



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.05.2018 Patentblatt 2018/20

(51) Int Cl.:
D04C 3/30 (2006.01)
D04C 3/14 (2006.01)
D04C 3/24 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17001755.2**

(22) Anmeldetag: **24.10.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(72) Erfinder:
• **Budillon, Florent**
75175 Pforzheim (DE)
• **Lehmann, Kevin**
75175 Pforzheim (DE)
• **Braeuner, Marc O.**
75177 Pforzheim (DE)

(30) Priorität: **11.11.2016 DE 102016013486**

(74) Vertreter: **Müller-Boré & Partner**
Patentanwälte PartG mbB
Friedenheimer Brücke 21
80639 München (DE)

(71) Anmelder: **ADMEDES GmbH**
75179 Pforzheim (DE)

(54) **FLECHTMASCHINE, WEICHE FÜR EINE FLECHTMASCHINE UND SORTIERVORRICHTUNG**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Weiche (7) für eine Flechtmaschine zum Ändern und/oder Umkehren einer Bewegungsbahn eines zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material bestehenden Klöppels (8) der Flechtmaschine, wobei die Weiche (7) zumindest einen Elektromagneten (3, 4) aufweist. Dabei kann der zumindest eine Elektromagnet (3, 4) der Weiche (7) bogenförmig oder kreisförmig ausgestaltet sein.

Der Magnet (3, 4) kann zum einen in der Weiche (7) fix verbaut sein oder zum anderen auf einer Achse gelagert werden. Der Klöppel (8) kann an ein anderes Flügelrad (10) flexibel übergeben werden. Hierdurch ergeben sich neue Möglichkeiten in Bezug auf die Flexibilität von Geflechtem. Weiter bietet diese Erfindung eine deutliche Reduzierung der Flechtzeit bei komplexen Geflechtem.

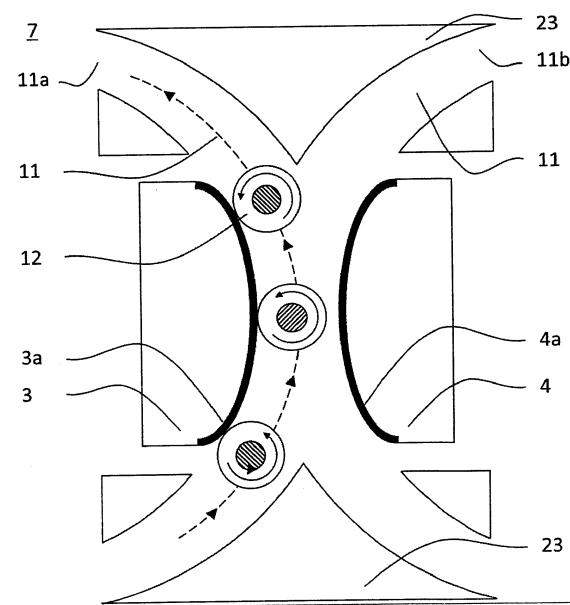


FIG. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Flechtmaschine, eine Weiche für eine Flechtmaschine und eine Sortiervorrichtung.

[0002] Die Offenlegungsschrift DE10 2011 012 166 A1 beschreibt eine Flechtmaschine, die es ermöglicht, beliebige Flechtmuster zu erzeugen. Dabei werden verschiedene Laufbahnen mittels mechanischer Weiche miteinander verbunden bzw. kombiniert, um unterschiedliche Flechtmuster zu erreichen. Das Schalten der Weiche benötigt Zeit. Diese steht in direktem Zusammenhang mit der Bahnlänge. Je kürzer die Bahnlänge zwischen zwei Weichen, umso schneller muss die Weiche gestellt werden oder die Klöppelbewegung unterbrochen werden, bis die Positionierung der Weiche abgeschlossen ist.

[0003] Wünschenswert wäre eine flexiblere Flechtmaschine, die ohne lange Rüstzeiten und ohne Stillstandszeiten beliebige Flechtmuster erzeugen kann.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht somit in der Schaffung einer Flechtmaschine mit hoher Flexibilität und geringer oder keiner Unterbrechung eines Flechtvorgangs.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Gemäß einem Aspekt wird eine Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern zum Verlagern zumindest eines Klöppels und zumindest einer Weiche zum Ändern und/oder Umkehren einer Bewegungsbahn des zumindest einen Klöppels zur Verfügung gestellt, wobei der Klöppel zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und die Weiche zumindest einen Elektromagneten aufweist.

[0007] Indem das Weichensystem der Flechtmaschine ohne mechanische Komponenten auskommt und die Ablenkung des Klöppels durch eine elektrische Ansteuerung des Elektromagneten erfolgt, hat die Weiche einen geringen Platzbedarf und kann gegebenenfalls an jedem Flügelrad der Flechtmaschine angebracht werden. Hierdurch wird eine sehr hohe Flexibilität erreicht, es ist keine Stellzeit für die Weiche notwendig und die Produktionsleistung wird erhöht.

[0008] Vorzugsweise weist der zumindest eine Klöppel ein zylindrisches oder angespitztes Führungselement auf, das mit einer Führungsfläche des zumindest einen Elektromagneten in Kontakt treten kann. Indem das Führungselement des Klöppels zylindrisch oder angespitzt ist, kann es auf sanfte Weise an der Führungsfläche des Elektromagneten gleiten.

[0009] Weiter bevorzugt ist das zylindrische Führungselement an dem Klöppel drehbar gelagert. Indem das zylindrische Führungselement an dem Klöppel drehbar gelagert ist, kann ein Reibungswiderstand an der Führungsfläche des Elektromagneten weiter verringert werden.

[0010] Vorzugsweise ist der Elektromagnet und/oder

die Führungsfläche davon bogenförmig oder als Kreisausschnitt ausgebildet. Weiter bevorzugt ist der zumindest eine Elektromagnet rückstellfähig schwenkbar gelagert.

[0011] Eine bogenförmige Ausbildung der Führungsfläche oder eine Ausbildung der Führungsfläche als Kreisausschnitt und/oder eine rückstellfähig schwenkbare Lagerung des Elektromagneten kann die Führung des Führungselements weiter verbessern, um eine schnelle und sanfte Bewegung zu ermöglichen.

[0012] Vorzugsweise ist eine Vielzahl von Flügelrädern auf einer planen Fläche übereinander und nebeneinander in Zeilen und Spalten oder kreisförmig angeordnet.

[0013] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Vielzahl von Flügelrädern in konzentrischen Kreisen angeordnet und jeder der konzentrischen Kreise weist die gleiche Anzahl an Flügelrädern auf.

[0014] Weiter bevorzugt ist in einem Zwischenraum zwischen zumindest zwei der konzentrischen Kreise zumindest ein zusätzliches Flügelrad angeordnet. Indem in einem Zwischenraum zwischen zwei konzentrischen Kreisen von Flügelrädern ein zusätzliches Flügelrad angeordnet ist, können die Klöppel von einem der zwei konzentrischen Kreise auf den anderen der zwei konzentrischen Kreise überführt werden.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist eine Vielzahl von Flügelrädern auf dem Umfang eines Zylinders angeordnet, so dass alle Klöppel in Richtung zu der Achse des Zylinders gerichtet sind oder eine Vielzahl von Flügelrädern auf der Oberfläche einer Halbkugel bzw. -kreis angeordnet ist, so dass alle Klöppel den gleichen Abstand zu einem im Zentrum der Halbkugel bzw. -kreis befindlichen Flechtzentrum haben.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Weiche für eine Flechtmaschine zum Ändern und/oder Umkehren einer Bewegungsbahn eines zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material bestehenden Klöppels der Flechtmaschine zur Verfügung gestellt, wobei die Weiche zumindest einen Elektromagneten aufweist.

[0017] Vorzugsweise ist der Elektromagnet und/oder eine Führungsfläche davon bogenförmig oder als Kreisausschnitt ausgebildet. Weiter bevorzugt ist der zumindest eine Elektromagnet rückstellfähig schwenkbar gelagert.

[0018] Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Sortiervorrichtung für ferromagnetische Gegenstände mit einem Zulauf und einem in zumindest zwei Wege verzweigten Ablauf zur Verfügung gestellt, wobei zwischen dem Zulauf und dem Ablauf zumindest ein Elektromagnet angeordnet ist, um die Gegenstände wahlweise in einen oder einen anderen Weg der zumindest zwei Wege zu leiten.

[0019] Vorzugsweise ist ein Schieber zwischen Zulauf und Ablauf stromaufwärts des Elektromagneten angeordnet, um die Zufuhr der Gegenstände zu steuern

und/oder eine Separiervorrichtung im Ablauf stromabwärts des Elektromagneten angeordnet ist, um je nach Bestromung des zumindest einen Elektromagneten die Gegenstände in einen oder einen anderen Weg der zumindest zwei Wege zu leiten.

[0020] Weiter bevorzugt ist der Zulauf im Wesentlichen trichterförmig ausgebildet und/oder eine zwischen Zulauf und Ablauf ausgebildete Förderstrecke ist im Wesentlichen vertikal ausgebildet.

[0021] Die Erfindung wird nun anhand eines besonderen Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Weiche zum Sortieren, Umlenken und Zuführen von ferromagnetischen Elementen.

Fig. 2 zeigt den Aufbau eines Elektromagneten einer Weiche, aus verschiedenen Seiten gesehen.

Fig. 3 zeigt ein Paar Flügelräder einer Flechtmaschine, das mit einer Weiche ausgestattet ist, um eine Bewegungsbahn eines Klöppels der Flechtmaschine zu steuern.

Fig. 4 zeigt die Laufbahn eines Führungselements eines Klöppels durch die Weiche in einer Flechtmaschine, wobei das Führungselement auf dem Flügelrad verbleibt.

Fig. 5 zeigt die Laufbahn eines Führungselements eines Klöppels durch die Weiche in einer Flechtmaschine, wobei das Führungselement von einem Flügelrad auf ein anderes Flügelrad wechselt und dabei die Richtung beibehält.

Fig. 6 zeigt die Laufbahn eines Führungselements eines Klöppels durch die Weiche in einer Flechtmaschine, wobei das Führungselement von einem Flügelrad auf ein anderes Flügelrad wechselt und dabei die Richtung ändert.

Fig. 7 zeigt den Aufbau eines Klöppels mit einem runden und rollenden Führungselements.

Fig. 8 zeigt den Aufbau einer Weiche mit einem beweglichen Elektromagnet zur Förderung und Umlenkung von nicht runden Bauteilen bzw. eines angespitzten Führungselements.

Fig. 9 zeigt einen schematischen Aufbau einer klassischen Rundflechtmaschine mit der erfindungsgemäßen Weiche.

Fig. 10 zeigt einen schematischen Aufbau einer erweiterten Rundflechtmaschine mit mehreren Ringen und der erfindungsgemäßen Weiche.

Fig. 11 zeigt einen schematischen Aufbau einer erweiterten Rundflechtmaschine mit mehreren Ringen, die durch ein zusätzliches Flügelrad verbunden sind, und der erfindungsgemäßen Weiche.

Fig. 12 zeigt einen schematischen Aufbau einer quadratischen oder rechteckförmigen Flechtmaschine mit beliebiger Anzahl an Flügelrädern, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind, und den erfindungsgemäßen Weichen.

Fig. 13 zeigt einen schematischen Aufbau einer Rundflechtmaschine und der erfindungsgemäßen Weichen.

Fig. 14 zeigt einen schematischen Aufbau einer erweiterten Rundflechtmaschine mit zwei Ringen und der erfindungsgemäßen Weiche.

Fig. 15 zeigt einen schematischen Aufbau einer kugeligen "Hollow Sphere" Flechtmaschine und der erfindungsgemäßen Weichen.

[0022] In **Figur 1** ist zunächst das Wirkprinzip einer elektromagnetischen Weiche 7 gemäß einer besonderen Ausführungsform dargestellt. Ein oder mehrere ferromagnetische Gegenstände 1 werden über einen Zuführpfad (vgl. Zulauf 20) der Weiche W zugeführt und je nach Ansteuerung bzw. Bestromung eines Elektromagneten 3 und/oder eines gegenüberliegenden Elektromagneten 4 werden die ferromagnetischen Gegenstände 1 in einen vorbestimmten bzw. vorbestimmbaren Ablenkpfad 11-1 bzw. 11-2 abgelenkt, z.B. seitlich (z.B. nach links oder rechts) abgelenkt, um beispielsweise durch eine Separiervorrichtung 23 entsprechend seitlich (z.B. nach links oder rechts) geleitet zu werden. Dabei können die ferromagnetischen Gegenstände 1 beispielsweise im Wesentlichen von oben zugeführt werden, um die Schwerkraft der ferromagnetischen Gegenstände 1 auszunützen, so dass die ferromagnetischen Gegenstände 1 aufgrund der Schwerkraft der Weiche 7 zugeführt werden.

[0023] In **Figur 2** ist der Elektromagnet 3, 4 detailliert dargestellt. Der Elektromagnet 3, 4 weist ein Magnetgehäuse 5 sowie einen Magnetkern 6 auf. Durch Anlegen einer geeigneten Spannung an den mit Wicklungen versehenen Magnetkern 6 wird dieser magnetisch und kann somit in dessen magnetischem Feld angeordnete ferromagnetische Gegenstände anziehen. Durch Abschalten der elektrischen Spannung wird das Magnetfeld des Magnetkerns 6 im Wesentlichen vollständig reduziert bzw. abgebaut bzw. entfernt, so dass eine Anziehung von ferromagnetischen Gegenständen 1 nicht mehr auftritt. Dabei sind, wie in **Figur 2** gezeigt ist, der Magnetkern 6 und das Magnetgehäuse 5 im Wesentlichen bogenförmig bzw. kreissegmentartig ausgebildet, so dass die Gegenstände 1 entlang des (Kreis-) Bogens des Elektromagneten 3, 4 gleiten können.

[0024] In **Figur 3** ist eine Flechtmaschine gemäß einer

besonderen Ausführungsform mit zumindest zwei Flügelrädern 10 dargestellt. Jedes der Flügelräder 10 hat mindestens eine Fördernut 9, in die ein Klöppel 12 zumindest teilweise eintreten kann, um durch das Flügelrad 10 gedreht bzw. bewegt zu werden. Hierzu hat jeder Klöppel 8 einen Klöppelfuß 14 sowie eine Führungsnut 15. Wenn die Fördernut 9 des Flügelrads 10 in die Führungsnut 15 des Klöppels 8 eingreift, ist der Klöppel 8 formschlüssig mit dem Flügelrad 10 verbunden bzw. gekoppelt und wird durch die Drehung des Flügelrads 10 mitgenommen bzw. transportiert. Des Weiteren ist eine Weiche 7 an einer Position zwischen den Flügelrädern 10 angeordnet. Diese Position ermöglicht eine Übergabe eines Klöppels 8 von einem der Flügelräder 10 auf das andere der Flügelräder 10.

[0025] Wie des Weiteren in Figur 3 dargestellt ist, hat der Klöppel 8 ein Führungselement 12, das im Wesentlichen koaxial zu dem Klöppelfuß 14 mit Führungsnut 15 angeordnet ist. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt. Das Führungselement 12 kann auch nicht koaxial zu der Führungsnut 15 angeordnet sein. Das Führungselement 12 dient der Umlenkung des Klöppels 8 innerhalb der Weiche 7, wie in den Figuren 4 und 5 dargestellt ist.

[0026] In den Figuren 4 und 5 ist die zwischen den Flügelrädern 10 angeordnete Weiche 7 vergrößert dargestellt. Diese Weiche 7 hat eine in zwei Wege bzw. Pfade bzw. Ablenkpfade 11a und 11b verzweigte Laufbahn 11, die eine Kreisbogenform entsprechend der Kreisbogenform der Flügelräder 10 aufweist. Dies bedeutet, dass eine Laufbahn 11 eines der beiden Flügelräder 10 sich mit einer weiteren Laufbahn 11 des benachbarten Flügelrads 10 trifft, so dass zwei Laufbahnen 11 entsprechend der Flügelräder 10 innerhalb der Weiche 7 angeordnet bzw. vorgesehen sind. Das Führungselement 12 kann durch die Laufbahn 11 der Weiche 7 hindurchtreten und je nach Bestromung eines der beiden Elektromagneten 3, 4 abgelenkt werden, um in die jeweils andere Laufbahn 11 des benachbarten Flügelrads 10 einzutreten. Anders ausgedrückt kann das Führungselement 12 mittels der gezielten Bestromung der Weiche 7 selektiv in einen entsprechenden Ausgabepfad 11 a bzw. 11 b abgelenkt und somit dem entsprechenden Flügelrad 10 zugeführt werden.

[0027] Dabei zeigt Figur 4 die Aktivierung des linken Magneten 3, so dass das Führungselement 12 seine Laufbahn 11 an dem linken Flügelrad 10 (nicht dargestellt) beibehält. Dabei rollt das zylindrische Führungselement 12 auf bzw. an einer Führungsfläche 3a des linken Magneten 3 ab, um (insbesondere mit geringer Reibung) über den Elektromagneten 3 hinweg zu laufen bzw. zu gleiten bzw. zu rollen.

[0028] Vorzugsweise ist hierzu das Führungselement 12 zylindrisch ausgebildet und weiter bevorzugt drehbar an dem Klöppel 8 gelagert. Gemäß einer einfacheren Ausführungsform kann jedoch auch auf die drehbare Lagerung des Führungselements 12 verzichtet werden.

[0029] Figur 5 zeigt eine Übergabe bzw. einen Über-

gabevorgang des Klöppels 8 mit dem Führungselement 12 von der Laufbahn 11 des rechten Flügelrads 10 (nicht dargestellt) zu der Laufbahn 11 des linken Flügelrads 10 (nicht dargestellt). Nach dem Eintreten des Führungselements 12 in die Weiche 7 rollt das Führungselement 12 zunächst auf der Führungsfläche 4a des rechten Elektromagneten 4 ab. Da jedoch der rechte Elektromagnet 4 deaktiviert ist und nur der linke Elektromagnet 3 bestrahlt ist, um ein elektromagnetisches Feld zu erzeugen, wird das Führungselement 12 des Klöppels 8 von dem linken Elektromagneten 3 angezogen und wechselt somit zu der linken Seite, um auf der Führungsfläche 3a des linken Elektromagneten 3 abzurollen. Auf diese Weise wird das Führungselement 12 in die Laufbahn 11 des linken Flügelrads 10 überführt.

[0030] Figur 6 zeigt nun eine Richtungsumkehr eines Klöppels 8 mit dem Führungselement 12. Dabei drehen sich die benachbarten Flügelräder 10 im Bereich der Weiche 7 in entgegengesetzte Richtungen. Dies bedeutet, dass sich die Flügelräder 10 tatsächlich in derselben Richtung drehen, d. h. wie beispielsweise in Figur 6 dargestellt ist, im Uhrzeigersinn. Dies bedeutet, dass der innerhalb der Weiche 7 befindliche linke Teil des Kreisbogens des rechten Flügelrads 10 sich nach oben bewegt, während der rechte Kreisbogen des linken Flügelrads 10 sich nach unten bewegt. Somit ist die Bewegung innerhalb der Laufbahn 11 des linken Flügelrads 10 jener innerhalb der Laufbahn 11 des rechten Flügelrads 10 entgegengesetzt.

[0031] Wenn nun ein Klöppel 8 mit seinem Führungselement 12 in die Weiche 7 eintritt, wird das Führungselement 12 durch den aktivierten linken Elektromagneten 3 von diesem angezogen und wird von dem rechten Flügelrad 10 zu dem linken Flügelrad 10 übergeben.

[0032] Die Übergabe bedeutet, dass die Führungsnut 15 aus der Fördernut 9 des rechten Flügelrads 10 austritt und in eine entsprechende Fördernut 9 des linken Flügelrads 10 eintritt. Demgemäß wird der Klöppel 8 nun von dem rechten Flügelrad 10 freigegeben und durch das linke Flügelrad 10 weiterbewegt, so dass, wie in Figur 6 dargestellt ist, das Führungselement 12 (z.B. in etwa in der Mitte der Weiche 7) seine Richtung im Wesentlichen umkehrt und nach unten der Laufbahn 11 des linken Flügelrads 10 folgt.

[0033] Es versteht sich, dass bei der Anwendung einer Vielzahl von Flügelrädern 10, die jeweils durch eine Vielzahl von Weichen 7 verbunden sind, mittels der Führungselemente 12 in Verbindung mit der Führungsnut 15, die durch eine Fördernut 9 des Flügelrads 10 bewegt wird, eine sehr flexible Art der Bewegung eines Klöppels 8 erzielt werden kann. Insbesondere kann ein Bewegungsmuster des Klöppels 8 auf einfache Weise dadurch verändert werden, dass entweder der linke Elektromagnet 3 oder der rechte Elektromagnet 4 einer aus der Vielzahl der Weichen 7 mit Strom beaufschlagt wird, um das ferromagnetische Führungselement 12 und somit den jeweilig dadurch geführten Klöppel 8 nach links oder rechts abzulenken.

[0034] Dabei kann jedes der Flügelräder 10 mindestens eine Fördernut 9 oder eine Vielzahl von Fördernuten 9 aufweisen. Die Bestromung der Elektromagneten 3, 4 muss lediglich an die Geschwindigkeit der Flügelräder 10 angepaßt bzw. entsprechend getaktet werden. Ein manueller Eingriff zum Umbau einer Weiche 7 bzw. ein mechanisches Schalten der Weiche 7 entfällt bei dieser Bauweise. Derart kann eine Umlenkung bzw. Bahnänderung eines Klöppels 8 auf sehr schnelle Weise und sehr flexibel durchgeführt werden.

[0035] In **Figur 7** ist eine bevorzugte Ausführungsform eines Klöppels 8 dargestellt. Dieser Klöppel 8 hat konzentrisch zu dem Klöppelfuß 14 mit der Führungsnut 15 eine Verbindungswelle 13, an der das Führungselement 12 mittels eines Paar Kugellager 12a drehbar gelagert ist. Ein derart drehbar gelagertes Führungselement 12 kann auf sehr sanfte Weise und reibungsarm auf den entsprechenden Führungsflächen 3a, 4a der Elektromagnete 3, 4 abrollen.

[0036] Die Erfindung ist jedoch nicht auf eine derartige drehbare Anordnung des Führungselements 12 beschränkt. Auf die Kugellager 12a kann beispielsweise verzichtet werden, wenn das Führungselement 12 aus einem besonders reibungsarmen Werkstoff, wie beispielsweise Teflon oder einer chrombeschichteten Metallfläche, besteht bzw. aufweist.

[0037] **Figur 8** zeigt eine Abwandlung des Führungselements 12, bei der das Führungselement 12 nicht zylindrisch ist, sondern rechteckig bzw. polygonal mit angespitzten bzw. zulaufenden Enden 12c. Aufgrund der angespitzten Enden 12c findet das Führungselement 12 auf einfache Weise in die Bahn 11 der Weiche 7 hinein. Seitenflächen 12b gleiten entlang den entsprechenden Führungsflächen 3a, 4a der Elektromagnete 3, 4. Dabei ist das gesamte Führungselement 12 insbesondere aus einem entsprechenden reibungsarmen Kunststoff oder Metall hergestellt. Es ist ebenfalls denkbar, dass die Enden 12c zumindest teilweise abgerundet sind.

[0038] Wie des Weiteren in **Figur 8** dargestellt ist, können die Elektromagnete 3, 4 an einem entsprechenden Drehpunkt 3b, 4b schwenkbar gelagert sein, um ein gewisses Stück mit dem Führungselement 12 mitbewegt zu werden. Vorzugsweise ist der Elektromagnet 3, 4 hierzu durch eine (nicht dargestellte) Feder in seiner Mittel- bzw. Ruhestellung positioniert bzw. zu dieser hin vorgespannt. Durch entsprechende Beaufschlagung bzw. Reibungskraft wird der Elektromagnet 3, 4 aus seiner Mittelstellung heraus verlagert, insbesondere um den Drehpunkt 3b, 4b verschwenkt. Nachdem der Kontakt zwischen dem Führungselement 12 und der Führungsfläche 3a, 4a aufgehoben wird, kehrt der Elektromagnet 3, 4 aufgrund der Federkraft der (nicht dargestellten) Feder in seine Mittelstellung bzw. Ruhe- bzw. Ausgangsstellung zurück.

[0039] Diese Ausführungsform der verlagerbaren bzw. schwenkbaren Elektromagnete 3, 4 ist vorzugsweise bei einem nicht drehbar gelagerten Führungselement 12 anzuwenden. Die Anwendung ist jedoch nicht hierauf be-

schränkt, sondern kann auch bei einem drehbar gelagerten Führungselement 12 angewandt werden.

[0040] In den **Figuren 9 bis 15** sind unterschiedliche Arten von Rundflechtmaschinen mit entsprechenden erfindungsgemäßen Weichen 7 dargestellt.

[0041] In **Figur 9** ist eine Flechtmaschine dargestellt, bei der eine Vielzahl von Flügelrädern 10 auf einem (nur teilweise dargestellten) Kreis mit dem Mittelpunkt M angeordnet ist. Zwischen zwei benachbarten Flügelrädern 10 ist jeweils eine Weiche 7 gemäß einer besonderen Ausführungsform angeordnet. Jedes der Flügelräder 10 hat dabei jeweils um etwa 90° entlang seines Umfangs versetzt eine Fördernut 9, somit insgesamt vier Fördernuten 9, um die Klöppel 8 entlang des Umfangs des Flügelrads 10 zu bewegen. Erfindungsgemäß sind jedoch ebenfalls eine andere Anzahl von Fördernuten 9 (z.B. eine, zwei, drei, oder fünf oder mehr Fördernut(en)) pro Flügelrad 10 denkbar. Auf diese Weise können die Klöppel 8 entlang des Umfangs eines einzelnen der Flügelräder 10 bewegt werden oder alternativ an das benachbarte Flügelrad 10 weitergegeben werden. Es versteht sich, dass auf diese Weise ein sehr flexibler Flechtvorgang durchgeführt werden kann, ohne dass die Maschine umgerüstet oder umgebaut werden muss. Des Weiteren kann die Übergabe eines Klöppels 8 durch die Weiche 7 auf sehr schnelle Weise, lediglich durch Ansteuern bzw. Bestromen eines der beiden Elektromagnete 3, 4 erfolgen.

[0042] In **Figur 10** ist eine weitere Ausführungsform einer besonderen Ausführungsform einer Flechtmaschine dargestellt, bei der ein zweiter konzentrischer Kreis von Flügelrädern 10 um den Mittelpunkt M herum angeordnet ist. Auf diese Weise können die Klöppel 8 entlang eines der beiden konzentrischen Kreise, die durch die Vielzahl der Flügelräder 10 jeweils gebildet werden, bewegt werden. Darüber hinaus ist vorzugsweise mindestens eine Weiche 7 zwischen benachbarten Flügelrädern 10 eines der Kreise und eines Flügelrads 10 des anderen Kreises angeordnet. In der Darstellung von **Figur 10** ist jeweils eine Weiche zwischen benachbarten Flügelrädern 10 des einen Kreises und des anderen Kreises angeordnet. Auf diese Weise kann ein Klöppel 8 von einem der konzentrischen Kreise zu dem anderen der konzentrischen Kreise übergeben werden. Auf diese Weise wird der Flechtvorgang noch flexibler.

[0043] Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die Anordnung von zwei konzentrischen Kreisen an Flügelrädern 10 beschränkt ist, sondern auf einer Vielzahl, drei, vier, fünf oder noch mehr konzentrische Kreise von Flügelrädern 10 angeordnet werden können. Des Weiteren ist die Erfindung nicht auf Flügelräder 10 mit vier Fördernuten 9 beschränkt, sondern es kann jede beliebige Anzahl an Fördernuten 9 an dem Flügelrad 10 oder an mehreren Flügelrädern 10 angeordnet werden.

[0044] Eine weitere mögliche Ausgestaltung ist das Anordnen eines einzelnen Flügelrads 10 zwischen zwei konzentrischen Kreisen einer Vielzahl von Flügelrädern 10, wie in **Figur 11** dargestellt ist. Auf diese Weise kann

eine Übergabe eines Klöppels 8 von einem der konzentrischen Kreise auf den anderen der konzentrischen Kreise über das einzelne zwischen den beiden konzentrischen Kreisen angeordnete Flügelrad 10 erfolgen. Es versteht sich, dass durch eine derartige Anordnung eines einzelnen Flügelrads 10 zwischen konzentrischen Kreisen von Flügelrädern 10 eine weitere Flexibilisierung eines Flechtvorgangs möglich ist.

[0045] Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Anordnung von konzentrischen Kreisen von Flügelrädern 10 beschränkt. Vielmehr können die Flügelräder 10 auch entsprechend einem Rechteck oder einem vorbestimmten bzw. vorbestimmbaren Muster bzw. Matrix in Zeilen und Spalten angeordnet werden, wie beispielsweise in **Figur 12** dargestellt ist. Des Weiteren kann die Vielzahl der Flügelräder 10 mit den dazwischen angeordneten Weichen 7 entlang des Umfangs eines Zylinders angeordnet werden, wie beispielsweise in **Figur 13** dargestellt ist. Dabei versteht sich, dass eine Vielzahl von in **Figur 13** dargestellten zylindrischen Kreisen von Flügelrädern 10 nebeneinander angeordnet werden kann. Zur Vereinfachung ist in **Figur 13** jedoch nur ein zylindrischer Kreis von Flügelrädern 10 gezeigt. **Figur 14** zeigt ein Beispiel von zwei zylindrischen Kreisen von Flügelrädern 10. Dabei können die nebeneinander angeordneten zylindrischen Kreise wiederum jeweils durch eine oder mehrere Weichen 7 verbunden werden.

[0046] Des Weiteren ist es möglich, die Flügelräder entlang der Fläche einer Halbkugel anzuordnen, wie in **Figur 15** dargestellt ist.

[0047] Die Erfindung ist nicht auf eine Anordnung von Flügelrädern 10 gemäß den Figuren 9 bis 15 beschränkt, sondern es können weitere beliebige Anordnungen von einer Vielzahl von Flügelrädern 10 innerhalb des Umfangs der Erfindung ausgeführt werden.

[0048] Die Erfindung ist auch nicht auf eine elektromagnetische Weiche 7 für eine Flechtmaschine beschränkt, sondern es können auch andere ferromagnetische Gegenstände 1 als die Klöppel 8 mit den Führungselementen 12 durch eine derartige elektromagnetische Weiche 7 in ihrer Bewegungsbahn beeinflusst werden.

[0049] Denkbar hier ist beispielsweise eine Sortiervorrichtung für ferromagnetische Gegenstände 1, die alternativ in einen oder einen anderen Weg geleitet werden. Hierzu hat eine entsprechende Sortiervorrichtung, wie in **Figur 1** dargestellt ist, beispielsweise einen Zulauf 20, der vorzugsweise in etwa trichterförmig ausgebildet ist, und in dem von oben eine Vielzahl von ferromagnetischen Gegenständen 1 zugeführt wird. Weiter unten innerhalb einer Bewegungsbahn der ferromagnetischen Gegenstände 1 befindet sich ein Paar Elektromagnete 3, 4, die je nach Bestromung die ferromagnetischen Gegenstände 1 nach links (Ablenkpfad 11a) zu dem linken Elektromagneten 3 oder nach rechts (Ablenkpfad 11 b) zu dem rechten Elektromagneten 4 seitlich ablenken. Derart werden die ferromagnetischen Gegenstände 1 in einem Ablauf 21 der Sortiervorrichtung nach links oder rechts abgegeben. Unterhalb des Ablaufs 21 kann sich

eine Separiervorrichtung 23 befinden, die einen Ablaufweg nach links oder rechts aufweist bzw. verzweigt.

[0050] Vorzugsweise kann die Sortiervorrichtung des Weiteren einen Schieber 22 insbesondere stromaufwärts der Elektromagnete 3, 4 aufweisen, um eine Zufuhr der elektromagnetischen Gegenstände 1 aufgrund der Schwerkraft derselben zu steuern bzw. zu regeln. In anderen Worten kann der Schieber 22 den Durchtritt eines oder mehrerer ferromagnetischer Gegenstände 1 selektiv blockieren oder freigeben, indem der Schieber 22 zumindest teilweise in die Bahn der ferromagnetischen Gegenstände 1 eingeschoben oder aus dieser herausgezogen wird.

[0051] Auf diese Weise kann die Sortiervorrichtung die ferromagnetischen Gegenstände 1 beispielsweise entsprechend guten Teilen und schlechten Teilen trennen. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern ferromagnetische Gegenstände 1 können auch nach völlig anderen Kriterien in mindestens zwei Bahnen oder auch mehrere Bahnen aufgeteilt werden. Hierzu können beispielsweise mehrere entsprechende Sortiervorrichtungen mit einem Paar Elektromagnete 3, 4 hintereinander angeordnet werden, um mehrere Verzweigungen bzw. Sortierungen aufzuweisen.

[0052] Indem die Sortiervorrichtung mit elektromagnetischer Kraft einen Gegenstand auf eine entsprechende Bahn lenkt, können beispielsweise "Gut und "Schlechtteile" getrennt werden.

[0053] Es wird somit eine Weiche 7 bereitgestellt zum selektiven Sortieren, Umlenken, Zuführen von ferromagnetischen Elementen 1. Dabei weist die Weiche 7 mindestens zwei Elektromagnete 3, 4 auf, welche im Wesentlichen bogenförmig oder kreisförmig ausgestaltet sind. Die Magnete 3, 4 können zum einen in der Weiche 7 fix bzw. ortsfest verbaut sein oder zum anderen auf einer Achse 3a beweglich gelagert bzw. verlagert werden. Die ferromagnetischen Elemente 1 werden durch ein Führungs- bzw. Förderelement 12 durch die Weichen 7 bewegt. Vorteilhafterweise kann die Weiche 7 auch zur Lenkung von Klöppeln 8 einer Flechtmaschine verwendet werden. Dabei kann der Klöppel 8 an ein anderes Flügelrad 10 flexibel übergeben werden. Hierdurch ergeben sich neue Möglichkeiten in Bezug auf die Flexibilität von Geflechten. Weiter bietet diese Erfindung eine deutliche Reduzierung der Flechtzeit bei komplexen Geflechten.

Bezugszeichenliste

[0054]

1	ferromagnetischer Gegenstand
2	Abgelenkter (sortierter) Gegenstand
3	Elektromagnet
3a	Führungsfläche
3b	Drehpunkt
4	Elektromagnet
4a	Führungsfläche

4b	Drehpunkt
5	Magnetgehäuse
6	Magnetkern
7	Weiche
8	Klöppel
9	Fördernut
10	Flügelrad
11	Laufbahn
11a, 11b	(Abführ-) Pfad
12	Führungselement
12a	Kugellager
12b	Seitenfläche
12c	angespitztes Ende
13	Verbindungswelle
14	Klöppelfuß
15	Führungsnut
20	Zulauf
21	Ablauf
22	Schieber
23	Separiervorrichtung
M	Mittelpunkt

Patentansprüche

1. Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern (10) zum Verlagern zumindest eines Klöppels (8) und zumindest einer Weiche (7) zum Ändern und/oder Umkehren einer Bewegungsbahn des zumindest eines Klöppels (8), wobei der Klöppel (8) zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und die Weiche (7) zumindest einen Elektromagneten (3, 4) aufweist.
2. Flechtmaschine nach Anspruch 1, wobei der zumindest eine Klöppel (8) ein zylindrisches oder angespitztes Führungselement (12) aufweist, das mit einer Führungsfläche (3a, 4a) des zumindest einen Elektromagneten (3, 4) in Kontakt treten kann.
3. Flechtmaschine nach Anspruch 2, wobei das zylindrische Führungselement (12) an dem Klöppel (8) drehbar gelagert ist.
4. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Elektromagnet (3, 4) und/oder die Führungsfläche (3a, 4a) davon bogenförmig oder als Kreisausschnitt ausgebildet ist.
5. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der zumindest eine Elektromagnet (3, 4) rückstellfähig schwenkbar gelagert ist.
6. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Weiche (7) eine verzweigte Laufbahn (11) mit einer Kreisbogenform entsprechend der Kreisbogenform der Flügelräder (10) aufweist.

7. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Flügelrädern (10) auf einer planen Fläche übereinander und nebeneinander in Zeilen und Spalten oder kreisförmig angeordnet ist.
8. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Flügelrädern (10) in konzentrischen Kreisen angeordnet ist und jeder der konzentrischen Kreise die gleiche Anzahl an Flügelrädern (10) aufweist.
9. Flechtmaschine nach Anspruch 8, wobei in einem Zwischenraum zwischen zumindest zwei der konzentrischen Kreise zumindest ein zusätzliches Flügelrad (10) angeordnet ist.
10. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, wobei eine Vielzahl von Flügelrädern (10) auf dem Umfang eines Zylinders angeordnet ist, so dass alle Klöppel (8) in Richtung zu der Achse des Zylinders gerichtet sind oder eine Vielzahl von Flügelrädern (10) auf der Oberfläche einer Halbkugel angeordnet ist, so dass alle Klöppel (8) den gleichen Abstand zu einem im Zentrum der Halbkugel befindlichen Flechtpunkt haben.
11. Weiche (7) für eine Flechtmaschine zum Ändern und/oder Umkehren einer Bewegungsbahn eines zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material bestehenden Klöppels (8) der Flechtmaschine, wobei die Weiche (7) zumindest einen Elektromagneten (3, 4) aufweist.
12. Weiche (7) nach Anspruch 11, wobei der zumindest eine Elektromagnet (3, 4) rückstellfähig schwenkbar gelagert ist und/oder der Elektromagnet (3, 4) und/oder eine Führungsfläche (3a, 4a) davon bogenförmig oder als Kreisausschnitt ausgebildet ist.
13. Weiche (7) nach Anspruch 11 oder 12, des Weiteren eine verzweigte Laufbahn (11) mit einer Kreisbogenform entsprechend der Kreisbogenform der Flügelräder (10) aufweist.
14. Sortiervorrichtung für ferromagnetische Gegenstände (1) mit einem Zulauf (20) und einem in zumindest zwei Wege (11a, 11b) verzweigten Ablauf (21), wobei zwischen dem Zulauf (20) und dem Ablauf (21) zumindest ein Elektromagnet (3, 4) angeordnet ist, um die Gegenstände (1) wahlweise in einen oder einen anderen Weg (11a, 11b) der zumindest zwei Wege (11a, 11b) zu leiten.
15. Sortiervorrichtung nach Anspruch 14, wobei ein Schieber (22) zwischen Zulauf (20) und Ablauf (21) stromaufwärts des Elektromagneten (3, 4) angeordnet ist, um die Zufuhr der Gegenstände (1) zu steuern.

ern und/oder eine Separiervorrichtung (23) im Ablauf (21) stromabwärts des Elektromagneten (3, 4) angeordnet ist, um je nach Bestromung des zumindest einen Elektromagneten (3, 4) die Gegenstände (1) in einen oder einen anderen Weg (11a, 11b) der zumindest zwei Wege (11 a, 11 b) zu leiten, und/oder der Zulauf (20) im Wesentlichen trichterförmig ausgebildet ist und/oder eine zwischen Zulauf (20) und Ablauf (21) ausgebildete Förderstrecke im Wesentlichen vertikal ausgebildet ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

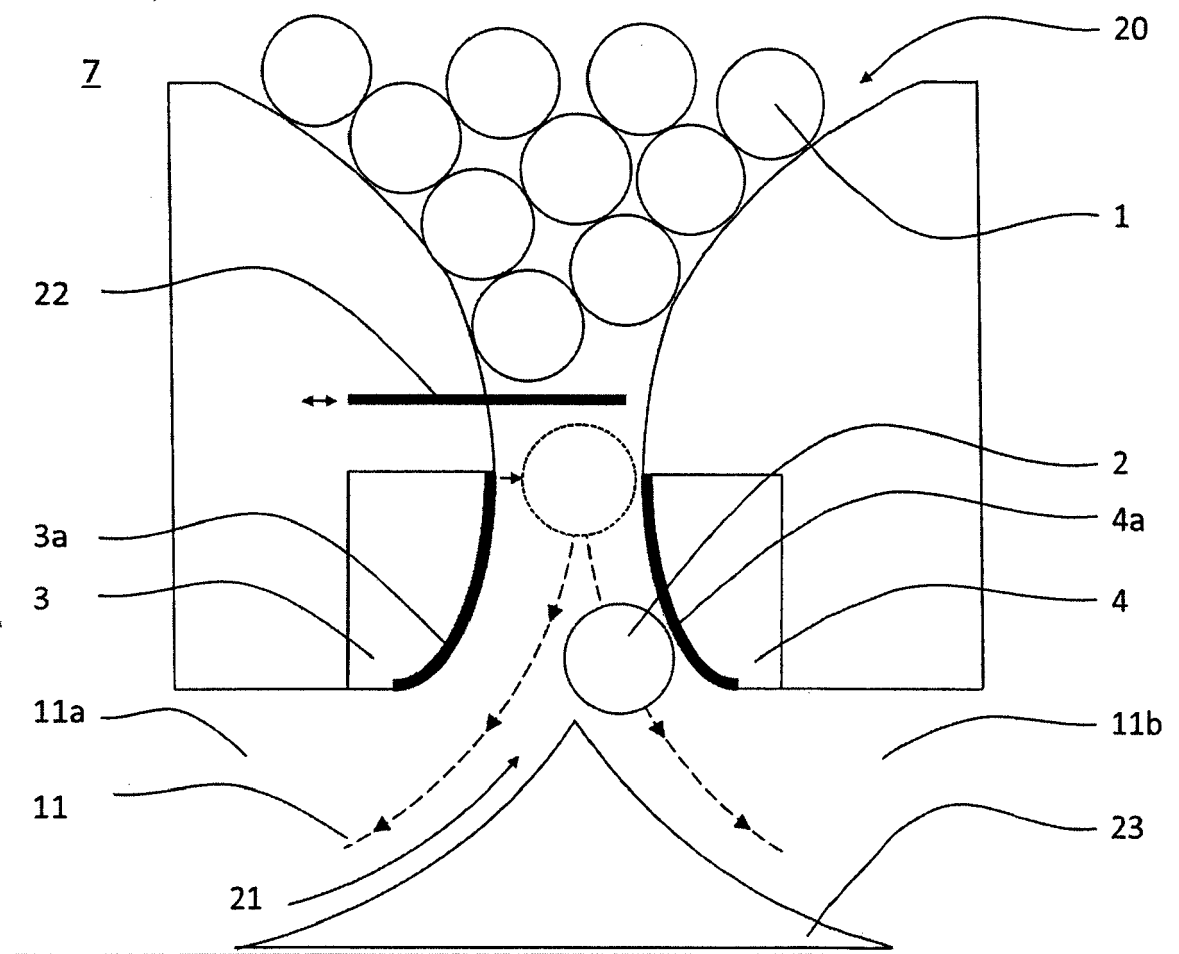


FIG. 1

3,4

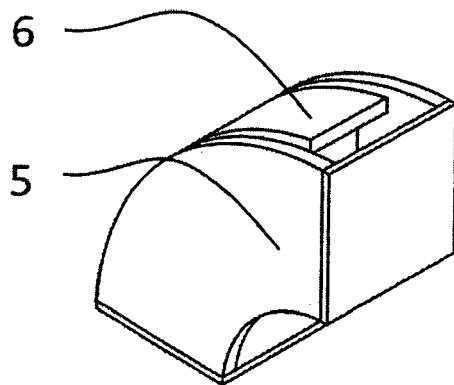
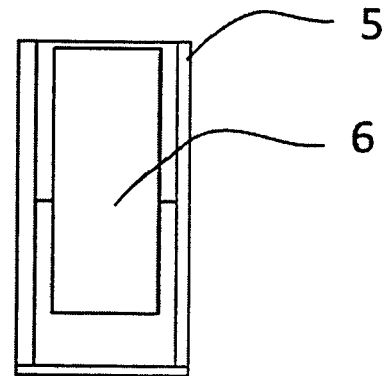
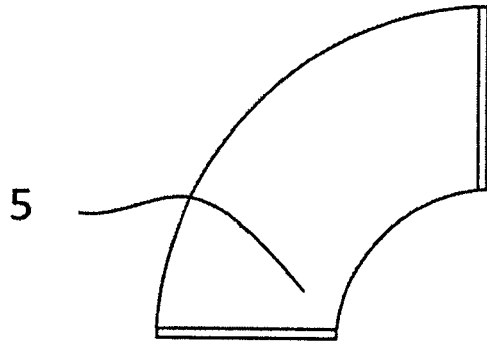


FIG. 2

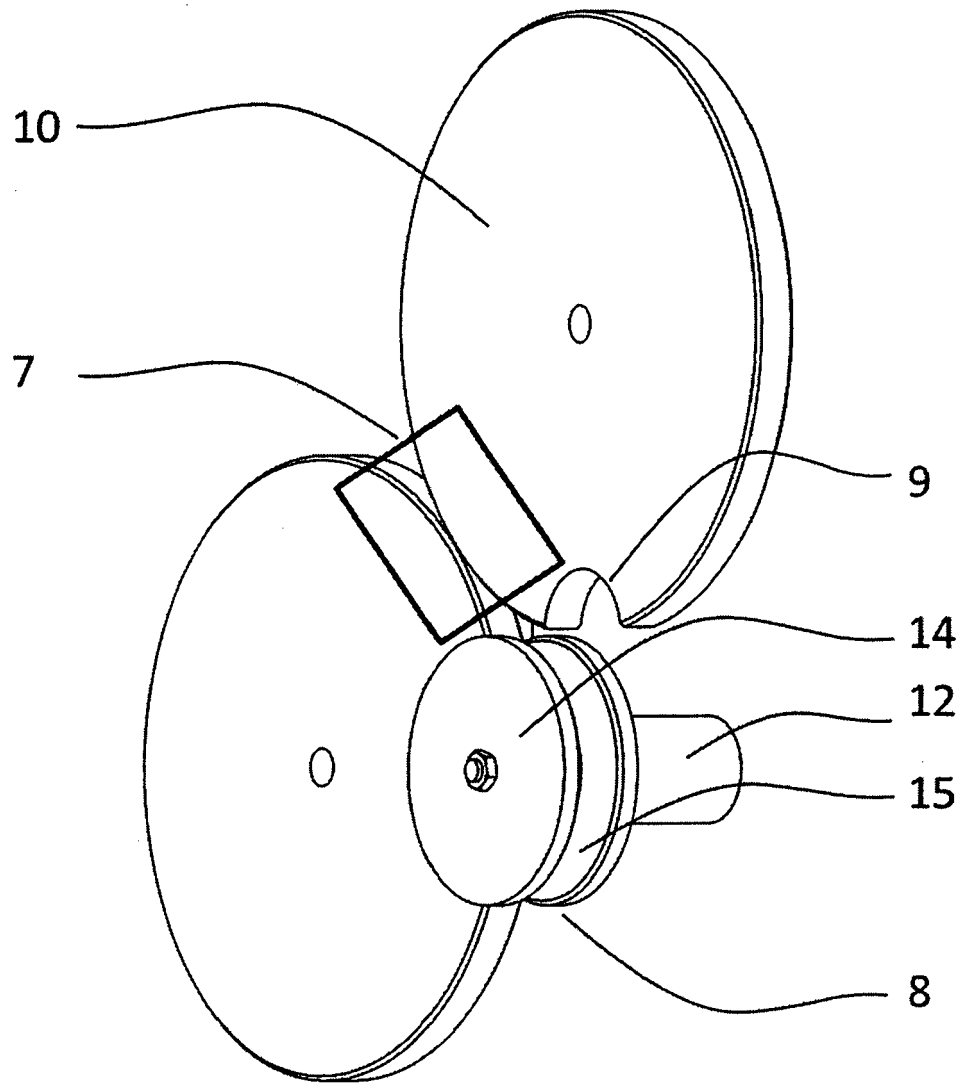


FIG. 3

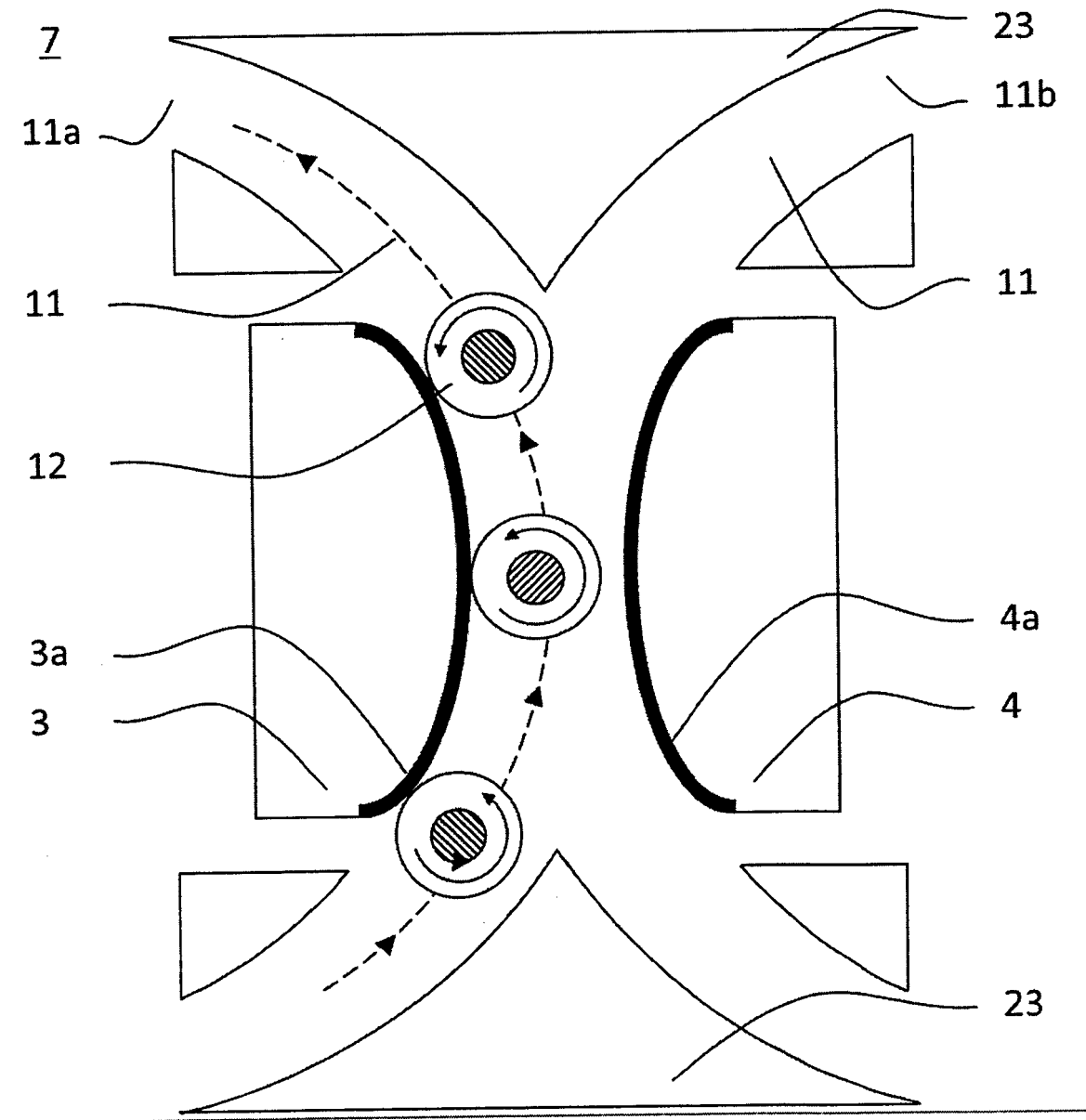


FIG. 4

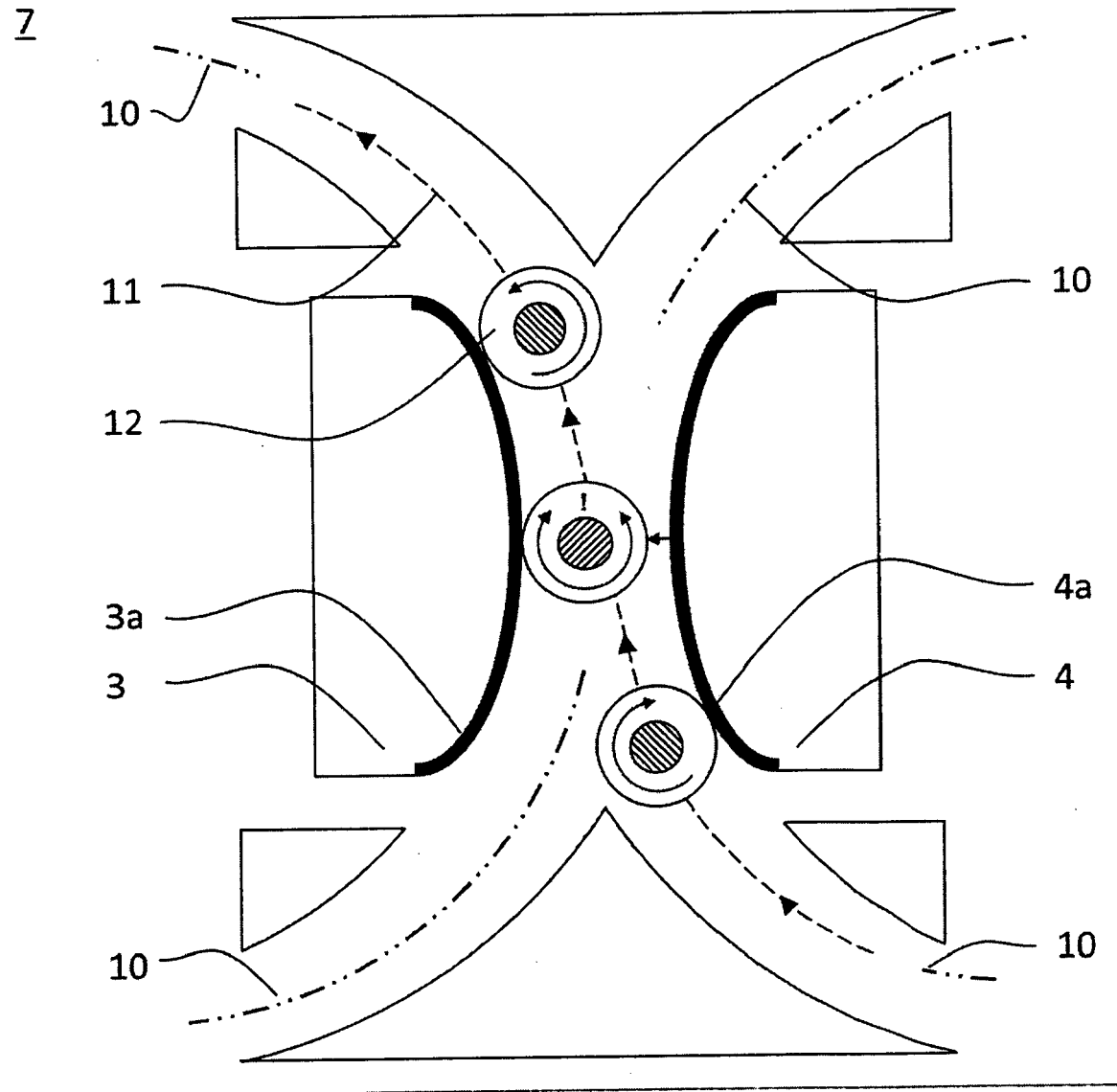


FIG. 5

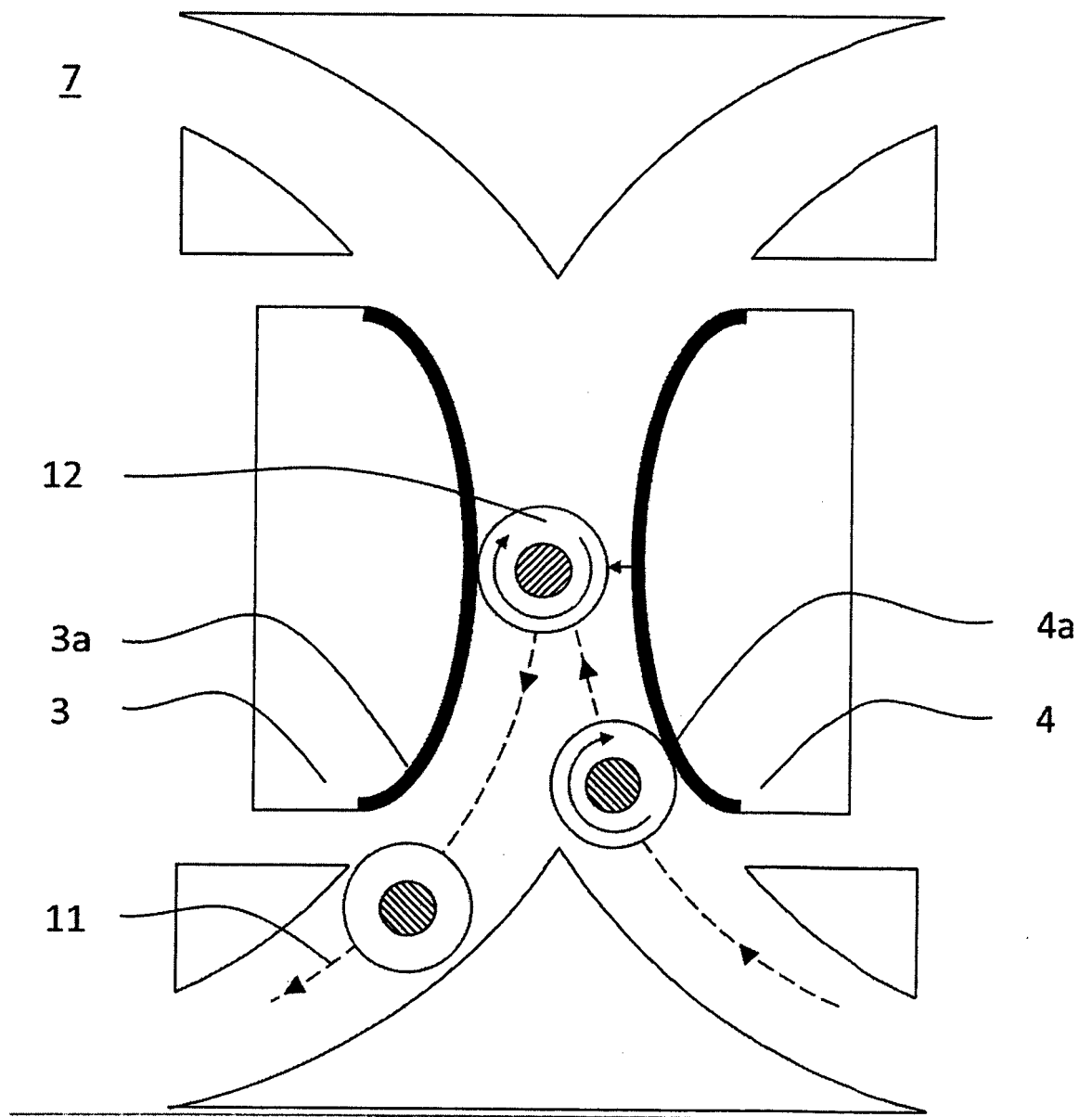


FIG. 6

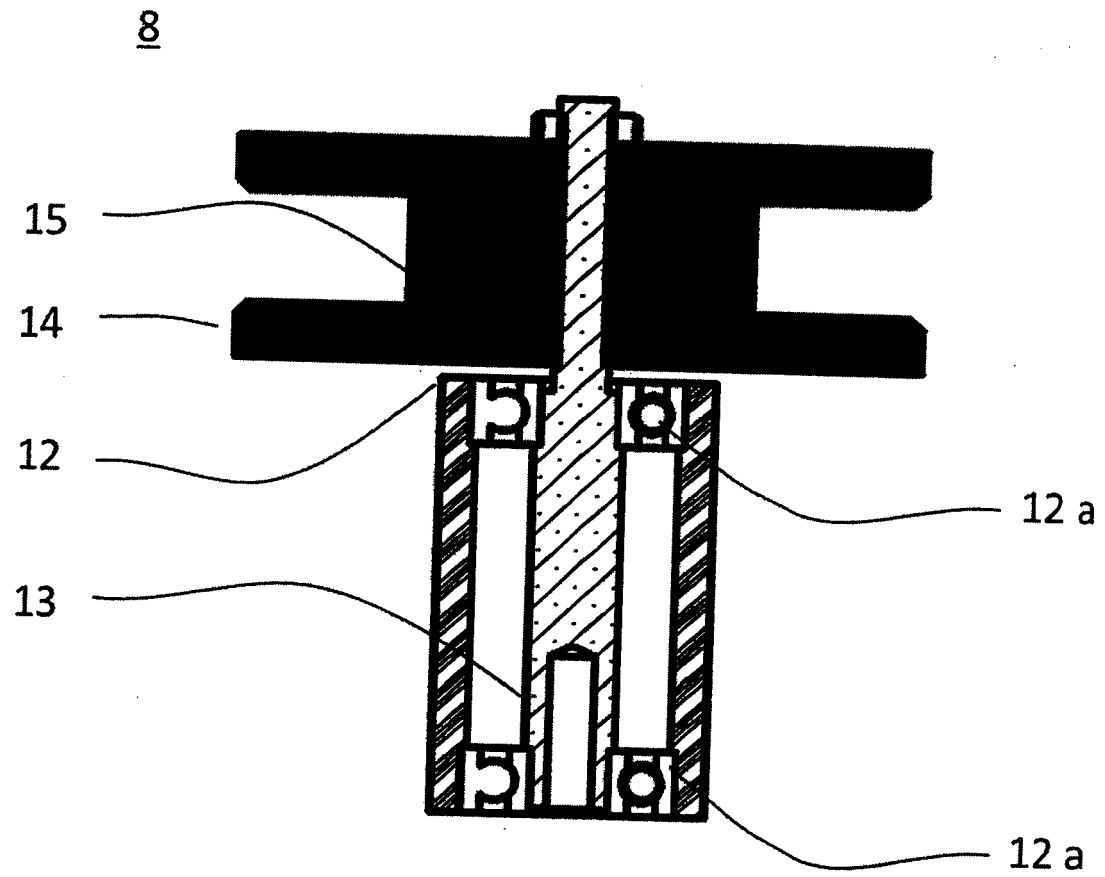


Fig. 7

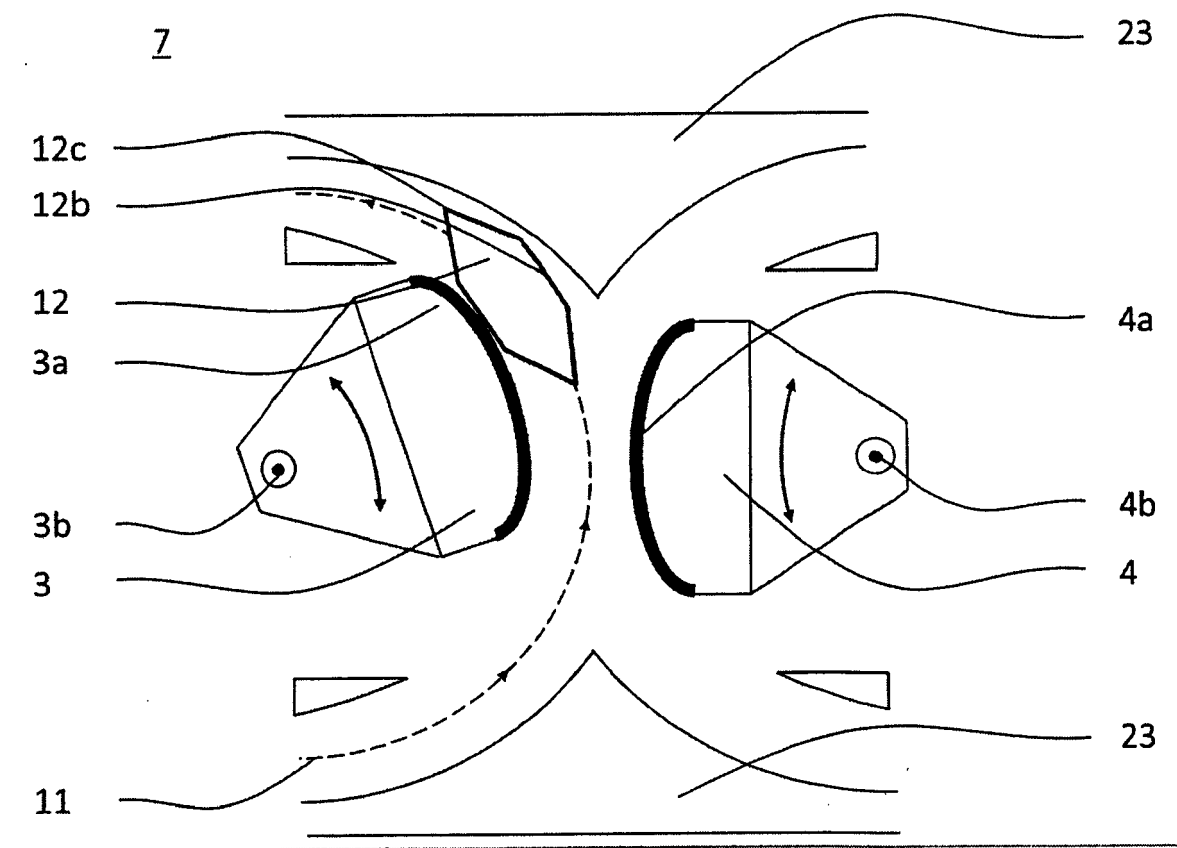


Fig. 8

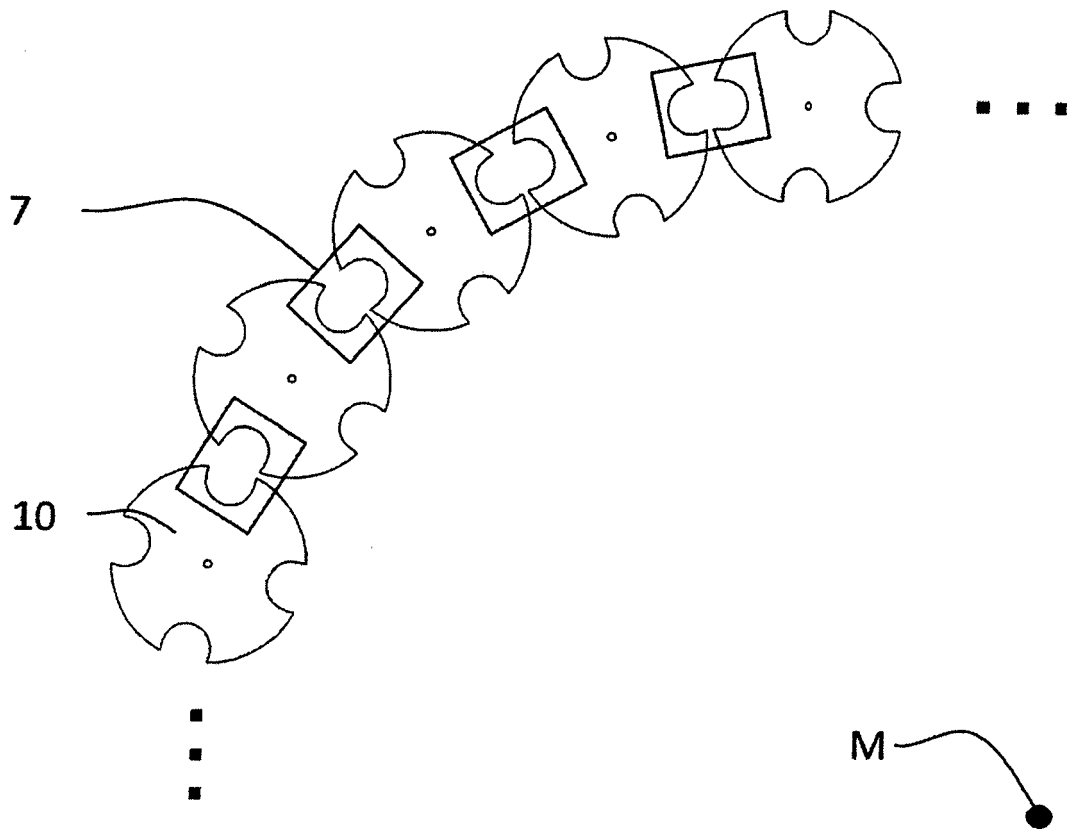


Fig. 9

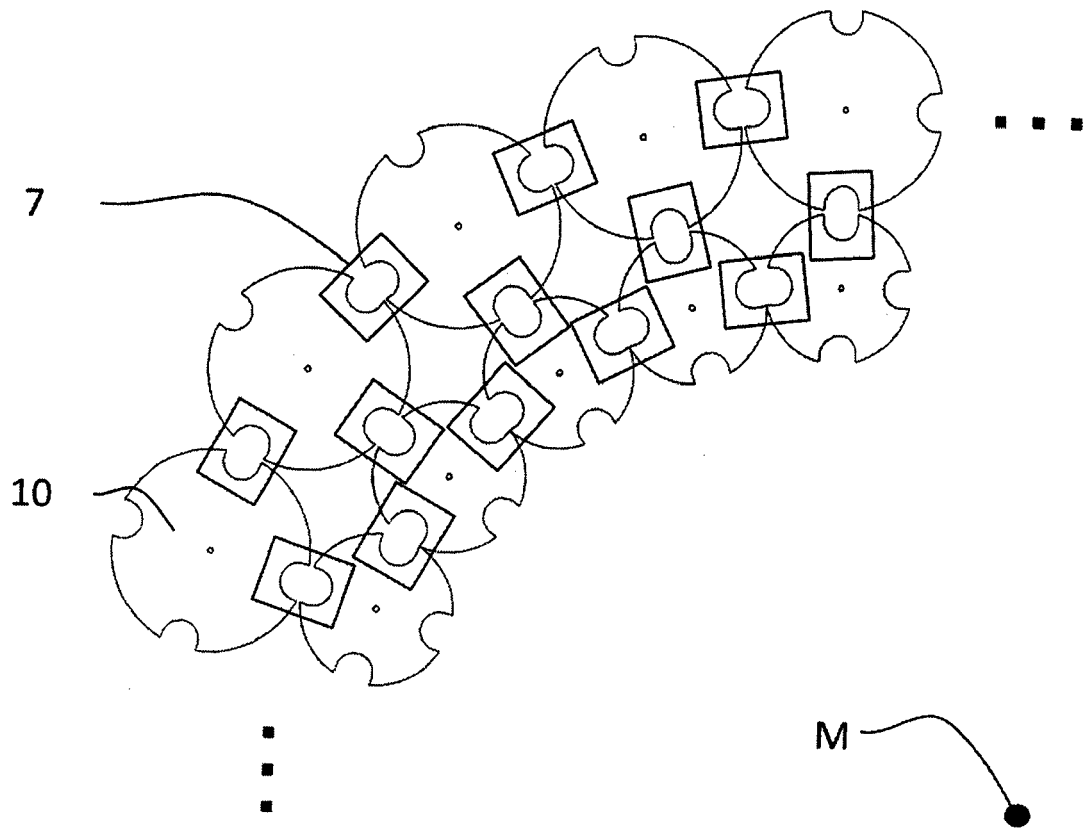


Fig. 10

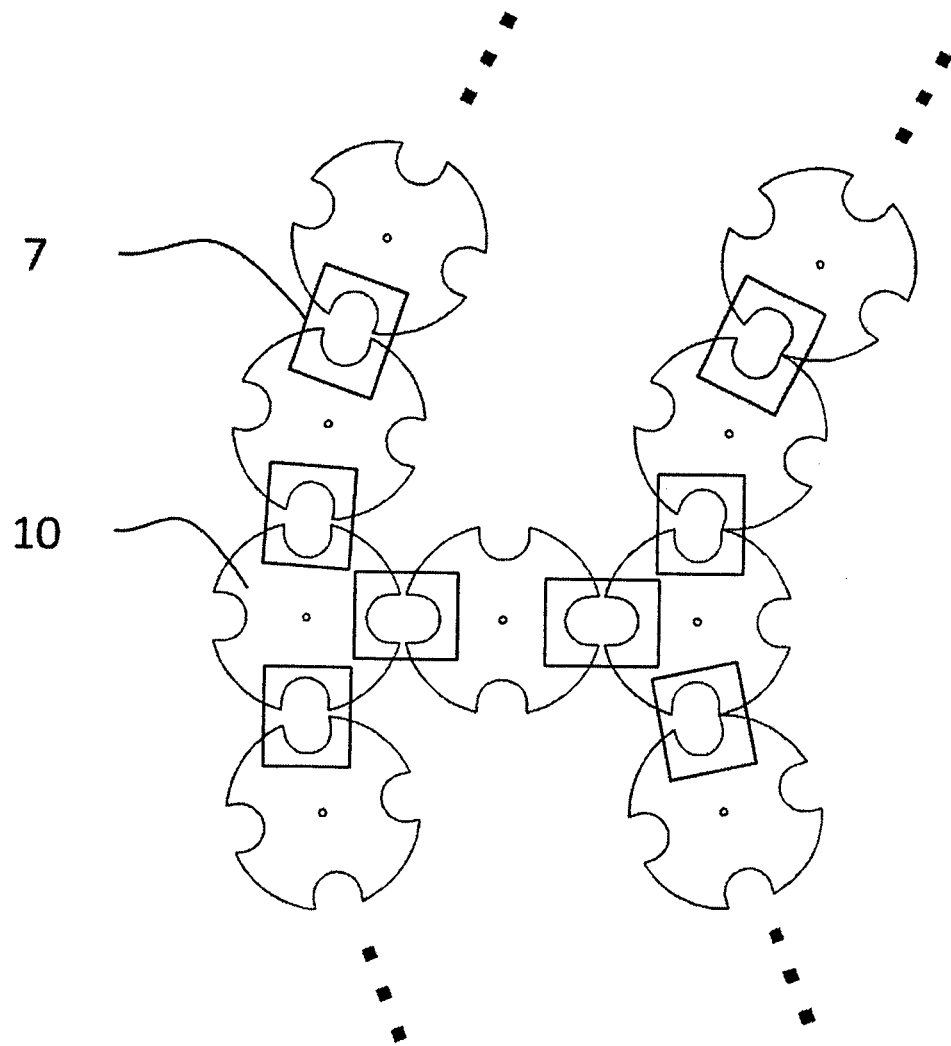


Fig. 11

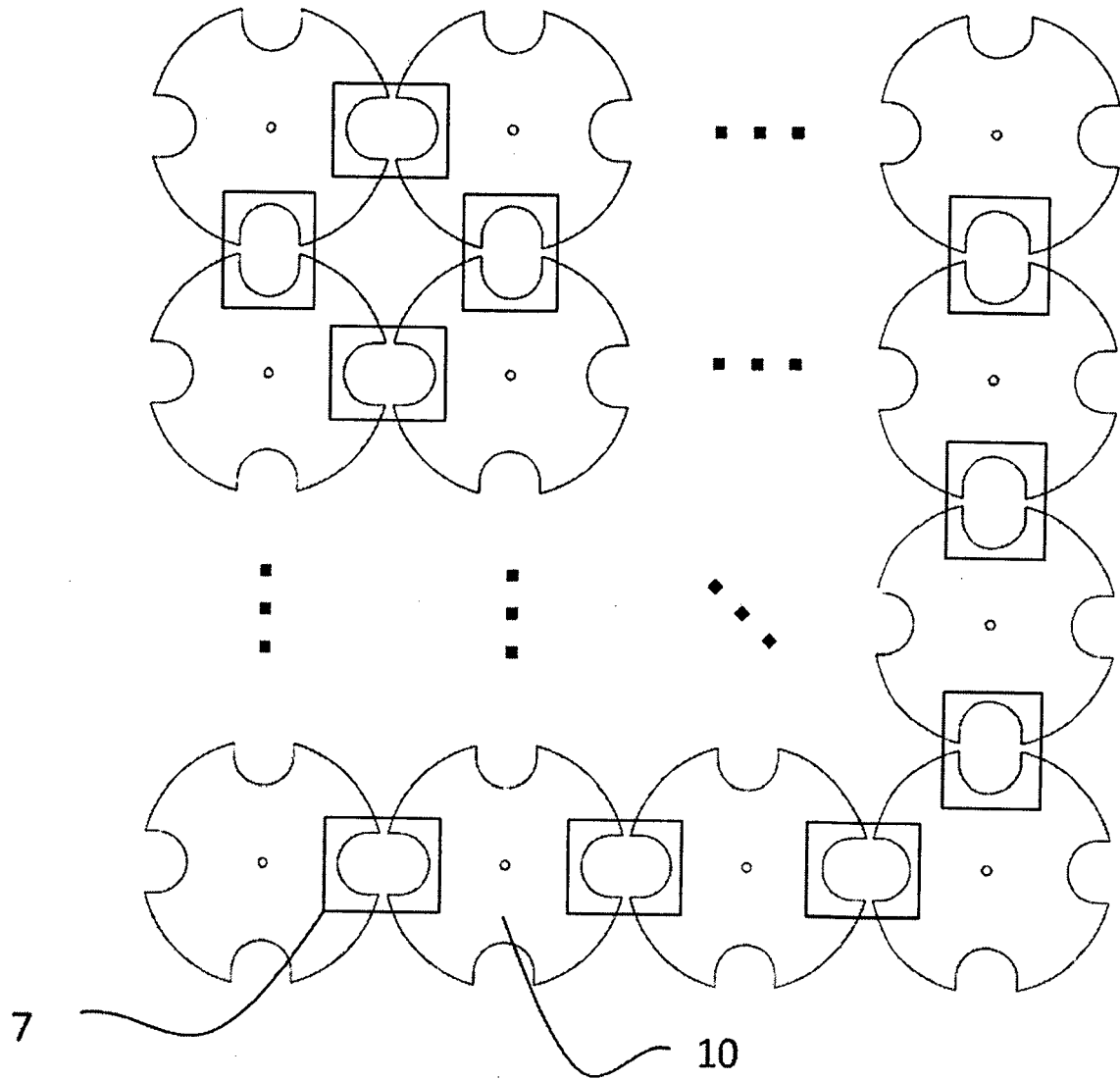


Fig. 12

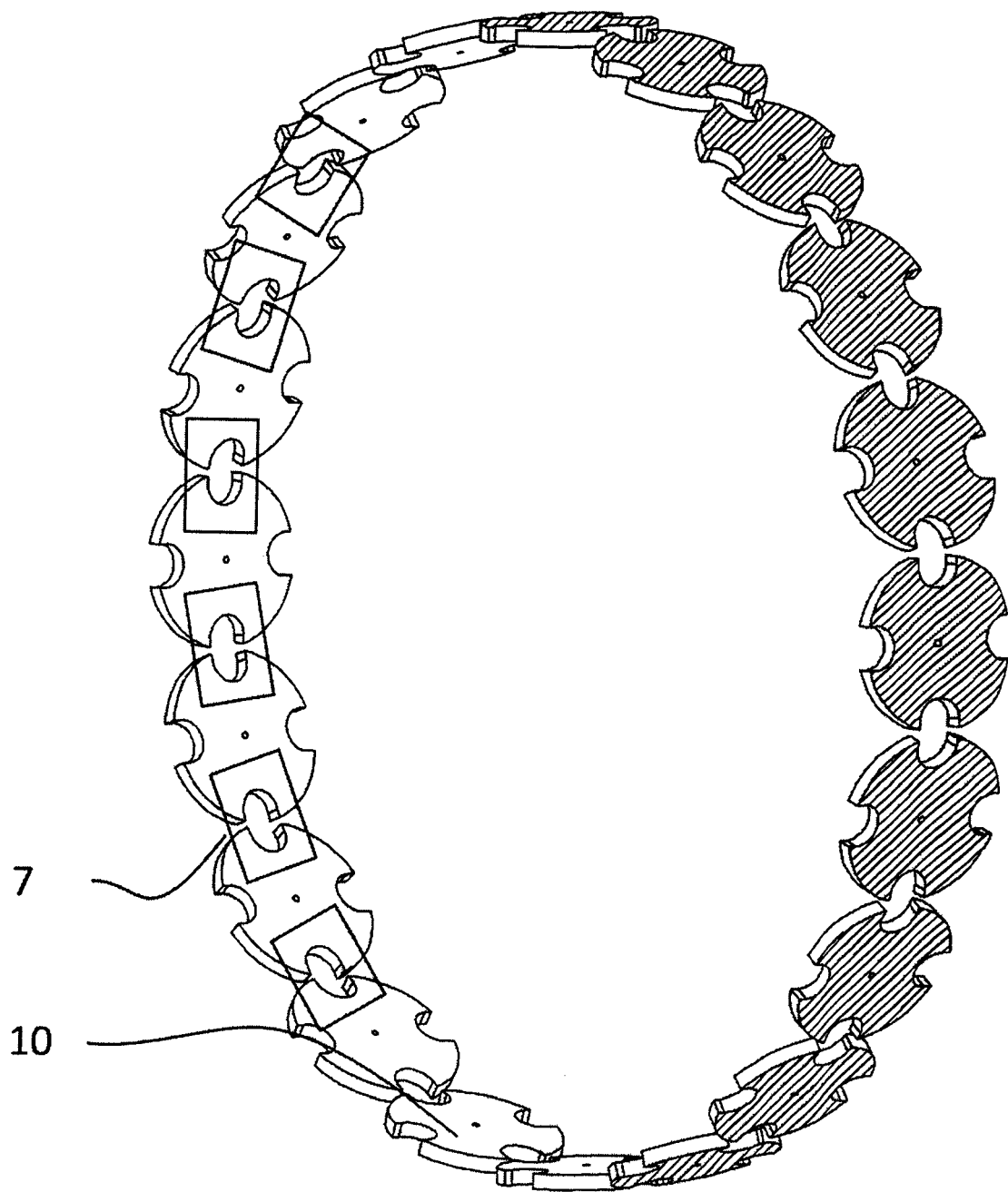


Fig. 13

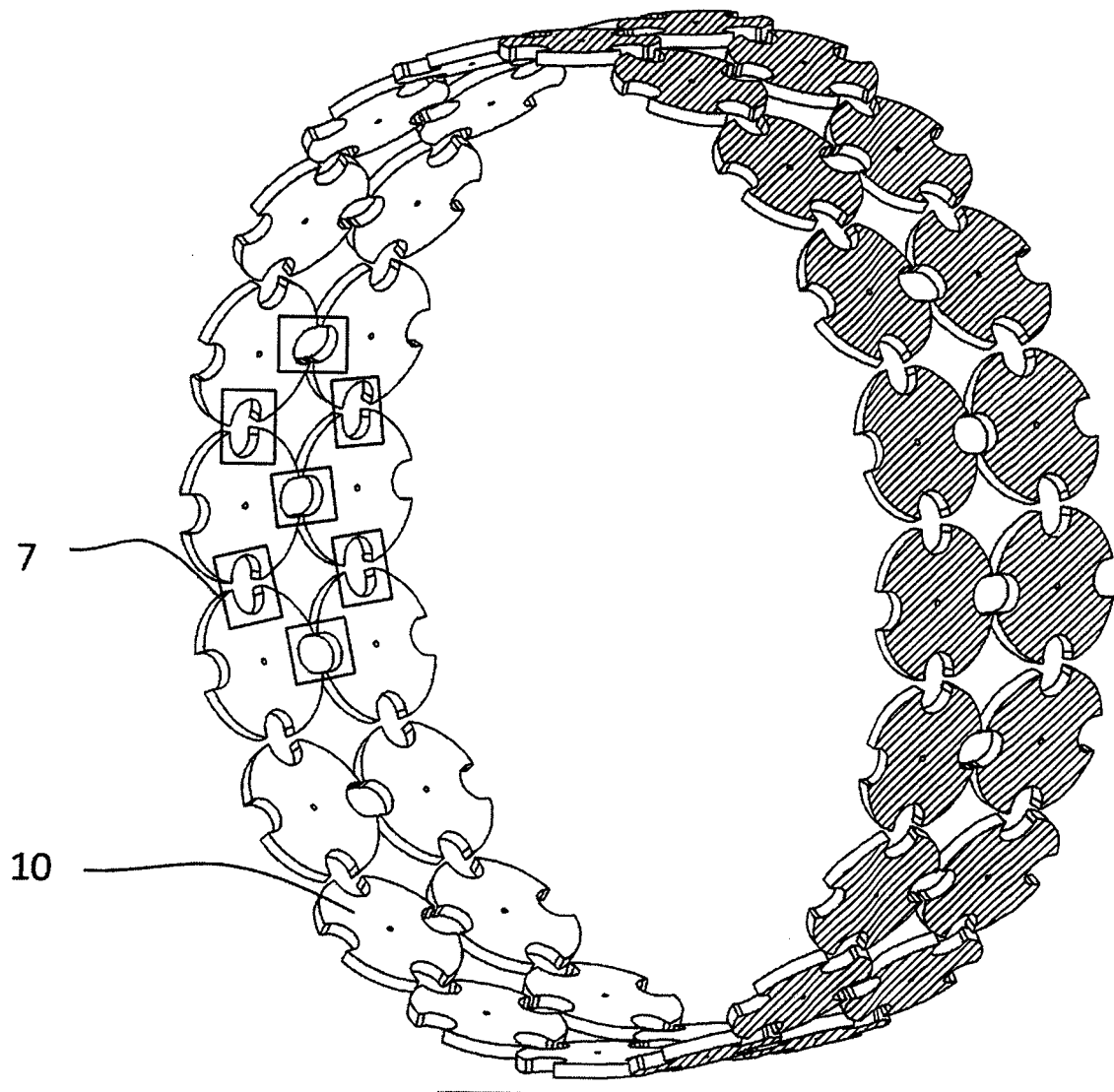


Fig. 14

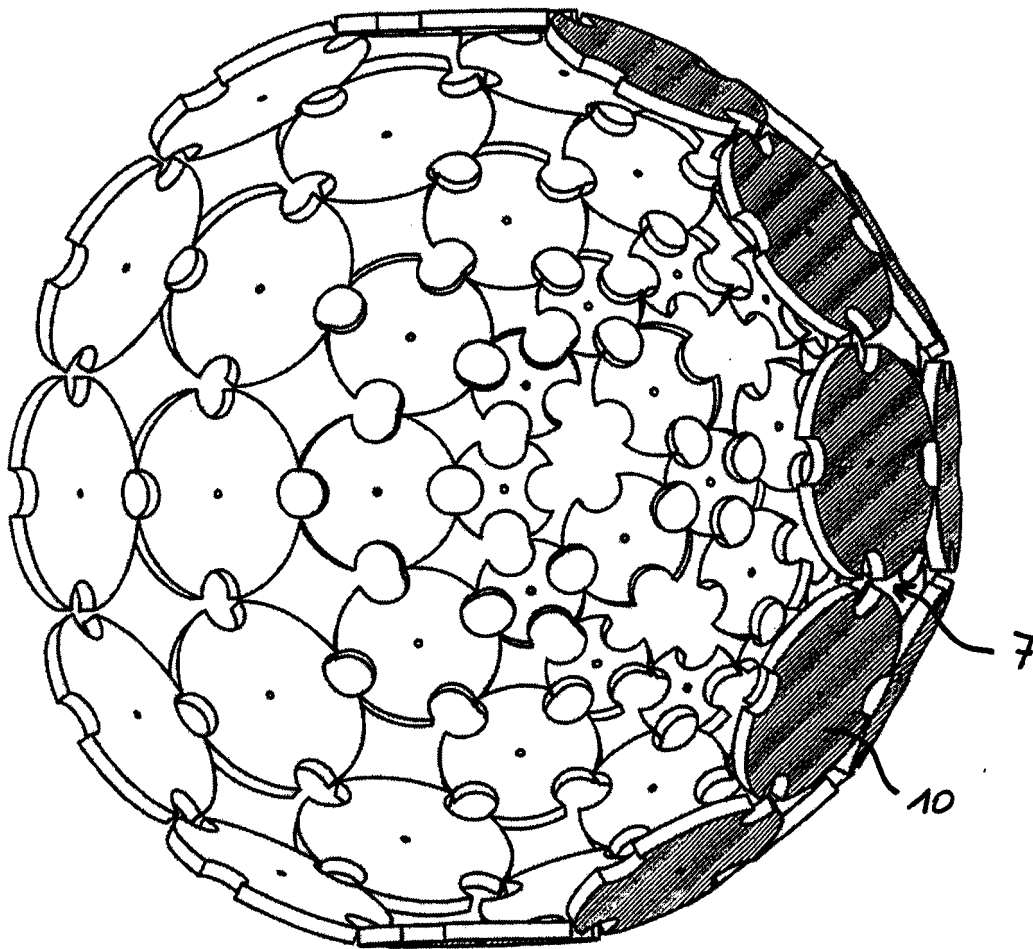


Fig. 15

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 102011012166 A1 [0002]