazin aufgenommenen magnetisierten Magnetkörper in den Rotor.

[0061] Den bestückten Rotor 150' zeigt Figur 12.

[0062] Die Figuren 13 bis 18 zeigen eine dritte Ausführungsform der Erfindung, wobei im Folgenden wiederum im Wesentlichen auf die Unterschiede zu den obenstehend erläuterten Ausführungsformen eingegangen wird. Wiederum sind gleiche Bauteile mit identischen Bezugszeichen versehen. Wie in Figur 13 dargestellt, umfasst bei dieser Ausführungsform das Magazin 1" genau drei Magazinelemente 100", wobei jedes Magazinelement 100" ähnlich wie das Magazin 1 gemäß Figur 1 eine einzelne Kavität 101" umfasst, deren Längsachse wiederum im Wesentlichen senkrecht und mittig zur Seitenfläche 108, siehe Figur 14 a) bis c) verläuft. Die beiden Seitenchenkel 106, 107 bilden zusammen im Unterschied zu dem Magazinelement gemäß Figur 1 einen Winkel von 120°. Die Kavität 101" ist wiederum zur Vorderseite 102 des Magazinelements 100" hin offen, auf der Rückseite 103 befindet sich der Tragring 140, welcher die rückseitige Öffnung der Kavität 101" blockiert und damit einen eingeführten Magnetkörper trägt. Das mittlere Magazinelement 100" im Magazin 1" der Figur 13 ist mit seinen benachbarten Magazinelementen, welche zum mittleren Magazinelement identisch aufgebaut sind, wiederum mittels der mit Bezug auf die obigen Ausführungsformen erläuterte Scharnierverbindung verbunden. Auch bei der dritten Ausführungsform wirken zugeordnete Anschlagsflächen an benachbarten Magazinelementen 100" zur einfachen Einstellung vorgegebener Schwenklagen der einzelnen Magazinelemente 100" zusammen.

[0063] Die Figuren 15 a), b) zeigen jeweils ein in Figur 13 dargestelltes Magazin, das in eine zugeordnete Spulenordnung 5"a bzw. 5"b in seiner ersten Gestaltform eingeführt ist. Wie aus der dargestellten Stromrichtung der Spulenwicklungen bzw. dem angegebenen Feldvektor H hervorgeht, unterscheiden sich die beiden Spulen 5"a bzw. 5"b in Bezug auf die Feldrichtung, sodass die Magnetisierung der in den Kavitäten 101" der Magazine aufgenommenen Magnetkörper (welche der Einfachheit halber in den Figuren 13 - 15 noch nicht dargestellt sind) in zueinander gegenläufigen Richtungen verlaufen. Diese unterschiedliche Ausrichtung der Magnetisierung in den beiden in Figur 15 dargestellten, ansonsten identischen Magazinen geht aus den Figuren 16 a), b) hervor, welche jeweils ein Magazin in seiner zweiten, durch relatives Bewegen der Magazinelemente 100" übergeführte Gestaltform zeigt, die auch in dieser Ausführungsform in der Aufsichtsdarstellung eine geschlossene Kreisform darstellt. Ein Vergleich der Figuren 16 a), b) zeigt, dass die Magnetisierung der Magnetkörper 2"a und 2"b entgegen gesetzt zueinander verläuft.

[0064] Die Figuren 17 a), b) zeigen wiederum das jeweilige Ausrichtung der Kavitäten 151 des Rotors 150 zu den Kavitäten 101" des jeweiligen Magazins 100" zur Übertragung der in den beiden Magazinen aufgenommenen magnetisierten Magnetkörpern 2"a, 2"b in den

Rotor. Wie ersichtlich, werden in einem ersten Übertragungsschritt die in dem einen Magazin enthaltenen Magnetkörper 2"a wie schon mit Bezug auf die beiden ersten Ausführungsformen aus dem Magazin in den Rotor 150 übertragen, das Resultat des ersten Übertragungsschrittes zeigt Figur 18 a). Nachfolgend wird der mit den Magnetkörpern 2"a bestückte Rotor zum zweiten Magazin aufgerichtet, das die magnetisierten Magnetkörper 2"b trägt, siehe Figuren 16 b), 17 b). Nach der Übertragung dieser Magnete in den Rotor in der schon beschriebenen Art und Weise ergibt sich das in Figur 18 b) gezeigte Endresultat, d.h. den vollständig mit den Magnetkörpern 2"a, 2"b bestückten Rotor 150.

[0065] Im Folgenden wird eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Magazins sowie ein erfindungsgemäßes Handlingsystem mit Bezug auf die Figuren 19 bis 24 erläutert, bei welchem zwei dieser Magazine eingesetzt sind. Figur 19 zeigt zunächst eine Aufsicht des Handlingsystems 300, das in der beschriebenen Ausführung eine ebene, langgestreckte Führungsplatte 310 aufweist. Etwa symmetrisch zur Mitte sind zwei beabstandete Führungsnuten 312a, b angeordnet, welche sich in den Abschnitten A1, A2 geradlinig mit einem konstanten Abstand zueinander parallel erstrecken. Innerhalb des Abschnittes A3 gehen die beiden Führungsnuten jeweils in eine Kreisform mit entgegen gesetztem Drehsinn über. In der beschriebenen Ausführungsform ist die Führungsplatte aus einem Kunststoff hergestellt, sie kann jedoch beispielsweise auch aus einem Verbundmaterial oder Metall hergestellt sein.

[0066] Jedem der beiden Führungsnuten 312a, b ist ein Magazin 199 zugeordnet, welches in der angegebenen Ausführungsform jeweils vier Magazinelemente 200 umfasst, die jeweils eine einzige Kavität 201 zur Aufnahme eines Magnetkörpers aufweisen. Zueinander direkt benachbarte Magazinelemente 200 sind jeweils mittels eines als Schwenkarm 215 ausgebildeten Verbindungselementes miteinander gekoppelt. Hierzu sind Bohrungen im Magazinelement 200 vorgesehen, durch welche sich jeweilige Stiftachsen 210, 211 erstreckt, wobei sich in der beschriebenen Ausführungsform eine Stiftachse ferner durch zugeordnete Bohrungen am jeweiligen Ende des Schwenkarms 215 erstreckt, so dass dieser drehbar am Magazinelement 200 angelenkt ist. In der beschriebenen Ausführungsform sind die Magazinelemente sowie die Schwenkarme aus Metall gestaltet.

[0067] Die beiden Magazine 199, welche in der beschriebenen Ausführungsform jeweils vier Magazinelemente 200 umfassen, sind jeweils mittels eines Koppelarms 220 an ein Koppellement 230 in Form eines quaderförmigen Elements angelenkt, wobei der Koppelarm 220 an einem in der Figur rechten Magazinelement 200 in der schon beschriebenen Weise angelenkt ist, wie es für die Verbindungselemente respektive Schwenkarme 215 obenstehend beschrieben wurde. In gleicher Weise erstreckt sich eine Stiftachse 231 durch eine zugeordnete Bohrung im Koppellement 230 hindurch, womit der Koppelarm 220 drehbar am Koppellement 230 ange-

lenkt ist. Die Anlenkung des Koppelarms 220 an ein Magazinelement und das Koppelarmelement 230 ist demnach gleich zur Anlenkung eines Schwenkarms 215 an zwei benachbarte Magazinelemente, wobei die axiale Länge eines Koppelarms 220 und eines Schwenkarms 215 unterschiedlich sein kann. In der beschriebenen Ausführungsform weisen alle Schwenkarme 215 zwischen den Magazinelementen die gleiche axiale Länge auf. Insbesondere können alle Schwenkarme wie alle Magazinelemente identisch ausgebildet sein.

[0068] Die angegebenen Stiftachsen 210, 211 bzw. 231 erstrecken sich in Richtung zur Führungsplatte 310 in die Führungsnuten 212a bzw. 212b hinein. Sie ragen mit Achszapfen in die jeweilige Führungsnut hinein, so dass beide Magazine beim Bewegen des Koppelarmes 230 in den Führungsnuten zwangsgeführt sind. Beim Bewegen des Koppelarmes 230 in der Zeichnungsebene parallel zu den Führungsnuten nach links, bewegen sich die beiden Magazine mit ihren Magazinelementen in den Abschnitten A1 und A2 zunächst in Gestalt einer linearen Kette, wobei nach dem Eintritt in den Bereich A3 diese lineare Kette aufgrund der Gestaltung der beiden Führungsnuten 312a, b in eine Kreisform übergeführt wird.

[0069] Dabei können die Magazinelemente sowie das Koppelarmelement jeweils mit einer ebenen Stirnfläche auf der ebenen Platte aufliegen und zum Bewegen der Magazine auf der Platte aufgrund geringer Haft- und Gleitreibungskoeffizienten zwischen der Führungsplatte 310 sowie den Magazinelementen 200 leicht verschoben werden. Hierzu sind die Materialien der Magazinelemente sowie der Führungsplatte angepasst ausgewählt.

[0070] Das Handlingsystem gemäß Fig. 19 weist im Abschnitt A2 eine lineare Spulenordnung 250 auf, welche in der Figur aufgeschnitten dargestellt ist. Innerhalb des durch eine der beiden Führungsnuten 312a, b gebildeten Kreises sind in der Führungsplatte jeweils eine zentrische Bohrung 320 sowie 4 umfänglich äquidistant beabstandete Bohrungen 321 angeordnet, wobei letztere auf einem gedachten Kreis zentrisch zur Mittenbohrung 320 liegen.

[0071] Figur 20 zeigt die Gestaltung eines einzelnen Magazinelementes 200 in einer perspektivischen Ansicht. In der beschriebenen Ausführungsform sind alle Magazinelemente identisch ausgebildet, wobei die Magazinelemente 200 der beiden Magazine 199 durch Drehung von 180° um eine Achse ineinander übergehen, wobei diese Achse senkrecht zu den Achsen 210, 211 verläuft. Insofern weist in der Darstellung der Fig. 19 bei einem Magazin die Stirnseite 205 der Magazinelemente von der Führungsplatte 310 weg, während bei dem anderen Magazin diese Stirnseite 205 der Magazinelemente auf der Führungsplatte aufliegt und die gegenüberliegende Stirnseite 206 von der Führungsplatte weg gerichtet ist. Die Magazinelemente weisen eine sichelförmige Grundform auf, wobei sich eine Kavität 201 zur Aufnahme eines Magnetkörpers durch das Volumen des Magazinelementes 200 hindurch erstreckt. Parallel zur Läng-

serstreckung der Kavität 201 sind Bohrungen 203a, 203b bzw. 204a, 204b vorgesehen, welche jeweils zueinander korrespondieren und durch eine Ausnehmung 202 im Körper des Magazinelements 200 voneinander beabstandet sind. In diese Ausnehmung ragen die in Figur 19 dargestellten Schwenkarme 215 hinein bzw. das Element 220 beim Magazinelement 200, das direkt benachbart zum Koppelarmelement 230 angeordnet ist.

[0072] Eine perspektivische Ansicht des in Figur 19 dargestellten Handlingsystems ist in Figur 21 wiedergegeben. Die Magnetisierungsspulenordnung 250 ist im Unterschied zu der Darstellung gemäß Figur 19 nicht geschnitten, sondern vollständig angegeben. In der einfachsten Ausführungsform kann sie als lineare Spule ausgebildet sein. Der zum Bewegen der beiden Magazine an das Koppelarmelement 230 angelegte Antrieb, beispielsweise in Form eines Linearantriebs, ist der Einfachheit halber nicht dargestellt.

[0073] In der in den Figuren 19, 21 angegebenen Positionen der beiden im Abschnitt A1 angeordneten Magazine 199 können die jeweiligen Kavitäten 201 der insgesamt acht Magazinelemente 200 mit Magnetkörpern besetzt werden. Dies kann beispielsweise so realisiert werden, dass die einzelnen Kavitäten 201 nacheinander von oben mit Magnetkörpern bestückt werden. In einer anderen Ausführungsform ist wiederum eine im Abschnitt A1 über den beiden Magazinen angeordnete Magnetkörperzuführung vorgesehen, von welcher die Magnetkörper gleichzeitig, d.h. mit einem einzelnen Arbeitsschritt in alle Kavitäten der Magazinelemente einbringbar sind. Dabei wird jeweils ein Magnetkörper über einer zugeordneten Kavität 201 platziert und alle Magnetkörper gleichzeitig mit jeweils einer zugeordneten Mimik in die Kavitäten 201 der Magazinelemente übergeführt.

Nach der Bestückung der Magazinelemente innerhalb des Abschnittes A1, siehe Figur 19, werden beiden Magazine mittels der beschriebenen Zwangsführung in die Magnetisierungseinrichtung in Form einer Spulenordnung 250 überführt, die im Abschnitt A2 angeordnet ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Spulenordnung als einfache Linearspule ausgeführt, welche ein axiales Magnetfeld erzeugt, wodurch die in den Kavitäten 201 der Magazinelemente angeordneten Magnetkörper beider Magazine gleichzeitig magnetisiert werden.

[0074] Die eingesetzten Magnetisierungskörper sind bei der beschriebenen Ausführungsform beispielhaft derartig anisotrop gestaltet, dass sie allein in der in Figur 21 mit dem Bezugszeichen U angegebenen Magnetisierungsachse oder -orientierung magnetisiert werden können. Insofern kann ein solcher, in eine Kavität 201 eingebrachter Magnetkörper 4, 4' nur in zwei zueinander um 180 Grad versetzte Richtungen magnetisiert werden. Wie ersichtlich, liegen diese Richtungen in einem Winkel zur Spulennachse, welche bei der verwendeten axialen Spulenordnung die Magnetfeldrichtung festlegt. Insofern wirkt bei der Magnetisierung die Komponente des von der Spulenordnung erzeugten Feldes, welche parallel zu der möglichen Magnetisierungsrichtung U liegt.

Da der Winkel zwischen den möglichen Magnetisierungsrichtungen und der Feldrichtung vergleichsweise gering ist, reicht das von der Spulenordnung 250 erzeugte Magnetfeld aus, um die eingesetzten Magnetkörper zu magnetisieren.

[0075] Figur 22 zeigt die Situation bzw. Position der gekoppelten Magazine, in welcher beide Magazine bzw. die Magazinelemente 200 beider Magazine innerhalb der Spule, d.h. im Abschnitt A2 zum Durchführen der Magnetisierung angeordnet sind. Nach der Magnetisierung wird über den nicht dargestellten Antrieb das Koppellement 230 und damit beide Magazine in der Figur weiter nach links bewegt, so dass beide Magazine in den Abschnitt A3, siehe Figur 19 übergeführt werden. Aufgrund der Zwangsführung innerhalb der beiden Führungsnuten 312a, b geht die jeweilige lineare Gestalt der Magazine in eine kreisförmige über, wie sie in Figur 23 in einer perspektivischen Ansicht dargestellt ist. Aufgrund der Überführung der beiden Magazine in eine Kreisform mit unterschiedlichem Drehsinn ist die Orientierung der Magnetisierung der Magnetkörper in der beschriebenen Ausführungsform für beide Magazine gerade um 180 Grad verdreht. Zur Vereinfachung und Klarheit der Darstellung ist in Fig. 23 bei beiden Magazinen jeweils nur eines der Magazinelemente mit einem Magnetkörper 4 bzw. 4' bestückt, wobei die entgegengesetzte Magnetisierung M1 bzw. M2 dieser Magnetkörper angegeben ist.

[0076] Figur 24 zeigt diese Situation der Fig. 23 in einer Aufsichtsdarstellung, wobei wiederum die Spulenordnung 250 zur Vereinfachung der Darstellung geschnitten gezeigt ist. Zur Klarheit der Darstellung sind ferner hier alle 8 Magnetkörper nicht dargestellt, so dass erkennbar ist, dass jeweils die Überführungsbohrungen 321 in der Führungsplatte 300 mit den Kavitäten 201 fluchten. Der Abschnitt A3 stellt einen Übergabeabschnitt bereit, in welchem die in beiden Magazinen gehaltenen magnetisierten Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems wie einen Rotor eines Elektromotors überführt werden können. Hierzu können mittels Finger, die sich durch diese Überführungsbohrungen erstrecken, die in den Kavitäten 201 gelagerten und magnetisierten Magnetkörpern aus der Kavität herausgeschoben und wie obenstehend für die mit Bezug auf die Figuren 10 bis 12 bzw. 16 bis 18 beschriebene Ausführungsform übergeführt werden. Wie aus Figur 24 hervorgeht, sind im Abschnitt A3 beide Magazine durch die Zwangsführung in der Führungsplatte in eine kreisförmige Gestalt übergeführt, bei welcher die vier Magazinelemente eines Magazins mit zugeordneten Anlageflächen umfänglich aneinanderliegen, wobei die beiden, einem Magazinelement zugeordneten Drehachsen, definiert durch die Anordnung der beiden Stiftachsen 230, 231, einen umfänglichen Abstand α aufweisen, der kleiner ist als die Hälfte der umfänglichen Erstreckung β eines einzelnen Magazins.

Die Überführung der Magnetkörper erfolgt zunächst an einem der beiden Magazine, wobei alle Magnetkörper des Magazins die gleiche Magnetisierungsrichtung auf-

weisen. Danach wird das Bauteil linear über das zweite Magazin geführt und die dort gelagerten und zum ersten Magazin umgekehrt magnetisierten Magnetkörper in das Bauteil überführt, so dass die Magnetisierungsrichtung der in dem Bauteil angeordneten Magnetkörper abwechselnd realisiert ist, wie es beispielsweise bei einem Rotor eines Elektromotors gefordert sein kann.

[0077] Eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäß gestalteten Magazins wird mit Bezug auf die Figuren 25 und 26 erläutert. Grundsätzlich ist diese Ausführungsform eines Magazins ähnlich zu dem mit Bezug auf die Figuren 19 - 24 erläuterten Magazin gestaltet. Im Unterschied weist dieses Magazin 399 Magazinelemente 400 auf, welche sich aus einem Grundkörper 400a sowie einem vom Grundkörper aufgenommenen Magnetkörperaufnehmer 400b zusammensetzen, welcher in der beschriebenen Ausführungsform zylinderförmig ausgebildet und drehbar zu diesem Grundkörper angeordnet ist. Grundkörper 400a benachbarter Magazinelemente sind wiederum über Schwenkarme 415 miteinander gekoppelt, welche jeweils an einem Grundkörper drehbar angelenkt sind, siehe Figur 25, welche ein derartig gestaltetes Magazinelement zeigt, das in der gezeigten Darstellung in eine erste Gestaltform einer linearen Kette überführt ist. Wie erkennbar, ist die Kopplung der einzelnen Magazinelemente untereinander identisch mit der mit Bezug auf die Figuren 19 - 24 erläuterten Ausführungsform, wobei jeweils ein Schwenkarm 415, welcher zwischen zwei Magazinelementen 400 bzw. deren Grundkörpern 400a angeordnet ist, jeweils mittels Stiftachsen 410, 412 am jeweiligen Grundkörper befestigt ist.

[0078] In der beschriebenen Ausführungsform ist der Magnetkörperaufnehmer 400b zylinderförmig ausgebildet, wobei sich jeweils eine Kavität 401 parallel zur Zylinderachse erstreckt, siehe Fig. 26.

[0079] Das in Figur 25 gezeigte erfindungsgemäß gestaltete Magazin ist so gestaltet, dass bei einer Umformung des Magazins von der in Figur 25 angegebenen linearen Gestalt die Kavitäten 401 und damit die darin enthaltene Magazinkörper automatisch in eine vorgegebene Orientierung gebracht werden. Hierzu ist jeweils ein starrer Dreharm 417 drehbar über eine Stiftachse 418 an den Magnetkörperaufnehmer 400b angelenkt, wobei dieser Dreharm am benachbarten Magazinelement 400 bzw. dessen Grundkörper 400a angelenkt ist, siehe Fig. 25. Wie aus der Figur ersichtlich, erfolgt bei der beschriebenen Ausführungsform die Anlenkung des Dreharms 417 am benachbarten Magazinelement 400 an der gleichen Stiftachse 410, an welcher der Schwenkarm 415 zum Verbinden mit dem benachbarten Grundkörper angelenkt ist.

[0080] Wird nun das in Figur 25 angegebene Magazin 399 ähnlich wie in den Figuren 21 - 24 für das dort beschriebene Magazin gezeigt, mittels einer Führungsplatte dadurch zwangsgeführt, dass Stifte der Stiftachsen in die Führungsplatte eingreifen, stellt sich beim Einstellen einer bestimmten Gestalt des Magazins durch die Kopp-

lung eines Magnetkörperaufnehmers 400b mit dem Grundkörper 400a des benachbarten Magazinelements 400 eine vorgegebene Orientierung der Kavität 401 und damit eines dort aufgenommenen Magnetkörpers ein. Die jeweilige gewünschte Orientierung kann dabei durch eine entsprechende geometrische Anordnung und Anlenkung des Dreharms 417 an den Magnetkörperaufnehmer bzw. den Grundkörper eingestellt werden. Das in Figur 25 dargestellte erfindungsgemäße Magazin 399 besitzt damit den Vorteil, dass sich die jeweiligen Orientierungen der Magnetkörper automatisch einstellen, ohne dass eine manuelle Drehung der Magnetkörperaufnehmer innerhalb des jeweiligen Magazinelementes, insbesondere für die Magnetisierung der Magnetkörper und/oder für das Einbringen der Magnetkörper in ein Bauteil eines magnetischen Systems wie eines Rotors durchgeführt werden muss.

[0081] Zur Klarheit der Darstellung zeigt Figur 26 ein einzelnes Magazinelement 400 des Magazins gemäß Figur 25. Das in Figur 26 dargestellte Magazinelement unterscheidet sich von dem in Figur 20 dargestellten Magazinelement allein dadurch, dass die Kavität 401 in einem Magnetkörperaufnehmer 400b angeordnet ist, welcher selbst zum Grundkörper 400a des Magazinelements 400 drehbar angeordnet ist. In der beschriebenen Ausführungsform weist der Grundkörper 400a eine zylinderförmige Ausnehmung auf, in welcher sich der Magnetkörperaufnehmer 400b drehbar erstreckt.

[0082] Die Figuren 27a, b, c zeigen in prinzipiellen Darstellungen beispielhafte Ausführungsformen von erfindungsgemäßen Magazinen, die alle in eine Kreisform übergeführt wurden und welche sich durch die jeweilige Orientierung der Kavitäten bzw. der Magnetisierung der darin enthaltenen Magnetkörper unterscheiden. Mit den beschriebenen erfindungsgemäßen Magazinen sind derartige Magnetkörperanordnungen leicht realisierbar, welche wie beschrieben dann beispielsweise in einen Rotor eines elektromagnetischen Antriebs überführt werden können.

Bezugszeichenliste

[0083]

1, 1', 1"	Magazin
2, 2', 2" a,b	Magnetkörper
3	Niete
4, 4'	Magnetkörper
5, 5", 5" a,b	Spulenanordnung
5a - 5f	Einzelspule der Spulenanordnung 5
100, 100', 100"	Magazinelement

101, 101', 101"	Kavität
102	Vorderseite des Magazinelements 100, 100'
5 103	Rückseite des Magazinelements 100, 100'
106, 107, 108	Seitenfläche
10 110	Scharnierschenkel
112	Bohrung
15 115	Anschlagsfläche
120	Scharnierschenkel
122	Bohrung
20 125	Anschlagsfläche
130	Scharnierschenkel
25 132	Bohrung
135	Anschlagsfläche
140	Tragring
30 150, 150'	Rotor/Läufer
151, 151'	Kavität
35 H	Magnetfeld
B	Magnetisierung im Magnetkörper 2, 2', 2" a, b
40 199	Magazin
200	Magazinelement
201	Kavität
45 202	Ausnehmung
203a, b	Bohrung
50 204a, b	Bohrung
205, 206	Stirnfläche
210, 211	Stiftachse
55 215	Schwenkarm
220	Koppelarm

			Patentansprüche
230	Koppelement		
231	Stiftachse		
250	Spulenanordnung	5	
300	Handlingsystem		
310	Führungsplatte		
312a, b	Führungsnut	10	
320	Mittenbohrung		
321	Überführungsbohrung	15	
A1, A2, A3	Abschnitt		
H	Magnetfeld		
B	Magnetisierung des Magnetkörpers 2,2',2" a, b	20	
U	Magnetisierungsachse		
M1	Magnetisierung des Magnetkörpers 4	25	
M2	Magnetisierung des Magnetkörpers 4'		
399	Magazin	30	
400	Magazinelement		
400a	Grundkörper	35	
400b	Magnetkörperaufnehmer		
401	Kavität		
402	Ausnehmung	40	
403a, b	Bohrung		
404a, b	Bohrung	45	
410	Stiftachse		
411	Stiftachse		
415	Schwenkarm	50	
417	Dreharm		
418	Stiftachse	55	
			1. Vorrichtung zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörpern in ein Bauteil eines magnetischen Systems wie eines elektromagnetischen Antriebs, eines magnetischen Weg- oder Winkelsystems oder dergl., dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung als Magazin (1, 1', 1", 199, 399) ausgebildet ist mit einer Mehrzahl von Kavitäten (101, 101', 101") jeweils zur Aufnahme zumindest eines Magnetkörpers (2, 2', 2"a,b), wobei das Magazin (1, 1', 1", 199, 399) eine Mehrzahl von miteinander verbundenen und zueinander beweglichen Magazinelementen (101, 101', 101", 200, 400) aufweist und ein Magazinelement (101, 101', 101", 200, 400) zumindest eine Kavität (101, 101', 101", 201, 401) zur Aufnahme eines Magnetkörpers (2, 2', 2"a, b) umfasst.
			2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Magazinelemente (101, 101', 101", 200, 400) kettenartig miteinander verbunden sind, derartig, dass zumindest ein Magazinelement jeweils mit zwei benachbarten Magazinelementen beweglich verbunden ist.
			3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten Magazinelementen (101, 101', 101", 200, 400) zwei Bewegungsfreiheitsgrade vorgesehen sind, wobei beide Bewegungsfreiheitsgrade Drehfreiheitsgrade sind.
			4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten Magazinelementen (101, 101', 101", 200, 400) ein langgestrecktes Verbindungselement angeordnet ist, das an beiden benachbarten Magazinelementen drehbar angelenkt ist, wobei beide zugeordneten Drehachsen parallel zueinander orientiert sind.
			5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Magazin (1, 1', 1", 199, 399) durch Ausrichtung der zueinander beweglichen Magazinelementen (101, 101', 101", 200, 400) in die Form einer im Wesentlichen geradlinigen Kette bringbar ist.
			6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Magazin (1, 1', 1", 199, 399) durch Ausrichtung der zueinander beweglichen Magazinelementen (101, 101', 101", 200, 400) in eine Kreis- oder Kreissegmentform bringbar ist.
			7. Vorrichtung nach Anspruch 4 und 6, dadurch ge-

- kennzeichnet, dass** nach dem Einstellen der Kreis- oder Kreissegmentform des Magazins Drehachsen zur Ankopplung der jeweiligen Verbindungselementen an die Magazinelemente auf einem Kreis oder Kreisabschnitt liegen, wobei die umfangliche Beabstandung der beiden Drehachsen eines Magazinelementes kleiner ist als die Hälfte der gesamten umfanglichen Erstreckung eines Magazinelementes.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kavität eines Magazinelementes (101, 101', 101", 200, 400) zur Einführung und/oder zur Entnahme eines Magnetkörpers (2, 2', 2" a, b) eine Öffnung aufweist, wobei gegenüberliegend zur Öffnung der Kavität eine Auflage (140) zur Abstützung eines in der Kavität aufgenommenen Magnetkörpers (2, 2', 2" a, b) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das benachbarte Magazinelemente (400) jeweils einen Grundkörper (400a) aufweisen, zu welchem jeweils ein Magnetkörperraufnehmer (400b) drehbar angeordnet ist, wobei der Magnetkörperraufnehmer die zumindest eine Kavität des jeweiligen Magazinelementes zur Aufnahme eines Magnetkörpers bereitstellt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Magnetkörperraufnehmer (400b) mit dem Grundkörper (400a) eines benachbarten Magazinelementes bewegungsgekoppelt ist, insbesondere mittels eines Dreharms (417).
11. Verfahren zum Halten von Magnetkörpern während ihrer Magnetisierung und zum Einbringen der magnetisierten Magnetkörpern (2, 2', 2" a, b) in ein Bauteil (150, 150') eines magnetischen Systems umfassend die Schritte:
- Bereitstellen eines Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) mit einer Mehrzahl von Kavitäten jeweils zur Aufnahme zumindest eines Magnetkörpers (2, 2', 2" a, b), wobei das Magazin eine Mehrzahl von miteinander verbundenen und zueinander beweglichen Magazinelementen (101, 101', 101" , 199, 399) aufweist;
 - Bestücken des Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) mit einer Mehrzahl von Magnetkörpern (2, 2', 2" a, b);
 - Einstellen einer ersten vorgegebenen Gestalt des Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) durch relatives Bewegen von einzelnen Magazinelementen (101, 101', 101") zueinander;
 - Magnetisieren der in dem Magazin (1, 1', 1" , 199, 399) gehaltenen Magnetkörper (2, 2', 2" a, b), wobei das Magazin die erste vorgegebene Gestalt einnimmt;
 - Einstellen einer zweiten vorgegebenen Gestalt des Magazins durch relatives Bewegen von einzelnen Magazinelementen (101, 101', 101") zueinander;
 - Überführen der magnetisierten Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) in ein Bauteil eines magnetischen Systems, wobei das Magazin (1, 1', 1" , 199, 399) die zweite vorgegebene Gestalt einnimmt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Magnetisierens der in dem Magazin (1, 1', 1" , 199, 399) gehaltenen Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) zumindest das Einführen des bestückten Magazins in eine Magnetisierungsanordnung wie eine Magnetisierungsspule (5, 5', 5" a, b), das Erregen der Magnetisierungsspule sowie das Entnehmen des Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) aus der Magnetisierungsspule umfasst.
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schritt des Überführens der magnetisierten Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) in ein Bauteil (150, 150') eines magnetischen Systems zumindest das Ausrichten des in seiner zweiten Gestalt befindlichen, bestückten Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) und dem Bauteil des magnetischen Systems zueinander sowie das Ausbringen der Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) aus den jeweiligen Kavitäten im Magazin und das Einführen der Magnetkörper in zugeordnete Kavitäten in dem Bauteil (150, 150') des magnetischen Systems umfasst.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) über eine geradlinige Bewegung aus der jeweiligen Kavität des Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) in eine zugeordnete und zu dieser ausgerichteten Kavität im Bauteil (150, 150') des magnetischen Systems eingebracht werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) eines Magazins (1, 1', 1" , 199, 399) gleichzeitig mittels eines Schubstempels aus der jeweiligen Kavität im Magazin in eine zugeordnete Kavität im Bauteil (150, 150') des magnetischen Systems verschoben werden.
16. Handlingsystem für Magnetkörpern umfassend ein Magazin nach einem der Ansprüche 1 bis 15 sowie eine Magnetisierungsanordnung, insbesondere eine Spulenordnung (5, 5', 5" a, b) zum Magnetisieren der vom Magazin aufgenommenen Magnetkörper (2, 2', 2" a, b).
17. Handlingsystem nach Anspruch 16, ferner umfassend eine Einrichtung zum Überführen der magnetisierten Magnetkörper (2, 2', 2" a, b) aus dem Ma-

gazin (1, 1', 1", 199, 399) in ein Bauteil (150, 150') eines magnetischen Systems wie eines elektromagnetischen Antriebs, eines magnetischen Weg- oder Winkelsystems oder dergl..

5

18. Handlingsystem nach einem der Ansprüche 16 oder 17, **gekennzeichnet durch** eine plattenförmige Führungseinrichtung (310) mit einer Führungsnut (312a, b) umfassend zumindest zwei ineinander übergehende Abschnitte (A1, A2; A3), wobei die Führungsnut in einem ersten Abschnitt (A1, A2) geradlinig und in einem zweiten Abschnitt (A3) kreisförmig gestaltet und ein Magazin in der Führungsnut zwangsgeführt ist zum Einstellen der ersten und der zweiten Gestalt des Magazins (199).
19. Handlingsystem nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei in der plattenförmigen Führungseinrichtung (310) angeordnete und voneinander beabstandeten Führungsnuten (312a, b) umfassend jeweils zumindest zwei ineinander übergehende Abschnitte (A1, A2; A3) gestaltet sind, wobei beide Führungsnuten in einem ersten Abschnitt (A1, A2) geradlinig und parallel zueinander und in einem zweiten Abschnitt (A3) kreisförmig mit entgegen gesetztem Drehsinn zueinander verlaufen.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

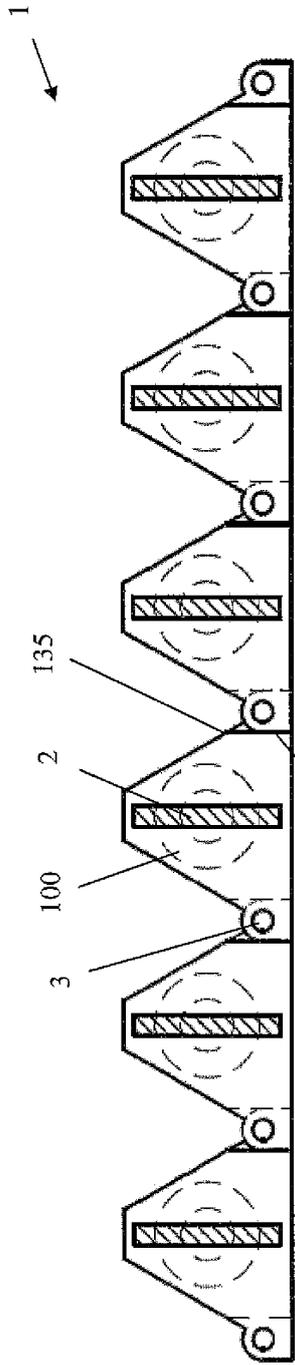


Fig. 1

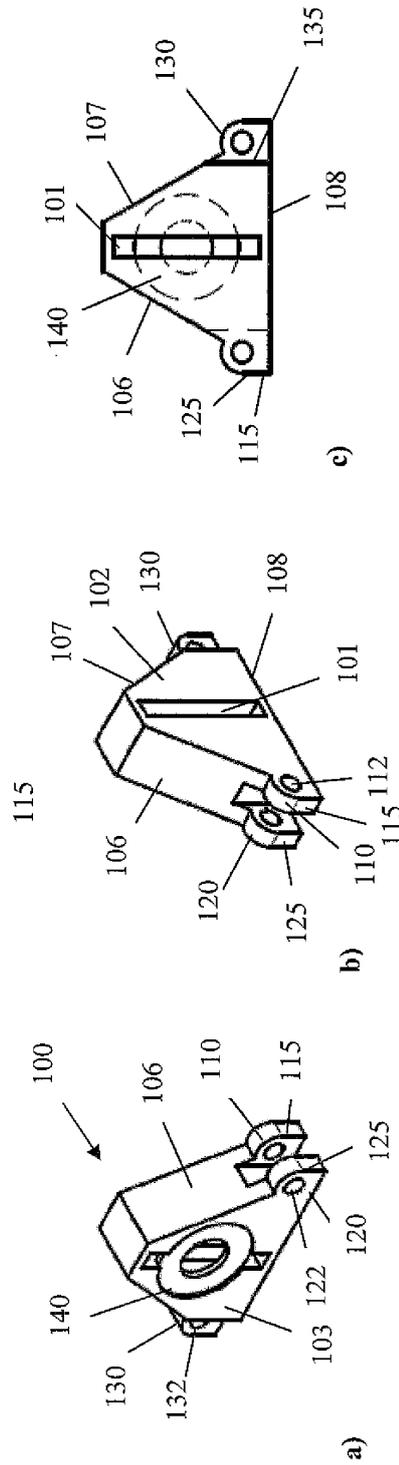


Fig. 2

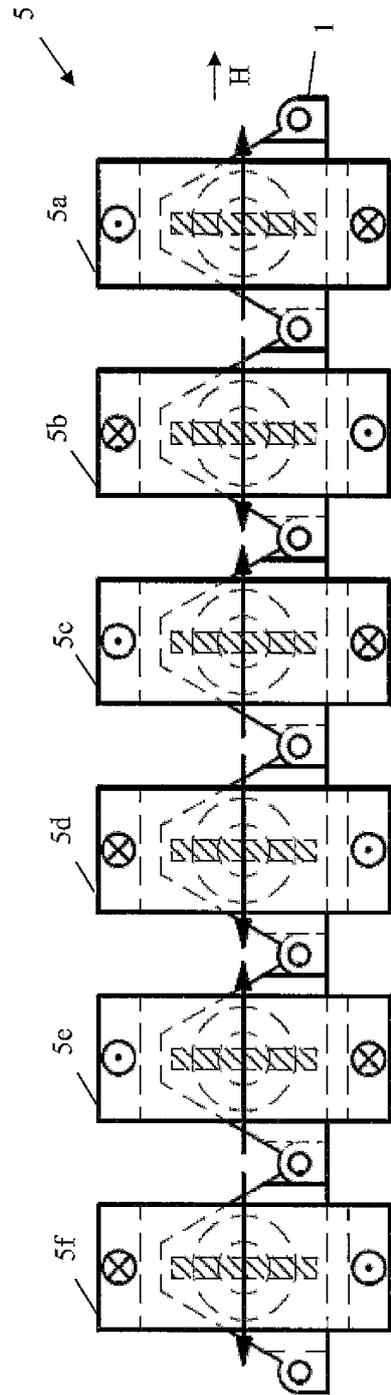


Fig. 3

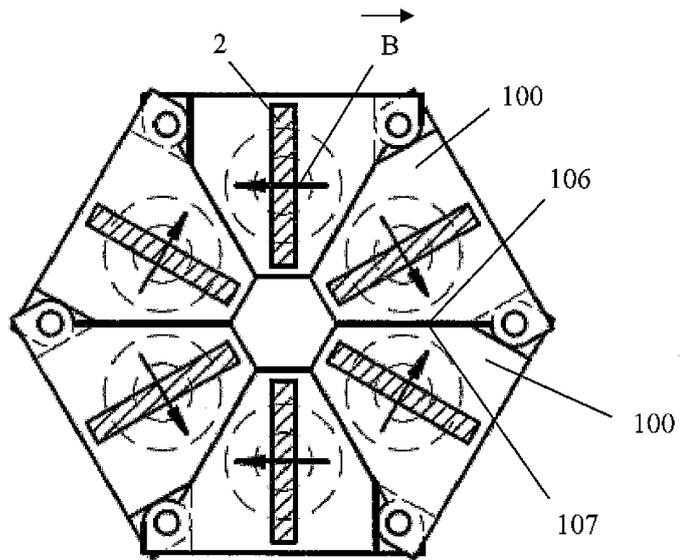


Fig. 4

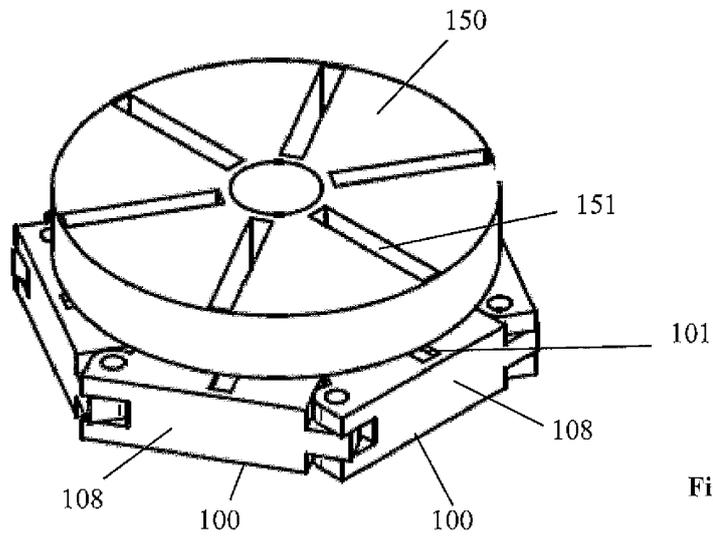


Fig. 5

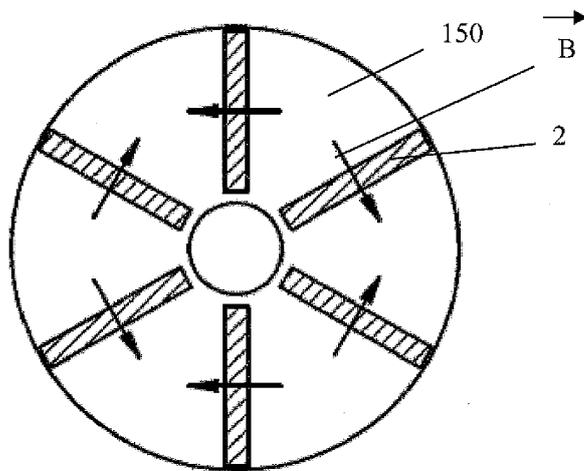
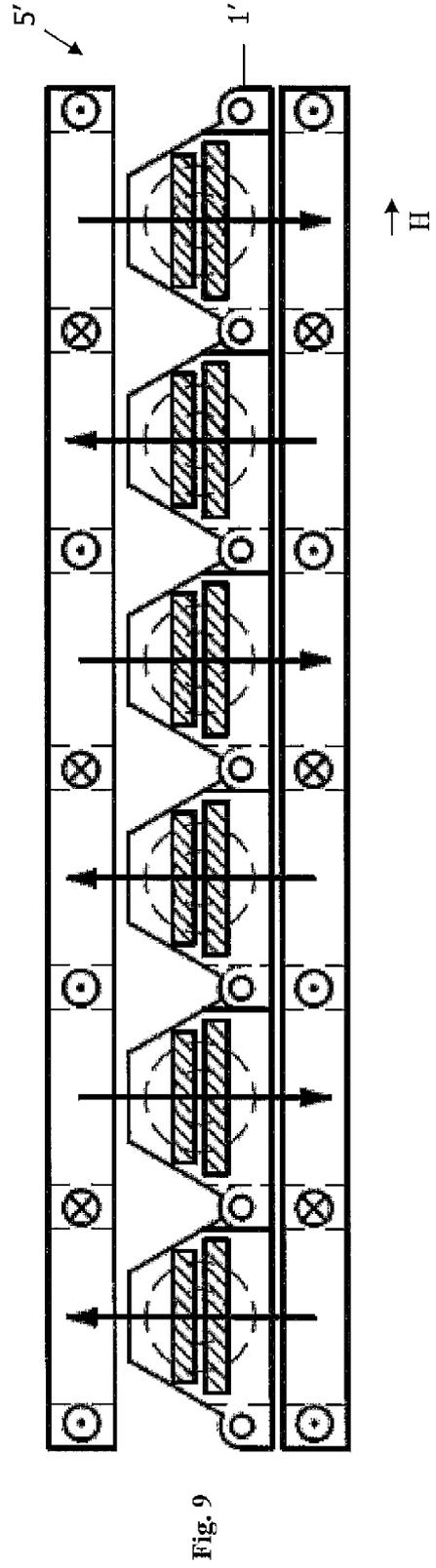
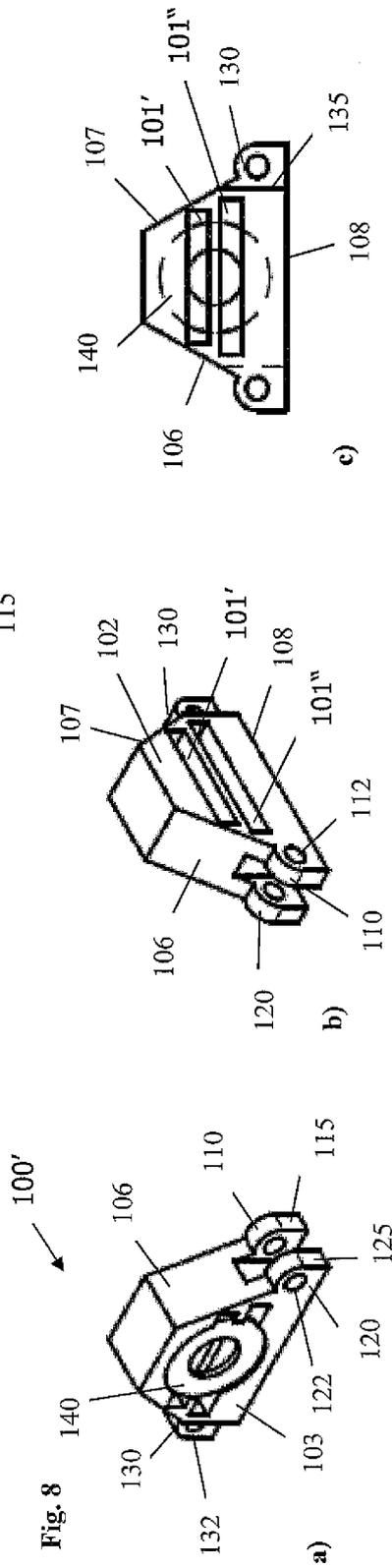
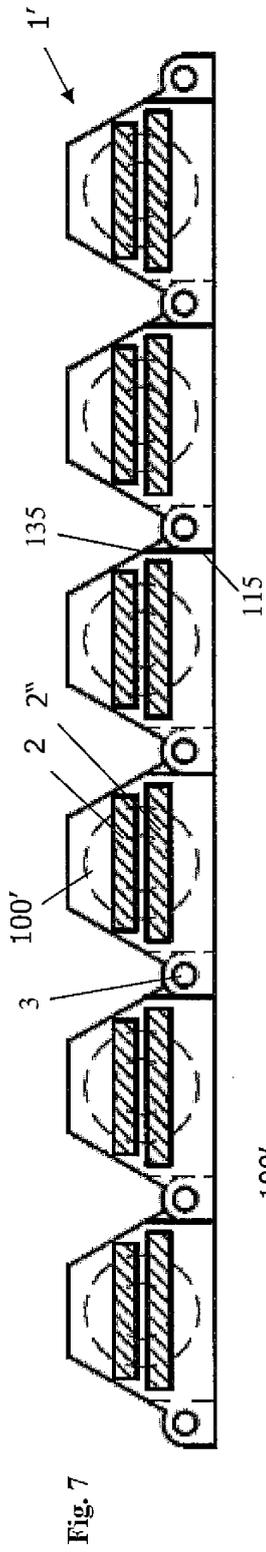


Fig. 6



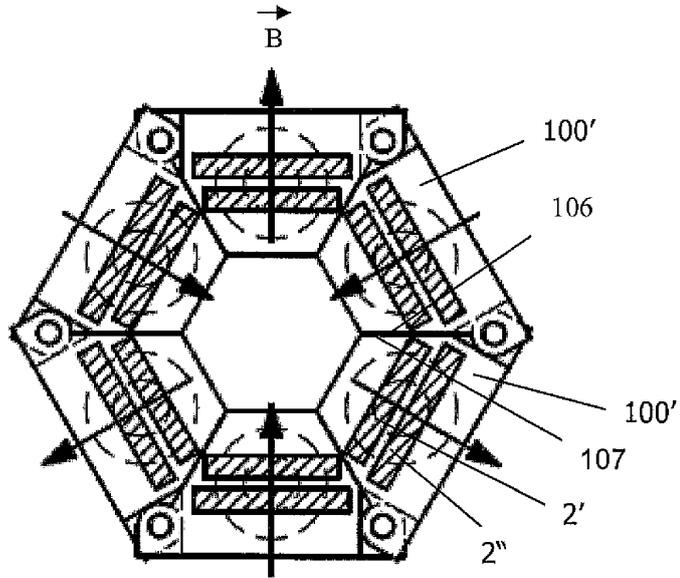


Fig. 10

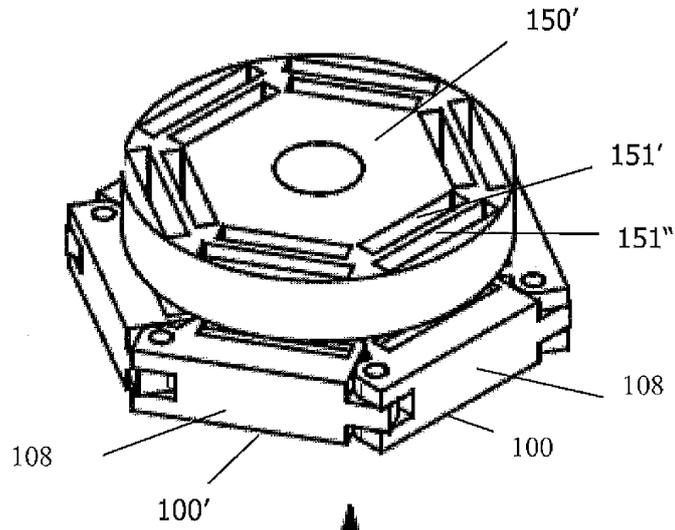


Fig. 11

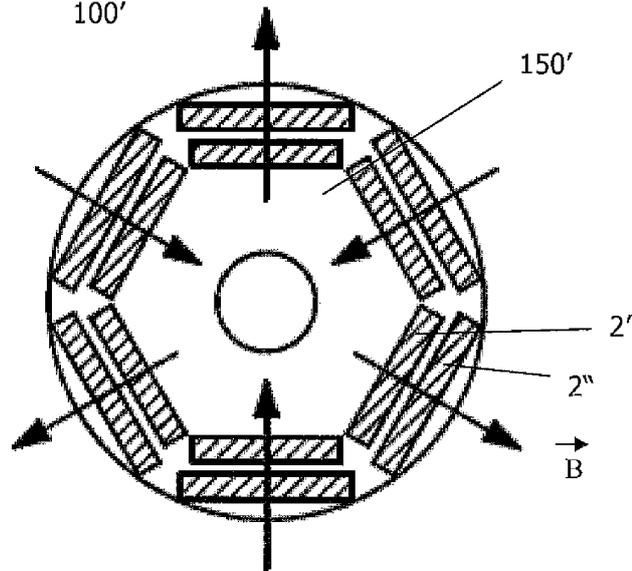


Fig. 12

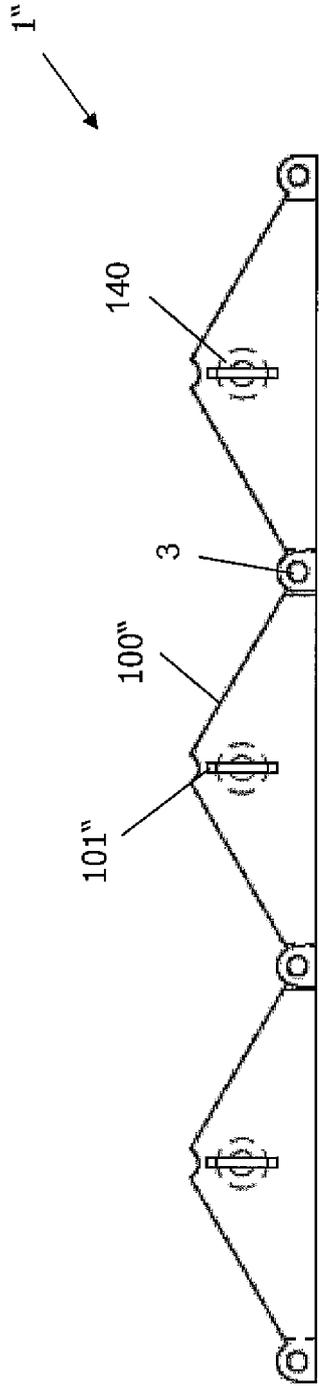


Fig. 13

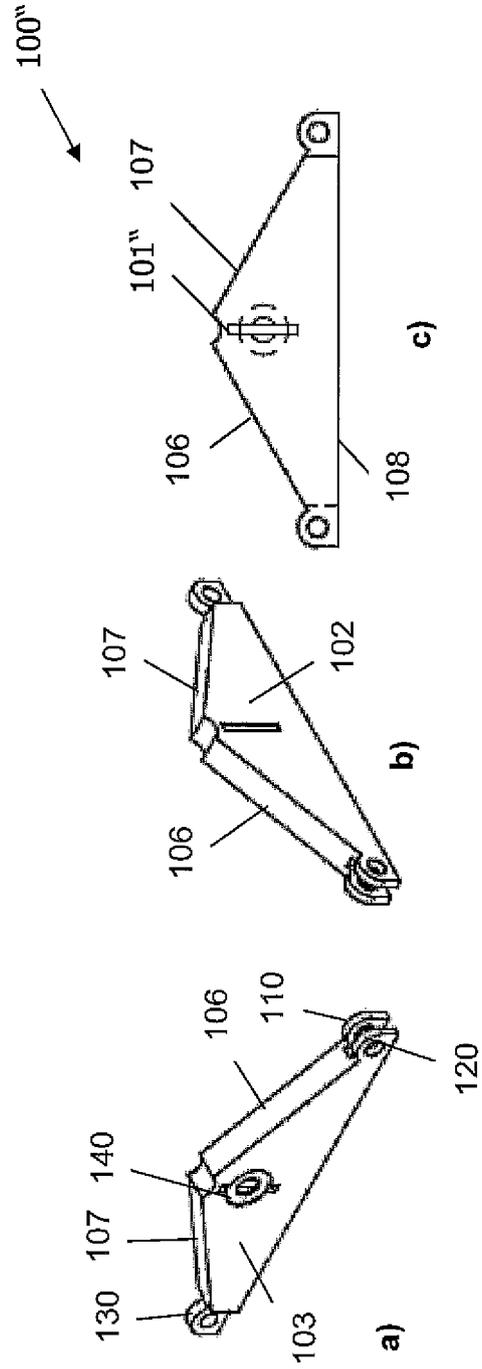


Fig. 14

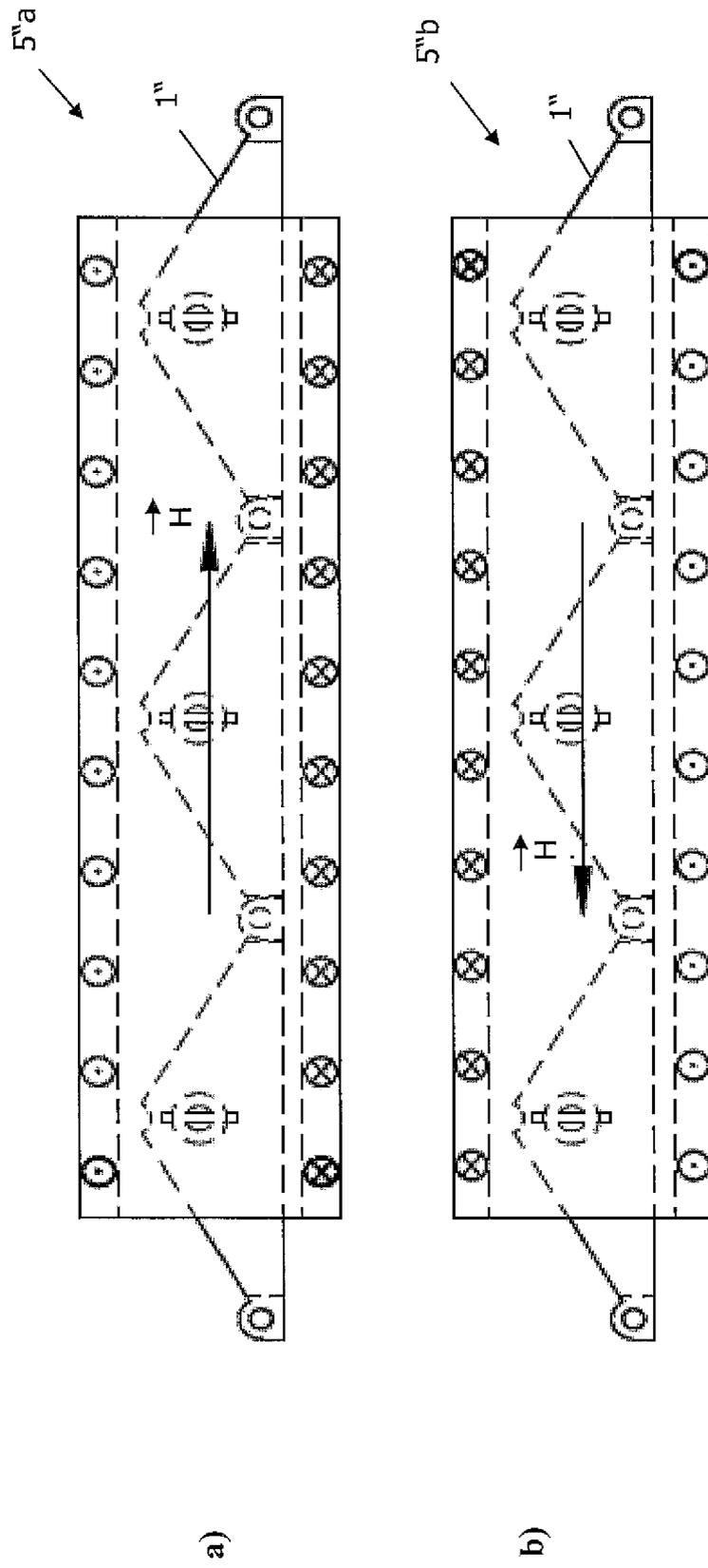
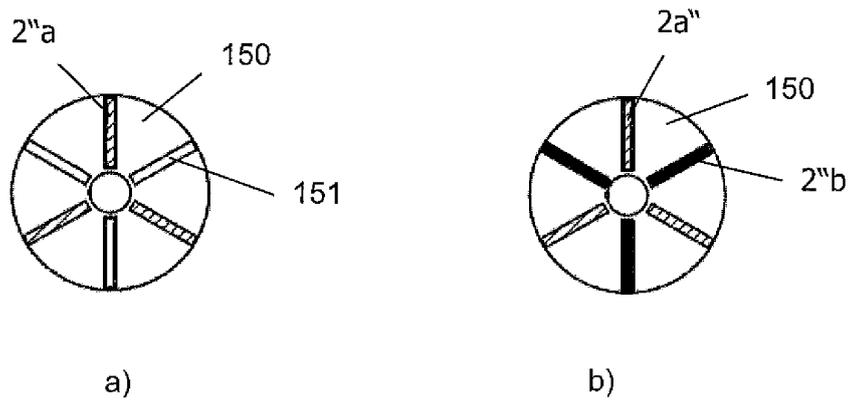
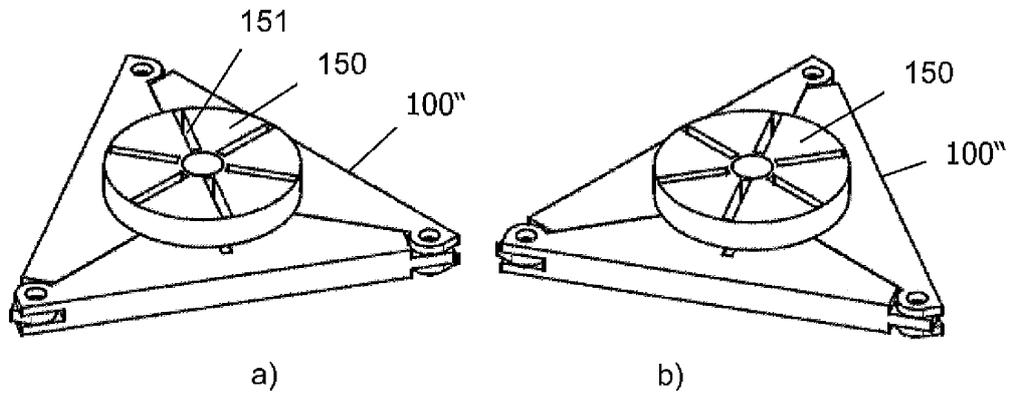
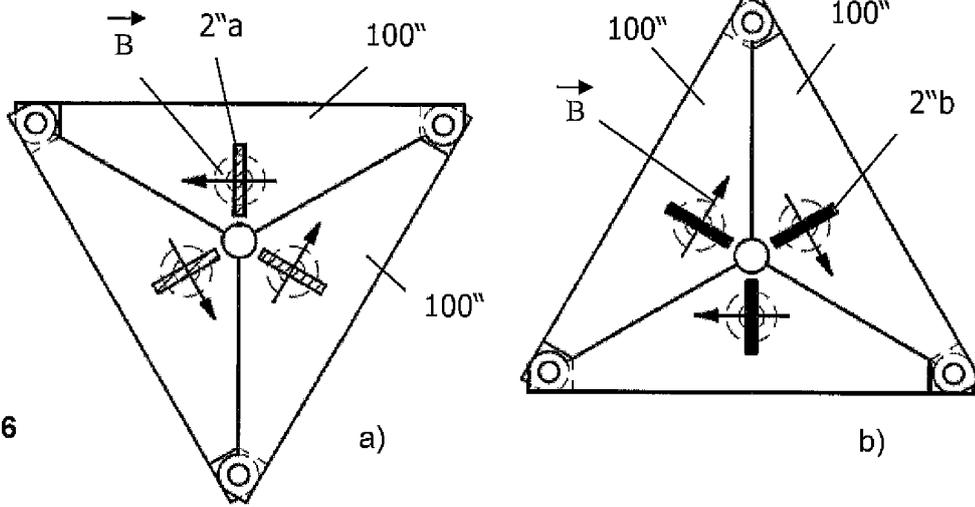


Fig. 15



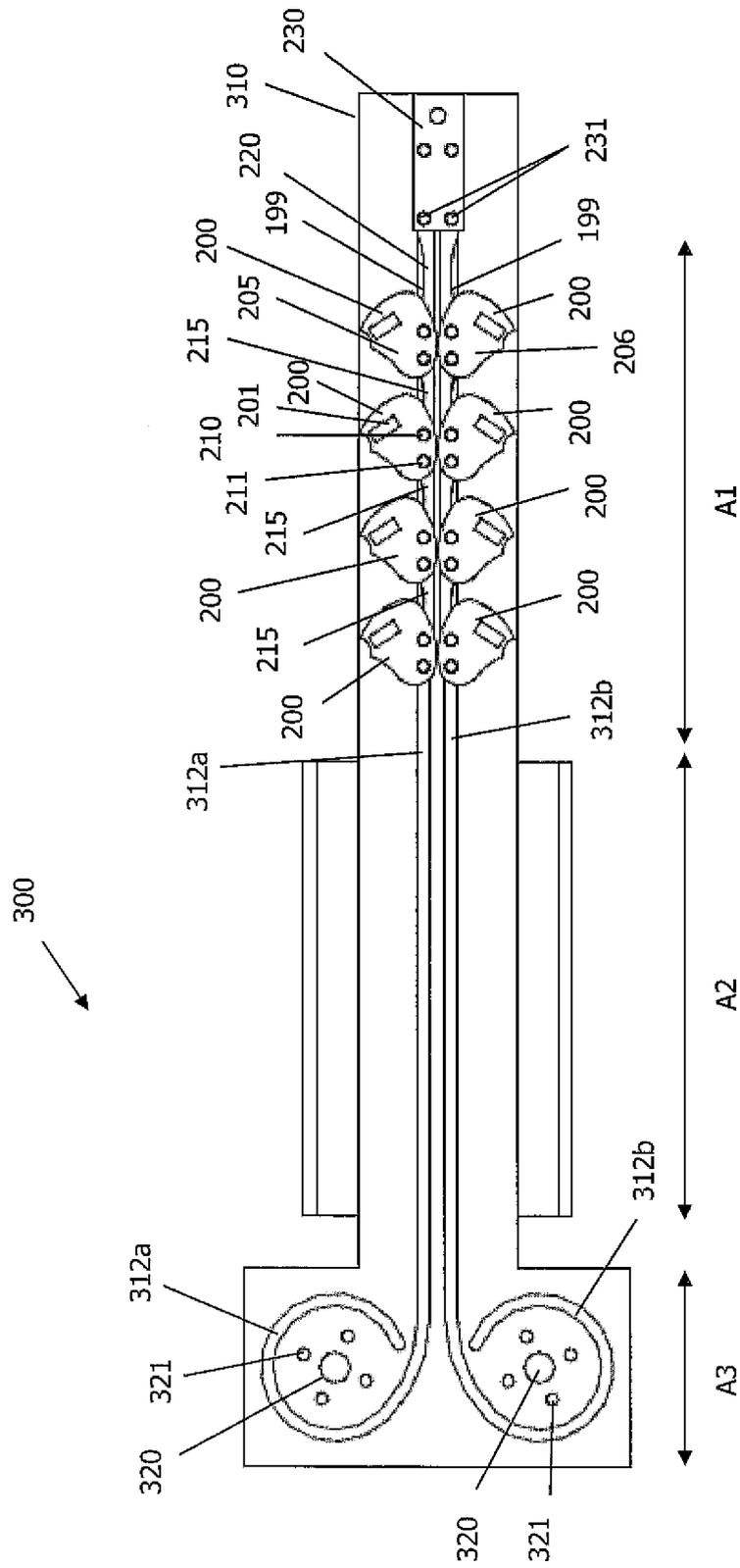


Fig. 19

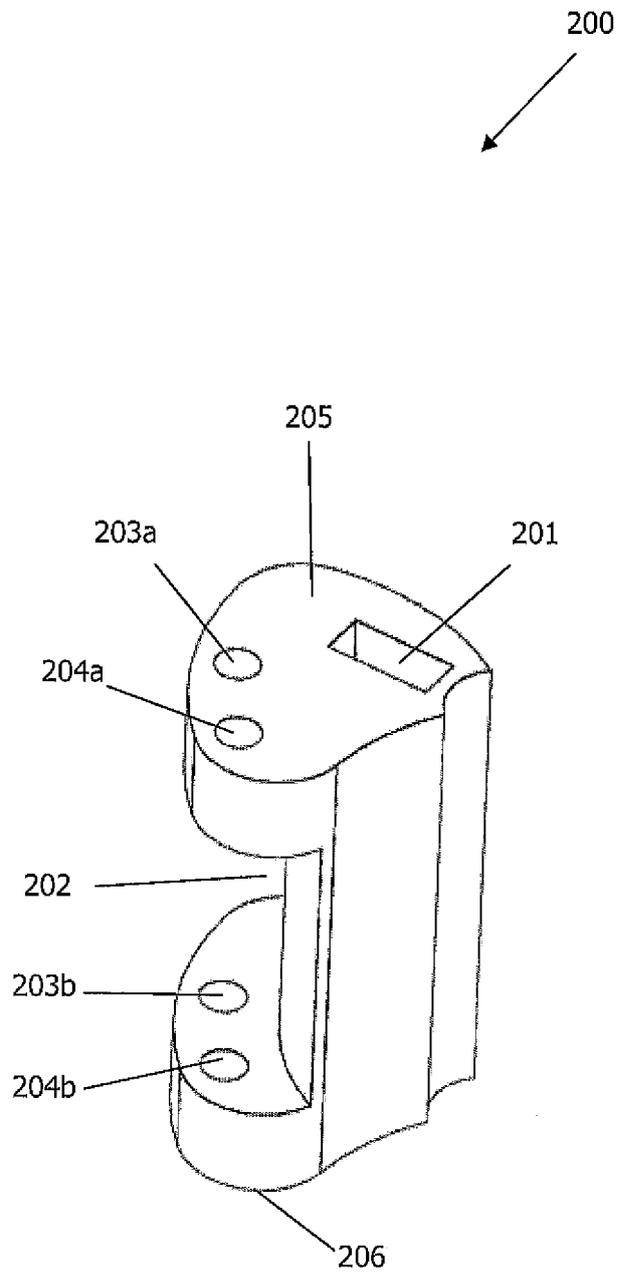


Fig. 20

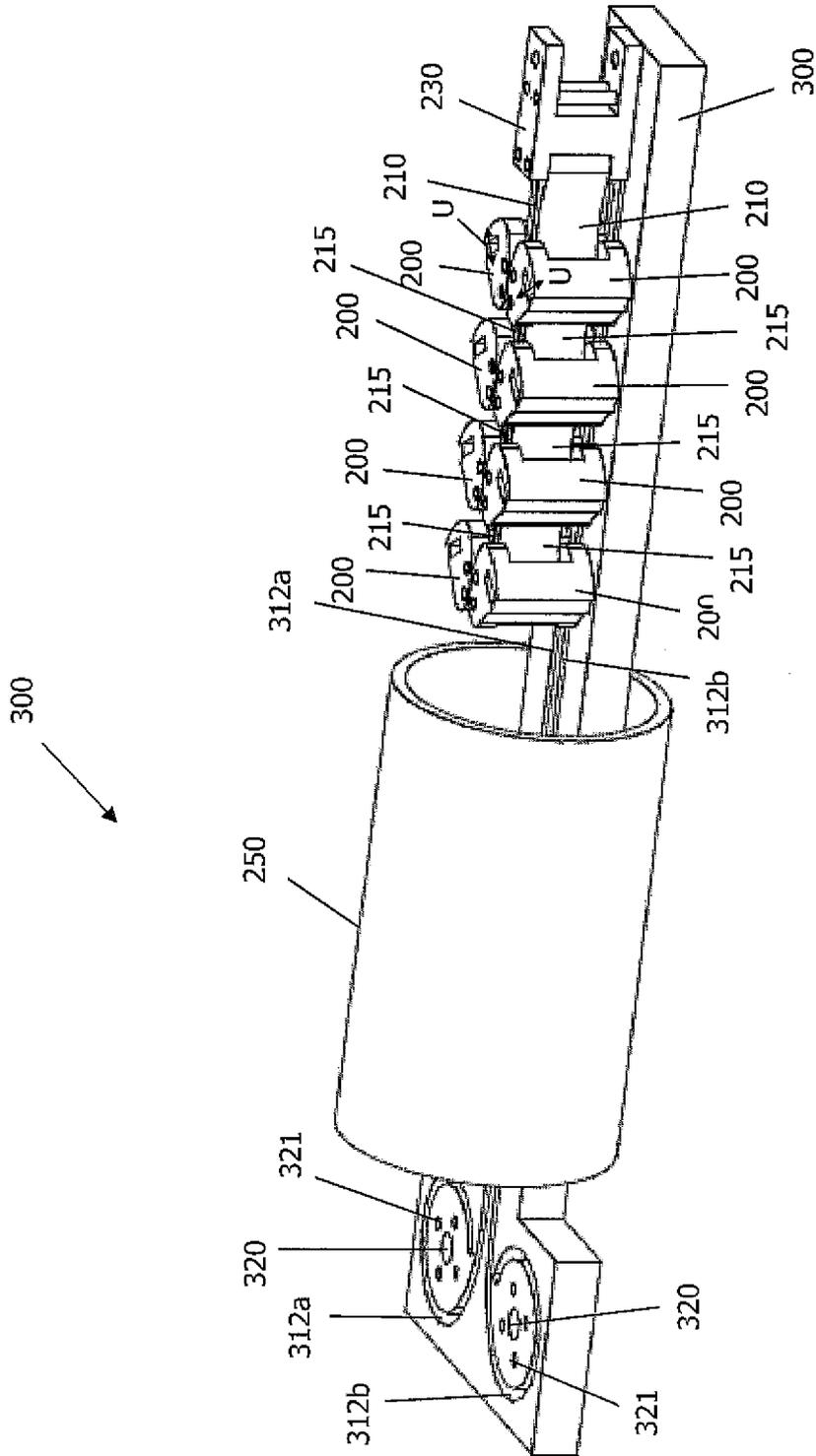


Fig. 21

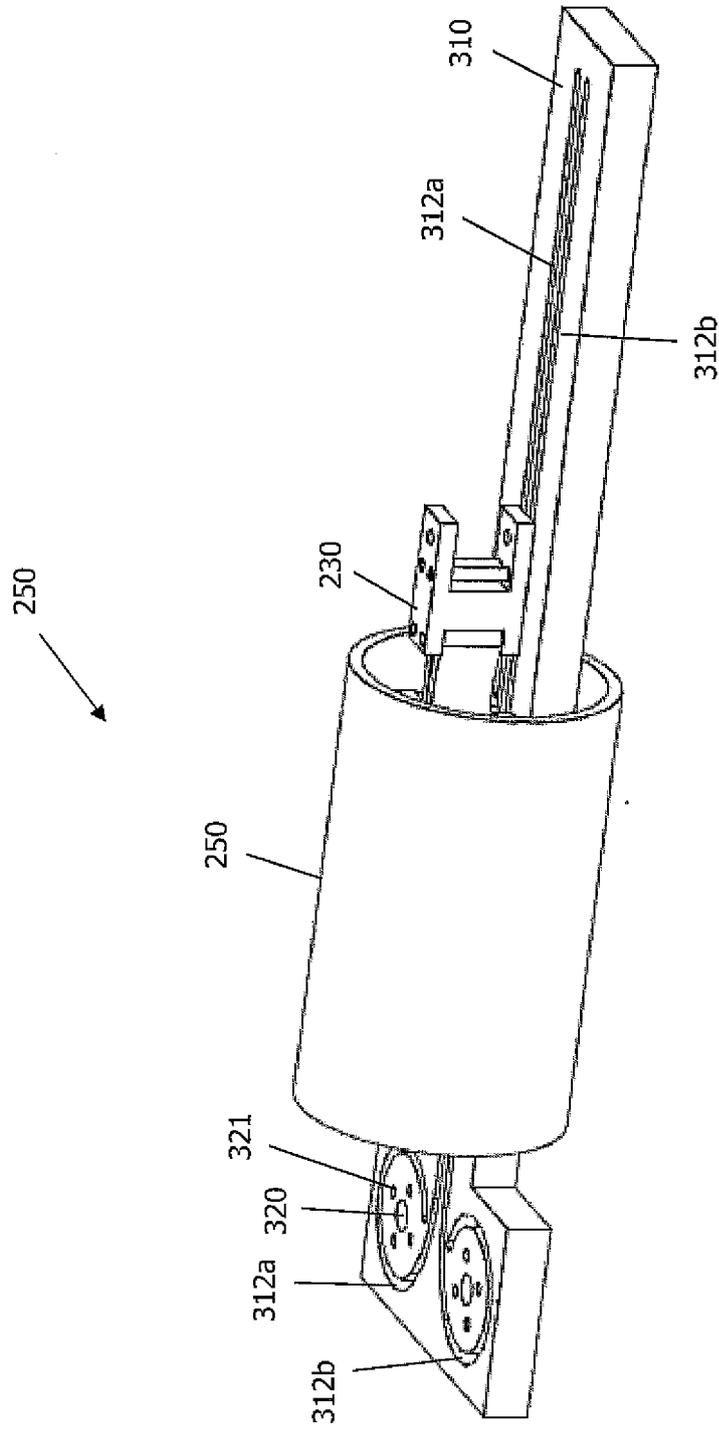


Fig. 22

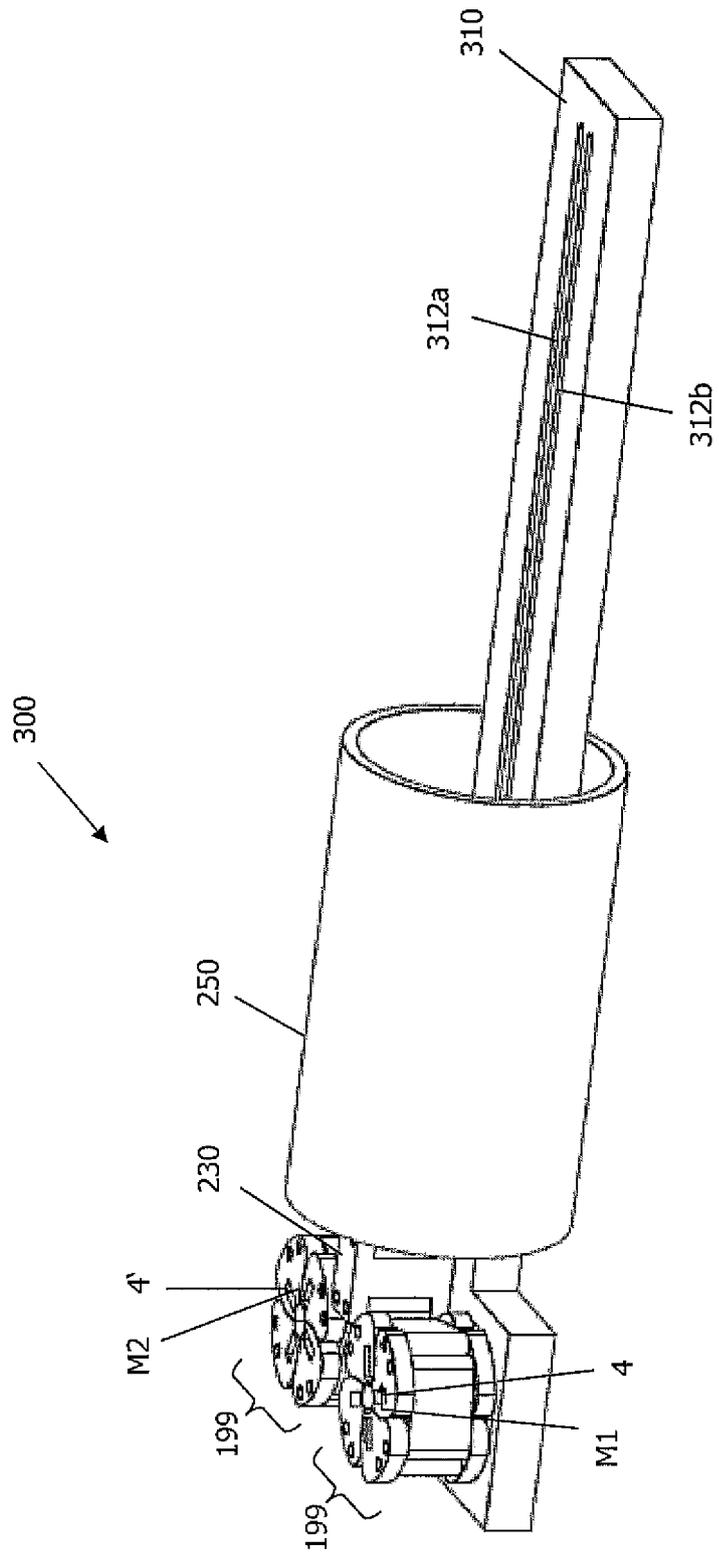


Fig. 23

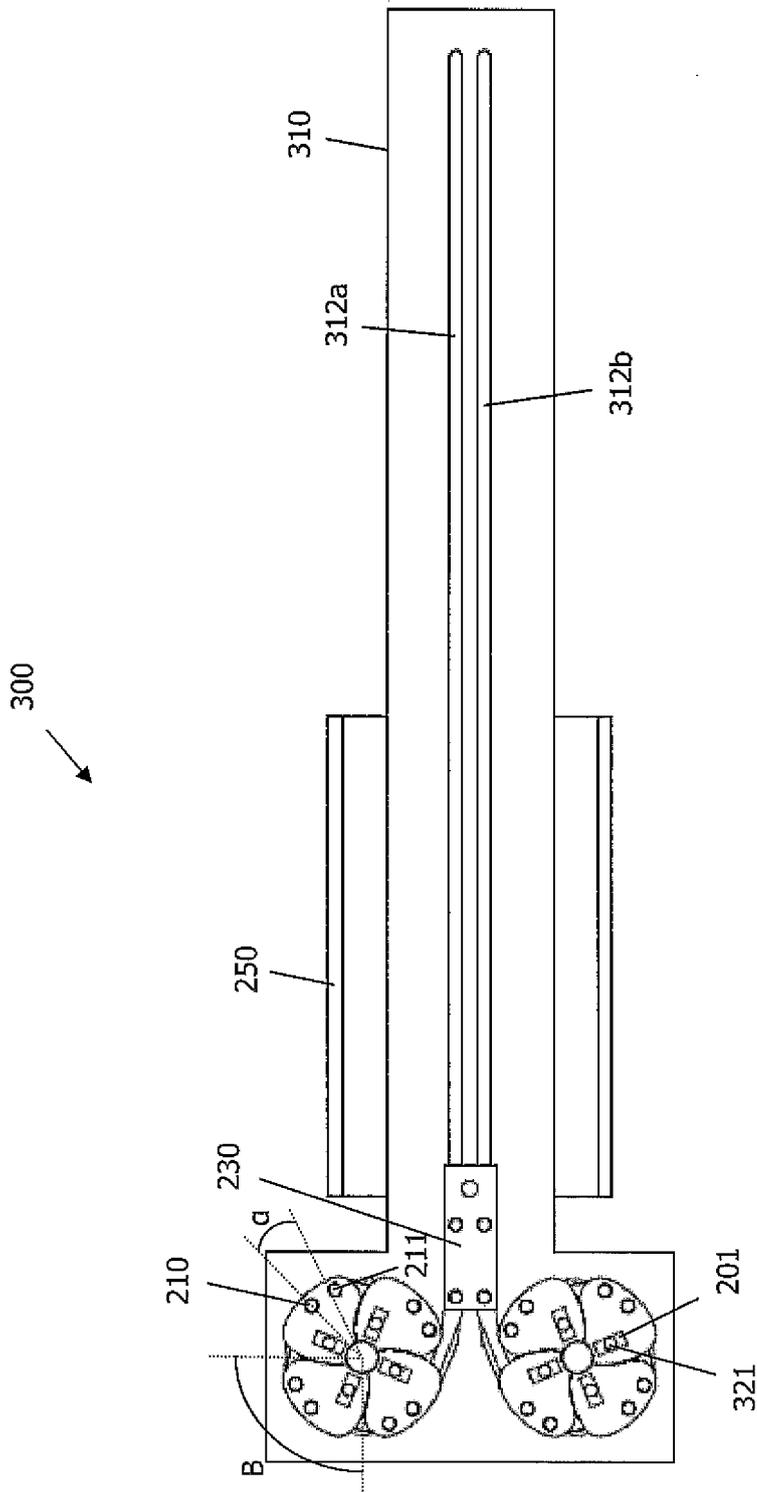


Fig. 24

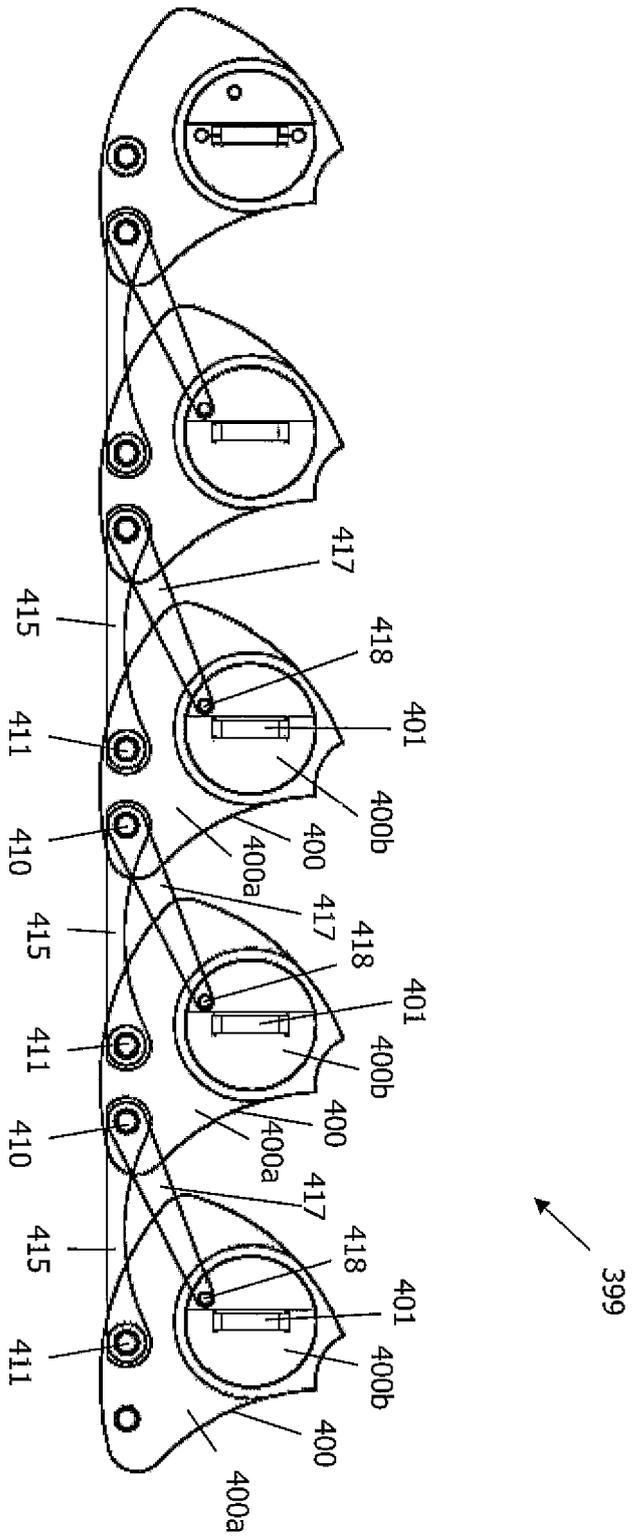


Fig. 25

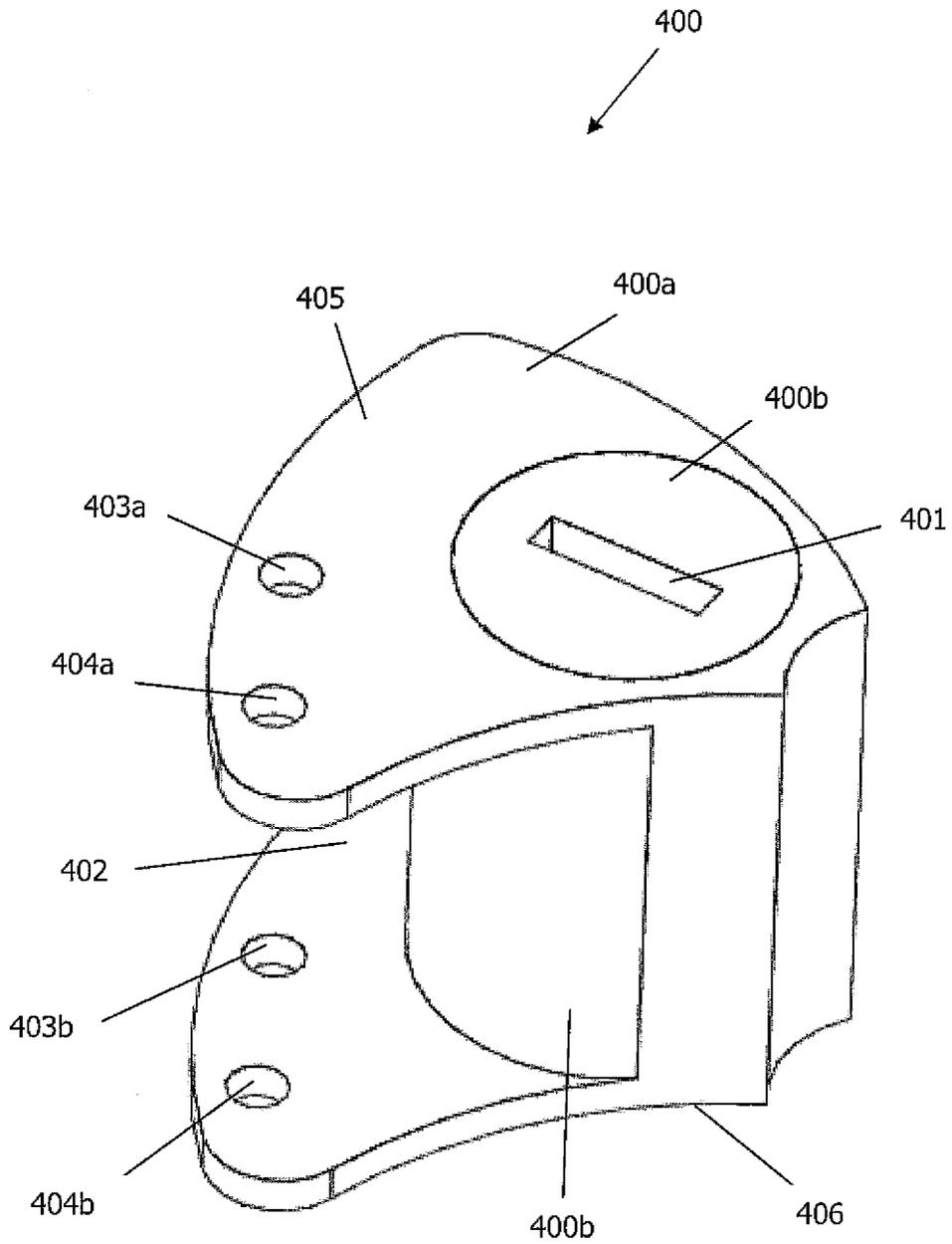


Fig. 26

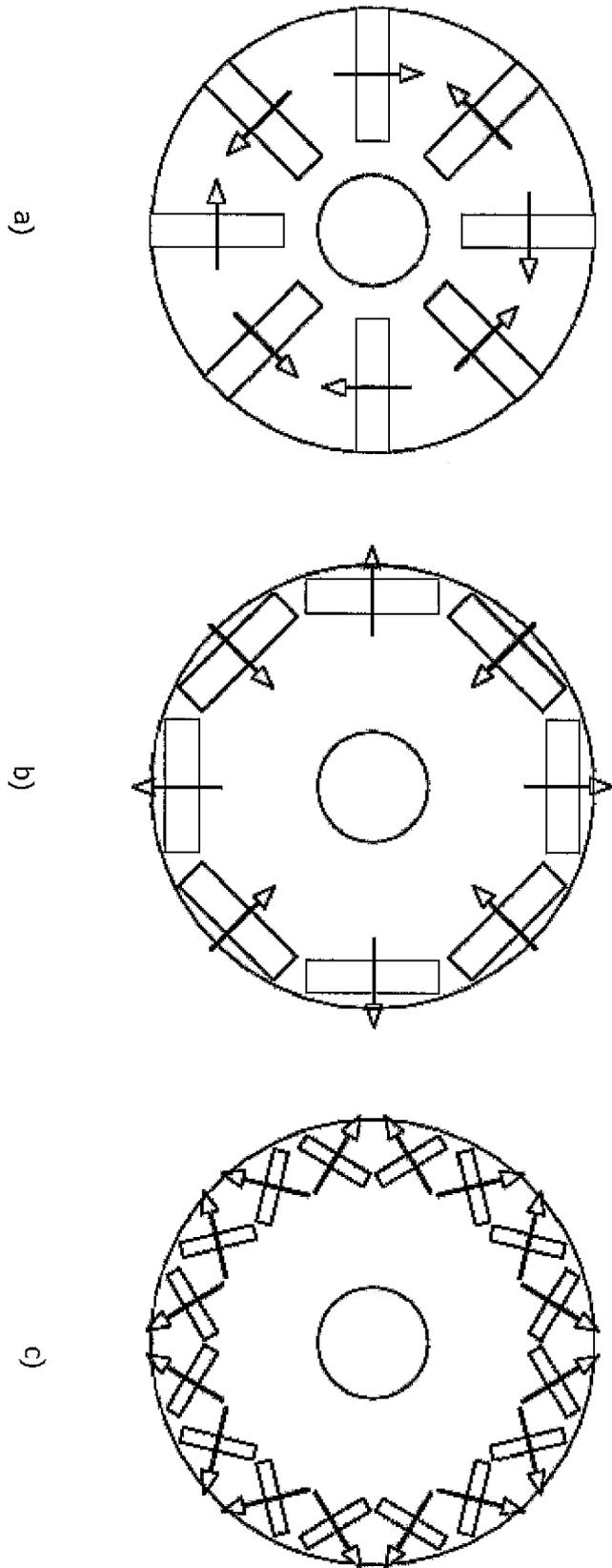


Fig. 27

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102009028881 A1 [0003]