



(11) **EP 3 351 670 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.07.2018 Patentblatt 2018/30**

(51) Int Cl.:  
**D04C 3/24 (2006.01)** **D04C 3/30 (2006.01)**  
**D04C 3/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **18000005.1**

(22) Anmeldetag: **03.01.2018**

(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 TN**

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

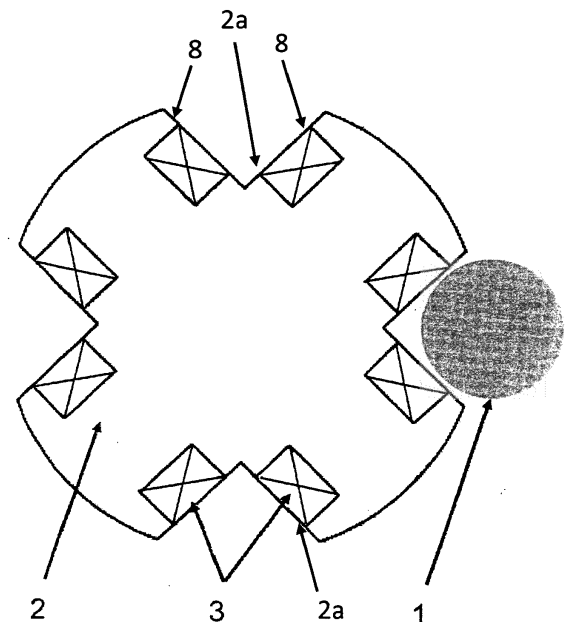
(30) Priorität: **19.01.2017 DE 102017000467**

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

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

(54) **FLECHTMASCHINE MIT MAGNETISCHEN FLÜGELRÄDERN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern (2) zum Verlagern zumindest eines Klöppels (1), wobei der Klöppel (1) zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und jedes der Flügelräder (2) mindestens eine Klöppelaufnahme (2a) aufweist, die eine Vielzahl von Elektromagneten (3) aufweist, wobei die Elektromagnete (3) einen Teilumfang des Klöppels (1) von etwa 50° bis etwa 120° umschließen.



**FIG. 1**

**EP 3 351 670 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Flechtmaschine.

**[0002]** Die Offenlegungsschrift DE 10 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 Flechtmaschine, die ohne lange Rüstzeiten und ohne Stillstandszeiten beliebige Flechtmuster erzeugen kann. Darüber hinaus soll die Flechtmaschine einen Flechtvorgang mit hoher Geschwindigkeit und hoher Zuverlässigkeit ausführen können.

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht somit in der Schaffung einer Flechtmaschine mit hoher Flexibilität und hoher Flechtgeschwindigkeit bei gleichzeitig großer Zuverlässigkeit.

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

**[0006]** Gemäß einem ersten Aspekt wird eine Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern zum Verlagern zumindest eines Klöppels zur Verfügung gestellt, wobei der Klöppel zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und jedes der Flügelräder mindestens eine Klöppelaufnahme aufweist, die eine Vielzahl von Elektromagneten aufweist, wobei die Elektromagnete einen Teilumfang des Klöppels von etwa 50° bis etwa 120° umschließen.

**[0007]** Aufgrund der elektromagnetischen Klöppelaufnahme kann ein Flechtvorgang sehr flexibel gestaltet werden, weil die Klöppel beliebig behalten oder übergeben werden können, indem die Elektromagnete entsprechend angesteuert bzw. aktiviert/deaktiviert werden, um ein Magnetfeld zu erzeugen oder zu beseitigen.

**[0008]** Vorzugsweise weist eine Kontaktfläche der Klöppelaufnahme, mit der der Klöppel in Kontakt tritt oder treten kann, eine Vielzahl von ebenen Flächen in Übereinstimmung mit der Anzahl der Elektromagnete auf. Die ebenen Flächen bieten im Zusammenhang mit einem zylindrischen Klöppel den Vorteil, dass eine Anhaftung nicht zu groß ist, um eine Übergabe des Klöppels zu beschleunigen.

**[0009]** Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern zum Verlagern zumindest eines Klöppels zur Verfügung gestellt, wobei der Klöppel zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und jedes der Flügelräder mindestens eine Klöppelaufnahme aufweist, die

einen Elektromagneten aufweist, wobei der Elektromagnet einen Teilumfang des Klöppels von etwa 50° bis etwa 120° umschließt und die Form eines Buchstaben L mit zwei im Wesentlichen gleich langen Schenkeln hat, wobei eine Kontaktfläche, mit der der Klöppel in Kontakt tritt oder treten kann, entlang beider Schenkel ausgebildet ist.

**[0010]** Die L-Form der Elektromagnete ist der Form der Klöppelaufnahme angenähert, um den Abstand zu dem Klöppel zu verringern. Dadurch kann der Klöppel bereits durch ein sehr geringes Magnetfeld sicher gehalten werden. Das verringerte Magnetfeld kann darüber hinaus schneller auf- und abgebaut werden, um eine Klöppelübergabe und somit den Flechtvorgang zu beschleunigen.

**[0011]** Vorzugsweise weisen die Elektromagnete zwei Spulenabschnitte auf, die jeweils einem der Schenkel der L-Form zugeordnet sind, und/oder eine Kontaktfläche der Klöppelaufnahme weist eine Bogenform in Übereinstimmung mit einer Außenkontur des Klöppels auf.

**[0012]** Vorzugsweise werden die Elektromagnete eines Flügelrads, das den Klöppel abgibt, vor einem Übergabepunkt abgeschaltet und/oder die Elektromagnete eines Flügelrads, das den Klöppel übernimmt, werden vor dem Übergabepunkt eingeschaltet und/oder Spulen oder Spulenabschnitte oder einzelne Elektromagnete werden mit unterschiedlicher Spannung und/oder unterschiedlichem Strom versorgt und/oder werden zeitversetzt aktiviert/deaktiviert.

**[0013]** Weiter bevorzugt werden die Elektromagnete in etwa 20° bis etwa 80° vor dem Übergabepunkt ein- bzw. ausgeschaltet.

**[0014]** Vorzugsweise ist eine Vielzahl von Flügelrädern auf einer planen Fläche übereinander und nebeneinander in Zeilen und Spalten oder kreisförmig angeordnet.

**[0015]** Weiter bevorzugt ist eine Vielzahl von Flügelrädern in konzentrischen Kreisen angeordnet und jeder der konzentrischen Kreise weist die gleiche Anzahl an Flügelrädern auf.

**[0016]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist in einem Zwischenraum zwischen zumindest zwei der konzentrischen Kreise zumindest ein zusätzliches Flügelrad angeordnet.

**[0017]** Weiter bevorzugt 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 ist auf der Oberfläche einer Halbkugel angeordnet, so dass alle Klöppel den gleichen Abstand zu einem im Zentrum der Halbkugel befindlichen Flechtzentrum haben.

**[0018]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Obwohl einzelne Ausführungsformen gesondert beschrieben werden, können einzelne Merkmale verschiedener Ausführungsformen zu weiteren Ausführungsformen kombiniert werden, die durch die

vorliegende Offenbarung ebenfalls umfasst sein sollen.

Fig. 1 zeigt ein Flügelrad gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 2 zeigt eine Teilansicht eines Flügelrads gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

Fig. 3 zeigt eine Teilansicht eines Flügelrads gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel.

Fig. 4 zeigt eine erläuternde Ansicht des Flügelrads gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel.

Fig. 5 zeigt eine erläuternde Ansicht des Flügelrads gemäß einer Abwandlung des ersten Ausführungsbeispiels.

Fig. 6 zeigt einen Elektromagneten gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Fig. 7 zeigt einen Klöppel mit einem Führungselement.

Fig. 8 zeigt die Laufbahn eines Klöppels in der erfindungsgemäßen Flechtmaschine, wobei der Klöppel auf dem Flügelrad bleibt und die Bewegungsrichtung beibehalten wird.

Fig. 9 bis 12 zeigen den Bewegungsablauf eines Klöppels in der erfindungsgemäßen Flechtmaschine, wobei der Klöppel von einem Flügelrad an das benachbarte Flügelrad übergeben wird und die Bewegungsrichtung beibehalten wird.

Fig. 13 bis 16 zeigen den Bewegungsablauf eines Klöppels in der erfindungsgemäßen Flechtmaschine, wobei der Klöppel von einem Flügelrad an das benachbarte Flügelrad übergeben wird und die Bewegungsrichtung geändert wird.

Fig. 17 zeigt ein Diagramm mit möglichen Übergabewinkeln bei unterschiedlichen Winkelöffnungen der Klöppelaufnahmen der Flügelräder.

Fig. 18 zeigt ein Diagramm eines Übergabewinkels in Abhängigkeit vom Flügelradöffnungswinkel.

Fig. 19 zeigt ein Diagramm eines Verhältnisses der Hebellänge in Abhängigkeit vom Flügelradöffnungswinkel.

Fig. 20 zeigt einen schematischen Aufbau einer klassischen Rundflechtmaschine mit dem erfindungsgemäßen Übergabepunkt.

Fig. 21 zeigt einen schematischen Aufbau einer erweiterten Rundflechtmaschine mit mehreren Rin-

gen.

Fig. 22 zeigt einen schematischen Aufbau einer erweiterten Rundflechtmaschine mit mehreren Ringen, die durch ein zusätzliches Flügelrad verbunden sind.

Fig. 23 zeigt einen schematischen Aufbau einer quadratischen oder rechteckförmigen Flechtmaschine mit beliebiger Anzahl an Flügelrädern, die in Zeilen und Spalten angeordnet sind.

Fig. 24 zeigt einen schematischen Aufbau einer Rundflechtmaschine, bei der die Flügelräder entlang eines Kreisbogens angeordnet sind.

Fig. 25 zeigt einen schematischen Aufbau einer erweiterten Rundflechtmaschine mit zwei Ringen.

Fig. 26 zeigt einen schematischen Aufbau einer kugligen "Hollow Sphere" Flechtmaschine.

**[0019]** In **Figur 1** ist ein Flügelrad bzw. Klöppelträger 2 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel gezeigt, das eine Vielzahl, insbesondere vier um jeweils etwa 90° versetzte Klöppelaufnahmen 2a aufweist, in denen zumindest ein Klöppel 1 zumindest teilweise aufgenommen und gehalten werden kann, wenn zugeordnete Elektromagnete 3 mit Anordnung an oder im Bereich der Klöppelaufnahme 2a aktiviert sind, indem die Elektromagnete 3 mit Strom versorgt werden.

**[0020]** Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf Flügelräder 2 mit vier Klöppelaufnahmen 2a beschränkt ist, sondern dass die Flügelräder 2 eine beliebige Anzahl an Klöppelaufnahmen 2a haben können, wie beispielsweise eine, zwei, drei, fünf oder mehr Klöppelaufnahmen 2a. Die Klöppelaufnahmen 2a müssen auch keinen gleichen Winkelabstand voneinander am Umfang des Flügelrads 2 haben, sondern können auch unregelmäßig am Umfang des Flügelrads 2 angeordnet sein.

**[0021]** Die Klöppelaufnahmen 2a in Fig. 1 haben jeweils ein Paar Elektromagnete 3, 3, die an im Wesentlichen planen bzw. ebenen Kontakt- bzw. Haftflächen 8, 8 der Klöppelaufnahmen 2a angeordnet sind. An diesen Haftflächen 8, 8 liegt ein Außenumfang eines Klöppels 1 an und haftet daran aufgrund der anziehenden Magnetkraft der Elektromagnete 3,3, wenn diese mit Strom versorgt werden, weil der Klöppel 1 zumindest teilweise magnetisch ist bzw. ein magnetisches Material aufweist, wie später beschrieben wird.

**[0022]** Wenn sich das Magnetfeld aufgrund der Latenz zeitverzögert nach dem Abschalten des Stroms abbaut, wird der Klöppel 1 von der Klöppelaufnahme 2a freigegeben und kann entlang eines Entnahmepfades z.B. an ein anderes (in Fig. 1 nicht dargestelltes) Flügelrad übergeben werden.

**[0023]** **Fig. 2** zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Klöppelaufnahme 2a eines Flügelrads 2, wobei drei

Elektromagnete 3 an entsprechend drei im Wesentlichen ebenen Kontakt- bzw. Haftflächen 8 angeordnet sind. Die Elektromagnete 3 des zweiten Ausführungsbeispiels können dabei gegenüber den Elektromagneten 3 des ersten Ausführungsbeispiels kleiner ausgeführt werden, um dieselbe Haftkraft zu erzeugen, weil jeder der Elektromagnete 3 nur ein Drittel der gesamten Haftkraft erzeugen muss, während im ersten Ausführungsbeispiel jeder der beiden Elektromagnete 3 die Hälfte der gesamten Haftkraft erzeugen muss. Die kleineren Elektromagnete 3 bieten somit den Vorteil, dass deren Magnetfeld schneller auf- und abgebaut werden kann, weil das Magnetfeld jedes einzelnen der drei Elektromagnete 3 kleiner ist.

**[0024]** Fig. 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel mit einer teilkreisförmigen Haftfläche 8, an deren Verlauf eine Vielzahl von kleinen Elektromagneten 3 angeordnet ist. Gemäß dieser Ausführungsform kann das Magnetfeld im Vergleich zum ersten und zweiten Ausführungsbeispiel noch schneller auf- und abgebaut werden. Darüber hinaus befindet sich der zylindrische Klöppel 1 in im Wesentlichen flächigem (insbesondere vollflächigem) Kontakt mit der Haftfläche 8, so dass aufgrund einer verbesserten magnetischen Kopplung eine ausreichende Haftkraft auch bei verringertem Magnetfeld erzeugt werden kann. Aufgrund des somit kleineren Magnetfelds zum Erzeugen der ausreichenden Haftkraft kann der Auf- und Abbau des Magnetfelds weiter beschleunigt werden.

**[0025]** Die Figuren 4 und 5 zeigen unterschiedliche Winkel 4 der Klöppelaufnahme 2a, dabei zeigt Fig. 4 einen Öffnungswinkel bzw. Winkel 4, den die Senkrechten S der Haftflächen 8 einschließen, von etwa 80°, während das Ausführungsbeispiel von Fig. 5 einen Winkel 4 zwischen den Senkrechten S von etwa 120° hat. Wie in den Figuren 4 und 5 gezeigt ist, liegt der zylindrische Klöppel 1 an den ebenen Haftflächen 8 per Linienkontakt an. Eine durch den Kontaktpunkt bzw. die Kontaktlinie gezogene Gerade, die senkrecht zu der Haftfläche 8 verläuft, bildet jeweils die Senkrechte S. Der Winkel 4 ist als der Winkel definiert, der zwischen den Senkrechten S auf der Seite der Klöppelaufnahme 2a gebildet ist.

**[0026]** Die Erfinder haben erkannt, dass ein Winkel 4, der durch die Senkrechten S der benachbarten Haftflächen 8 gebildet wird, in einem Bereich von etwa 50° bis etwa 120° liegen sollte. Vorzugsweise liegt der Winkel 4 im Bereich von etwa 80° bis etwa 110°, am besten im Bereich von etwa 90° bis etwa 100°. Der Winkel 4 umschließt somit einen Teilumfang T des zylindrischen Klöppels 1.

**[0027]** Die angegebenen Winkelbereiche bieten den Vorteil einer guten Anhaftung des Klöppels 1 bei gleichzeitig schnellem Auf- und Abbau des Magnetfelds der Elektromagnete 3, um die Klöppelübergabe zu beschleunigen. Somit kann ein sicherer und zuverlässiger Flechtvorgang mit hoher Geschwindigkeit durchgeführt werden.

**[0028]** Darüber hinaus kann ein Übergabewinkel, d.h. ein Winkel der relativen Stellung benachbarter Flügelr-

der 2 zueinander, während der Drehung der Flügelräder 2, vergrößert werden, wenn aufgrund des bevorzugten Winkelbereichs eine hohe magnetische Anziehungskraft auf die Klöppel 1 ausgeübt wird. Als Übergabewinkel ist jener Winkel zu verstehen, der während der Drehung der Flügelräder 2 verstreicht, beginnend mit dem Lösen des Klöppels 1 von der Haftfläche 8 des abgebenden Flügelrads 2 bis zum Ankommen des Klöppels 1 an der Haftfläche 8 des aufnehmenden Flügelrads 2.

**[0029]** Fig. 6 zeigt einen Elektromagneten 3 gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel, der die Form eines Buchstaben L aufweist. Ein Magnetgehäuse 7 mit zwei im Wesentlichen gleich langen Schenkeln 7a, 7b hat eine L-Form und nimmt einen L-förmigen Magnetkern 6 auf, der an jedem Schenkel 7a, 7b eine Spule oder einen Spulenabschnitt 5a, 5b aufweist. Jede der Spulen 5a, 5b hat eine Wicklung mit zumindest einem elektrischen Leiter 5, um im Zusammenwirken mit dem Magnetkern 6 einen Elektromagneten 3 zu bilden.

**[0030]** An den Schenkeln 7a, 7b der L-Form ist darüber hinaus eine im Wesentlichen teilkreisförmige bzw. bogenförmige Haftfläche 8 vorgesehen, die mit einer Außenkontur des Klöppels 1 übereinstimmt, um eine gute Anhaftung des Klöppels 1 an der Haftfläche 8 vorzusehen.

**[0031]** Vorzugsweise ist jede Spule bzw. jeder Spulenabschnitt 5a, 5b separat ansteuerbar oder kann ein unterschiedlich hohes Magnetfeld erzeugen. Dies kann beispielsweise dadurch erzielt werden, dass die Spulen bzw. Spulenabschnitte 5a, 5b zu unterschiedlichen Zeiten mit Strom versorgt werden oder dass die Spulen bzw. Spulenabschnitte 5a, 5b mit unterschiedlich hoher Spannung und/oder unterschiedlich hohem Strom versorgt werden. Eine weitere Möglichkeit zum Erzeugen eines unterschiedlichen Magnetfelds besteht darin, dass die Wicklungsanzahl der einen Spule 5a unterschiedlich ist von der Wicklungsanzahl der anderen Spule 5b.

**[0032]** Der Vorteil eines unterschiedlich hohen Magnetfelds der beiden Spulen bzw. Spulenabschnitte 5a, 5b besteht darin, dass die Übergabe des Klöppels 1 weiter optimiert bzw. beschleunigt werden kann, wenn beispielsweise einer der Schenkel 7a, der sich in Drehrichtung des Flügelrads 2 hinter dem anderen Schenkel 7b befindet, ein stärkeres oder schwächeres Magnetfeld hat und/oder zeitversetzt zu dem Magnetfeld des anderen Schenkels 7b aktiviert bzw. deaktiviert wird.

**[0033]** Es versteht sich, dass die Erzeugung unterschiedlich hoher Magnetfelder und/oder zeitversetzter Ansteuerungen nicht auf das Ausführungsbeispiel von Fig. 6 beschränkt ist, sondern auch bei den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 3 möglich ist.

**[0034]** In Figur 7 ist eine Detailansicht eines Klöppels 1 gezeigt, der eine im Wesentlichen zylindrische Gestalt hat, wobei an einem Außenumfang des Zylinders ein ferromagnetisches Material 12 vorgesehen bzw. angeordnet ist, um den Klöppel 1 mittels der Elektromagneten 3 an der Klöppelaufnahme 2a eines Flügelrads 2 zu halten. Die Erfindung ist jedoch nicht auf das Anordnen des fer-

romagnetischen Materials 12 beschränkt. Vielmehr kann auch der gesamte Klöppel 1 aus ferromagnetischem Material oder zumindest Teile hiervon hergestellt sein.

**[0035]** Vorzugsweise hat der Klöppel 1 darüber hinaus an einem axialen Ende der Zylinderform ein (insbesondere kreisförmiges bzw. radförmiges) Gleitelement 11, um durch ein entsprechendes mechanisches Führungselement 10 der Flechtmaschine mechanisch geführt zu werden.

**[0036]** Fig. 8 zeigt die Laufbahn des Klöppels 1 in der erfindungsgemäßen Flechtmaschine, wenn der Klöppel 1 auf dem Flügelrad 2 bleibt und die Bewegungsrichtung beibehalten wird. In diesem Fall bleiben, wie in Fig. 8 gezeigt ist, die Elektromagnete 3 der Klöppelaufnahme 2a, in der sich der Klöppel 1 befindet, eingeschaltet, um den Klöppel 1 durch die Haftkraft der Elektromagnete 3 festzuhalten. Im Gegensatz hierzu bleiben die Elektromagnete 3 des benachbarten Flügelrads 2 (rechts in Fig. 8) ausgeschaltet, weil keine Übergabe des Klöppels 1 erfolgen soll.

**[0037]** Fig. 9 bis 12 zeigen den Bewegungsablauf des Klöppels 1 in einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flechtmaschine, wenn der Klöppel 1 von einem sich drehenden Flügelrad 2 an das benachbarte sich drehende Flügelrad 2 übergeben wird und die Bewegungsrichtung beibehalten wird. Dabei sind die Elektromagnete 3 in der in Fig. 9 gezeigten Relativstellung der benachbarten Flügelräder 2 sowohl bei dem abgebenden Flügelrad 2 (linkes Flügelrad 2 in Fig. 9) als auch bei dem aufnehmenden Flügelrad 2 (rechtes Flügelrad 2 in Fig. 9) mit Strom beaufschlagt. In der in Fig. 9 gezeigten Relativstellung der beiden Flügelräder 2 bleibt der Klöppel 1 an dem abgebenden Flügelrad 2 aufgrund des geringeren Abstands zu dessen Elektromagneten 3 und des daraus resultierenden stärkeren Magnetfelds. Somit werden ein oder mehrere Klöppel 1 in den jeweiligen Klöppelaufnahmen 2a des/der jeweiligen Flügelrad(er) 2 aufgenommen und hierin mittels der dazu zugeordneten Magnete 3 positioniert bzw. gehalten. Die Flügelräder 2 werden (insbesondere mit einer im Wesentlichen gleichen Winkelgeschwindigkeit) relativ zueinander verdreht, so dass an einer Vielzahl von Umfangspositionen entsprechende Klöppelaufnahmen 2a je eines der beiden Flügelräder 2 paarweise zueinander benachbart, insbesondere auf durch die Mittelachse führenden Bezugslinien liegen. Durch entsprechendes Steuern bzw. Regeln der zugeordneten Magnete 3 kann somit der in der einen Klöppelaufnahme 2a angeordnete Klöppel 1 der anderen benachbarten Klöppelaufnahme 2a des benachbarten Flügelrades 2 verlagert bzw. übergeben werden, so dass in diesem Übergabeschritt der jeweilige Klöppel 1 zwischen jeweils ausgewählten, paarweise benachbarten Klöppelaufnahmen 2a der Flügelräder 2 übergeben wird. Somit kann die Aufnahme bzw. Lagezuordnung eines Klöppels 1 zu einem ersten oder zu einem zweiten Flügelrad 2 an jeder Umfangsposition unabhängig von einer Übergabe Lagezuordnung von Klöppeln 1 zu den beiden Flügelrädern 2 an den Klöppelauf-

nahmen 2a an anderen Umfangspositionen durchgeführt werden. Unter einer Zuordnung ist dabei insbesondere eine wahlweise Anordnung bzw. Belassung einer vorhandenen Klöppelanordnung bzw. -position an einem Flügelrad 2 oder Klöppelverlagerung bzw. -übergabe an das jeweils andere Flügelrad 2 verstanden. Insbesondere kann eine Zuordnung der Klöppelposition an jedem Klöppelaufnahmepaar unabhängig von der Zuordnung an einem anderen (insbesondere den jeweils allen anderen) Klöppelaufnahmepaar(en) bzw. Umfangsposition(en) erfolgen. Insbesondere kann der Drehwinkel und/oder die Drehrichtung der benachbarten Flügelräder 2 wahlweise unterschiedlich bzw. positiv oder negativ sein, so dass beide Drehrichtungen (auch unabhängig voneinander) möglich sind.

**[0038]** Kurz vor dem Übergabepunkt 14, d.h. kurz bevor die Klöppelaufnahmen 2a der benachbarten Flügelräder 2 unmittelbar gegenüberliegen, wie in Fig. 10 dargestellt ist, werden die Elektromagnete 3 des abgebenden Flügelrads 2 abgeschaltet, um die Übergabe zu ermöglichen, wie in Fig. 11 dargestellt ist. Danach dreht sich der Klöppel 1 zusammen mit dem aufnehmenden Flügelrad 2, wie in Fig. 12 dargestellt ist.

**[0039]** In den Figuren 13 bis 16 ist ein Bewegungsablauf des Klöppels 1 gezeigt, wobei der Klöppel 1 von einem Flügelrad 2 an das benachbarte Flügelrad 2 übergeben wird und die Bewegungsrichtung geändert wird. Dabei entsprechen die Figuren 13 und 14 den Figuren 10 und 11 und die Schaltung der Elektromagnete 3 ist dieselbe, so dass dies hier nicht wiederholt wird. Im Gegensatz zu dem in Figur 12 gezeigten Bewegungsablauf wird gemäß den Figuren 15 und 16 jedoch die Drehrichtung des aufnehmenden Flügelrads 2 umgekehrt, so dass der Klöppel 1 nach der Übergabe der Drehung des in Fig. 15 und 16 rechts dargestellten Flügelrads 2 folgt.

**[0040]** Je größer ein Übergabewinkel ausfällt, desto mehr Zeit bleibt für die Übergabe des Klöppels 1. Ein hoher Wert ist daher anzustreben. Bereits anhand der Beschreibungen und Abbildungen wird deutlich, dass der Übergabewinkel bei der Verwendung einer teilkreisförmigen Klöppelaufnahme 2a und der Anbringung nur eines Elektromagneten 3 deutlich geringer ist, als bei der Verwendung mehrerer Elektromagnete 3 in Winkelanordnung zueinander. Um diese Aussage zu belegen, wurden entsprechende Berechnungen durchgeführt, deren Ergebnisse in Fig. 17 gezeigt sind. Dargestellt sind die Abstände bei unterschiedlichen Übergabewinkeln. Neben der teilkreisförmigen Klöppelaufnahme 2a sind Winkelöffnungen in einem Bereich zwischen 60° und 120° dargestellt.

**[0041]** Ausgehend von der Tatsache, dass ein Haftmagnet in geeigneten Baugrößen bei zu großen Abständen zum Klöppel 1 keine Anziehungskraft mehr ausüben kann, sind Abstandswerte zwischen 0 und 1 mm von Interesse. Zu jeder Zeit erzielen Flügelradausführungen mit Klöppelaufnahmen 2a bei konstant bleibendem Zylinderabstand einen höheren Übergabewinkelbereich. Bei einem Maximalabstand von etwa 1 mm und einer

Winkelöffnung von etwa 60° entspricht dies einem Übergabewinkelzuwachs von etwa 170%. Für die weitere Bestimmung der Systemparameter werden daher lediglich winkelförmige Flügelradöffnungen betrachtet.

**[0042]** Die Untersuchung der Änderung des Übergabewinkels in Abhängigkeit des Flügelradöffnungswinkels setzt zunächst voraus, dass für die Berechnung sowohl der Flügelradradius, als auch der Flügelradabstand konstant bleiben. Die berechneten Werte ergeben sich auf Basis folgender Annahmen und bilden weitgehend die realitätsnahen Eigenschaften ab:

- Konstanter Flügelradradius von 67,5 mm
- Konstanter Flügelradabstand von 0 mm
- Variation des Flügelradöffnungswinkels

Der Flügelradöffnungswinkel entspricht dabei dem Winkel, der durch die beiden Haftflächen 8, 8 der Klöppelaufnahmen 2a gebildet wird.

**[0043]** Als Flügelradradius ist der Radius vom Mittelpunkt bzw. Drehpunkt des Flügelrads 2 bis zur Kreisaußenlinie des Flügelrads 2 zu verstehen.

**[0044]** Unter Flügelradabstand ist der Abstand der Kreisaußenlinien der beiden benachbarten Flügelräder zu verstehen.

**[0045]** Bei steigendem Flügelradöffnungswinkel verhalten sich die Werte des Übergabewinkels exponentiell fallend. **Fig. 18** veranschaulicht den Verlauf der Kurve anhand eines Diagramms.

**[0046]** Bei Öffnungswinkeln zwischen 110° und 170° ändert sich der Wert des Übergabewinkels um gerade noch 1°. Zwischen 30° und 110° beträgt die Differenz des maximalen und minimalen Übergabewinkels dagegen etwa 7°. Werden geometrische Eigenschaften der Elektromagnete 3, wie Baugröße und Form, vernachlässigt, sind kleinere Flügelradöffnungswinkel von Vorteil, da ein größerer Bereich des Übergabewinkels gewährleistet ist. Sinnvoll sind Öffnungswinkel zwischen etwa 30° und etwa 110°, da bei Werten oberhalb dieses Bereichs die Änderung des Übergabewinkels minimal ist.

**[0047]** Durch das Auftreffen des Klöppels 1 auf die Flügelradöffnung entstehen unterschiedliche Belastungen und Momente an der jeweiligen Motorachse. Je nach Abstand des Auftreffpunkts von Klöppel 1 und Flügelrad 2 zur Mittelachse werden verschiedene Hebelverhältnisse erreicht, die in **Fig. 19** dargestellt sind. Um den Unterschied deutlich zu machen, werden Öffnungswinkel von jeweils 50° und 120° miteinander verglichen.

**[0048]** Eine Hebelwirkung von 100% entspricht einem Auftreffen des Klöppels 1 am äußersten Punkt der Flügelradöffnung, was in etwa dem Wert des Durchmessers entspricht. Der Verlauf der Kurve lässt sich im Wesentlichen durch einen parabelförmigen Abfall beschreiben und ist in **Fig. 19** dargestellt. Das Verhältnis der Hebellänge ergibt sich aus der Länge zwischen dem Auftreffpunkt des Klöppels 1 und dem Mittelpunkt. Dieser wird mit der Maximallänge (Wert des Flügelraddurchmessers) verglichen und umgerechnet. Die berechneten

Werte ergeben sich wie bereits bei den vorherigen Versuchsdurchführungen anhand folgender Annahmen:

- Konstanter Flügelradradius von 135 mm
- Konstanter Flügelradabstand von 0 mm

**[0049]** Im angegebenen, sinnvollen Bereich des Flügelradöffnungswinkels zwischen etwa 30° und etwa 170° variiert das Verhältnis der Hebellänge zwischen 97% und 9%, was einen beträchtlichen Abfall darstellt. Durch die Anziehungskraft des Elektromagneten 3 wird der Klöppel 1 zusätzlich zu seiner momentanen Bahngeschwindigkeit beschleunigt und kann auf eine Öffnungskante des benachbarten Flügelrads 2 auftreffen. Je größer das entstehende Drehmoment ist, desto stärker ist es vorteilhaft, dass der betroffene Elektromotor diese Erschütterungen des Aufpralls des Klöppels 1 auf eine Kante des Flügelrads 2 ausgleicht. Es ist daher vorteilhaft, einen motorseitigen Ausgleich dieser Erschütterungen beim Aufprall auszugleichen, um eine Erhöhung einer Belastung auf das verwendete Flechtmaterial und somit auf das gesamte, herzustellende Geflecht zu verhindern. Somit können Geflechtbrüche vorteilhaft verhindert werden, welche ansonsten zu einer Unterbrechung des Flechtvorgangs führen könnten. Daraus resultierend haben die Erfinder erkannt, dass größere Öffnungswinkel bezüglich der verringerten Hebelwirkung von Vorteil sind und bei der Ermittlung eines geeigneten Bereichs der Zylinderübergabe vorteilhaft berücksichtigt werden können.

**[0050]** In den **Figuren 20 bis 26** sind unterschiedliche Arten von Rundflechtmaschinen mit entsprechenden erfindungsgemäßen Flügelrädern 2 dargestellt.

**[0051]** In **Figur 20** ist eine Ausführungsform einer Flechtmaschine dargestellt, bei der eine Vielzahl von Flügelrädern 2 auf einem (nur teilweise dargestellten) Kreis mit dem Mittelpunkt M angeordnet ist. Zwischen zwei benachbarten Flügelrädern 2 ist jeweils ein Übergabepunkt 14 gemäß einer besonderen Ausführungsform angeordnet. Jedes der Flügelräder 2 hat dabei jeweils um etwa 90° entlang seines Umfangs versetzt eine Klöppelaufnahme 2a, somit insgesamt vier Klöppelaufnahmen 2a, um die Klöppel 1 entlang des Umfangs des Flügelrads 2 zu bewegen. Erfindungsgemäß ist jedoch ebenfalls eine andere Anzahl von Klöppelaufnahmen (z.B. eine, zwei, drei, oder fünf oder mehr Klöppelaufnahmen 2a) pro Flügelrad 2 denkbar. Auf diese Weise können die Klöppel 1 entlang des Umfangs eines einzelnen der Flügelräder 2 bewegt werden oder alternativ an das benachbarte Flügelrad 2 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 1 auf sehr schnelle Weise, lediglich durch Ansteuern bzw. Bestromen eines jeweiligen der Elektromagnete 3, erfolgen.

**[0052]** In **Figur 21** ist eine weitere Ausführungsform einer besonderen Flechtmaschine dargestellt, bei der ein zweiter konzentrischer Kreis von Flügelrädern 2 im We-

sentlichen um den Mittelpunkt M herum angeordnet ist. Auf diese Weise können die Klöppel 1 entlang eines der beiden im Wesentlichen konzentrischen Kreise, die durch die Vielzahl der Flügelräder 2 jeweils gebildet werden, wahlweise bewegt werden. Darüber hinaus ist vorzugsweise mindestens ein Übergabepunkt 14 zwischen benachbarten Flügelrädern 2 eines der Kreise und eines Flügelrads 2 des anderen Kreises angeordnet. In der Darstellung von Figur 21 ist jeweils ein Übergabepunkt 14 zwischen benachbarten Flügelrädern 2 des einen Kreises und des anderen Kreises angeordnet. Auf diese Weise kann ein Klöppel 1 von einem der konzentrischen Kreise zu dem anderen der konzentrischen Kreise übergeben werden. Auf diese Weise wird der Flechtvorgang noch flexibler.

**[0053]** Es versteht sich, dass die Erfindung nicht auf die Anordnung von zwei im Wesentlichen konzentrischen Kreisen an Flügelrädern 2 beschränkt ist, sondern eine Vielzahl von drei, vier, fünf oder noch mehr im Wesentlichen konzentrische Kreise von Flügelrädern 2 angeordnet werden kann. Des Weiteren ist die Erfindung nicht auf Flügelräder 2 mit vier Klöppelaufnahmen 2a beschränkt, sondern es kann jede beliebige Anzahl an Klöppelaufnahmen 2a an dem Flügelrad 2 oder an mehreren Flügelrädern 2 angeordnet werden bzw. Flügelräder 2 mit unterschiedlicher Anzahl an Klöppelaufnahmen 2a kombiniert werden.

**[0054]** Eine weitere mögliche Ausgestaltung betrifft das Anordnen eines einzelnen Flügelrads 2 zwischen zwei im Wesentlichen konzentrischen Kreisen einer Vielzahl von Flügelrädern 2, wie in **Figur 22** dargestellt ist. Auf diese Weise kann eine Übergabe eines Klöppels 1 von einem der konzentrischen Kreise auf den anderen der konzentrischen Kreise über das einzelne zwischen den beiden konzentrischen Kreisen angeordnete Flügelrad 2 erfolgen. Es versteht sich, dass durch eine derartige Anordnung eines einzelnen Flügelrads 2 zwischen konzentrischen Kreisen von Flügelrädern 2 eine weitere Flexibilisierung eines Flechtvorgangs möglich ist.

**[0055]** Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Anordnung von konzentrischen Kreisen von Flügelrädern 2 beschränkt. Vielmehr können die Flügelräder 2 auch entsprechend einem Rechteck oder einem speziellen (d.h. vorbestimmten bzw. vorbestimmbaren) Muster bzw. einer Matrix (d.h. geordnete Anordnung insbesondere in Zeilen und Spalten) angeordnet werden, wie beispielsweise in **Figur 23** dargestellt ist. Des Weiteren kann die Vielzahl der Flügelräder 2 mit den dazwischen bzw. daran angeordneten Übergabepunkten 14 entlang des Umfangs eines Zylinders angeordnet werden, wie beispielsweise in **Figur 24** dargestellt ist. Dabei versteht sich, dass eine Vielzahl von in Figur 24 dargestellten zylindrischen Kreisen von Flügelrädern 2 nebeneinander angeordnet werden kann. Zur Vereinfachung ist in Figur 24 jedoch nur ein zylindrischer Kreis von Flügelrädern 2 gezeigt. **Figur 25** zeigt ein Beispiel von zwei zylindrischen Kreisen von Flügelrädern 2. Dabei können die nebeneinander angeordneten zylindrischen Kreise wiederum jeweils

durch einen oder mehrere Übergabepunkte 14 verbunden werden.

**[0056]** Des Weiteren ist es möglich, die Flügelräder im Wesentlichen entlang der Fläche einer Halbkugel anzuordnen, wie in **Figur 26** dargestellt ist.

**[0057]** Die Erfindung ist nicht auf eine Anordnung von Flügelrädern 2 gemäß den Figuren 20 bis 26 beschränkt, sondern es können weitere beliebige Anordnungen von einer Vielzahl von Flügelrädern 2 innerhalb des Umfangs der Erfindung ausgeführt werden.

## Bezugszeichenliste

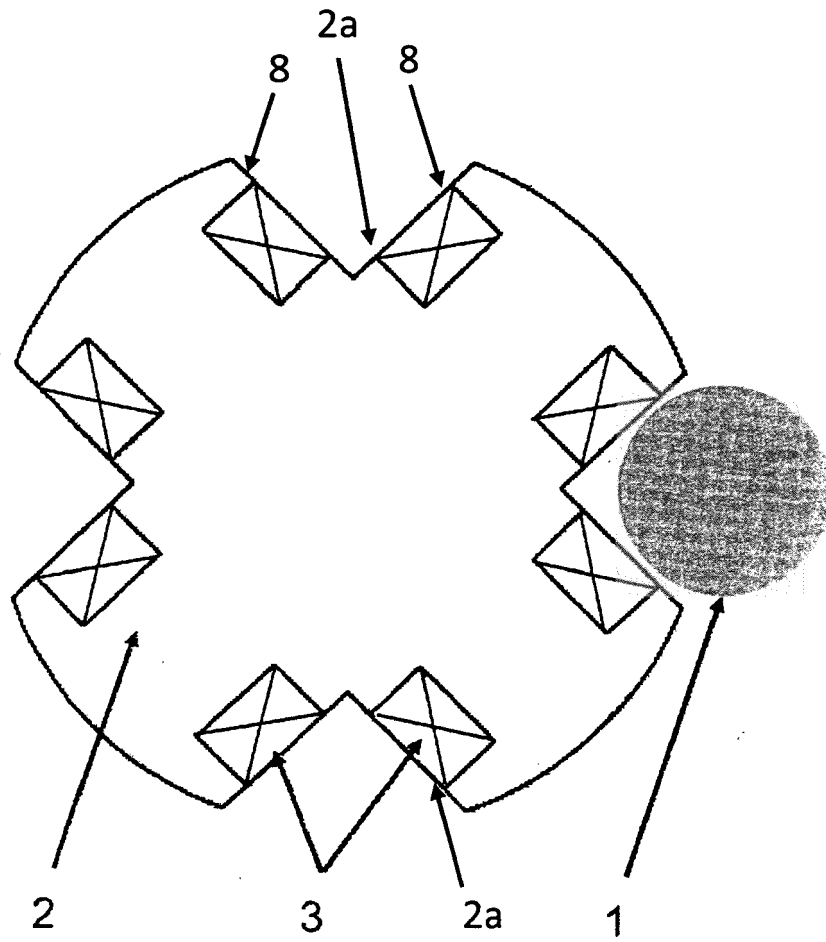
### [0058]

1	Klöppel
2	Flügelrad
2a	Klöppelaufnahme
3	Elektromagnet
4	Winkel
5	elektrischer Leiter
5a, 5b	Spule oder Spulenabschnitt
6	Magnetkern
7	Magnetgehäuse
7a, 7b	Schenkel
8	Kontakt- oder Haftfläche
9	Lauffläche
10	Führungselement
11	Gleitelement
12	ferromagnetisches Material
13	Laufbahn
14	Übergabepunkt
S	Senkrechte

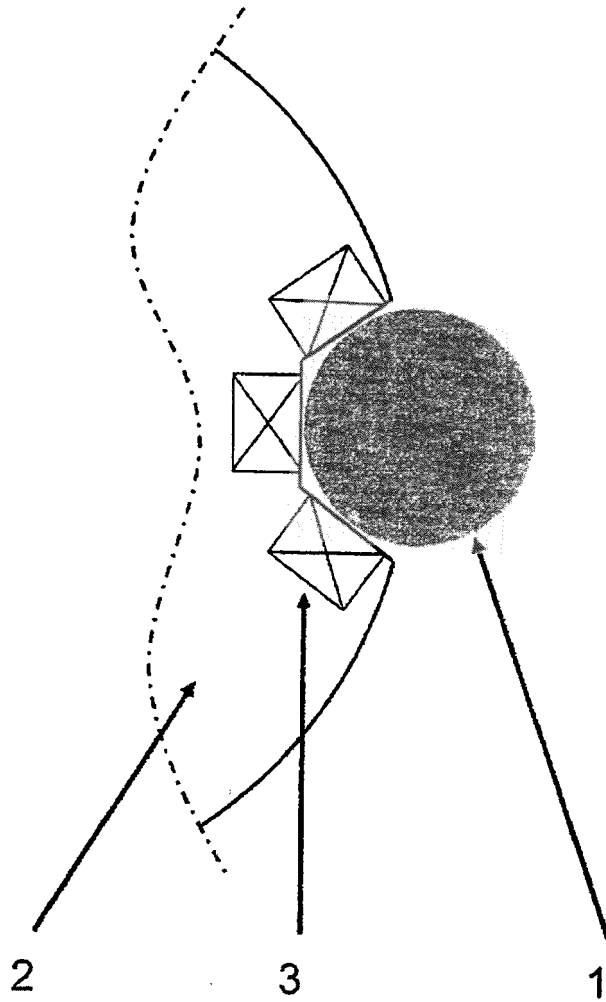
## Patentansprüche

1. Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern (2) zum Verlagern zumindest eines Klöppels (1), wobei der Klöppel (1) zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und jedes der Flügelräder (2) mindestens eine Klöppelaufnahme (2a) aufweist, der eine Vielzahl von Elektromagneten (3) zugeordnet ist, wobei die Klöppelaufnahme (2) derart gestaltet ist, dass sie einen Teilumfang des Klöppels (1) von etwa 50° bis etwa 120° umschließen kann.
2. Flechtmaschine nach Anspruch 1, wobei eine Kontaktfläche (8) der Klöppelaufnahme (2a), mit der der Klöppel (1) in Kontakt tritt oder treten kann, eine Vielzahl von ebenen Flächen in Übereinstimmung mit der Anzahl der Elektromagnete (3) aufweist.
3. Flechtmaschine mit zumindest zwei Flügelrädern (2) zum Verlagern zumindest eines Klöppels (1), wobei der Klöppel (1) zumindest teilweise aus einem ferromagnetischen Material besteht und jedes der Flü-

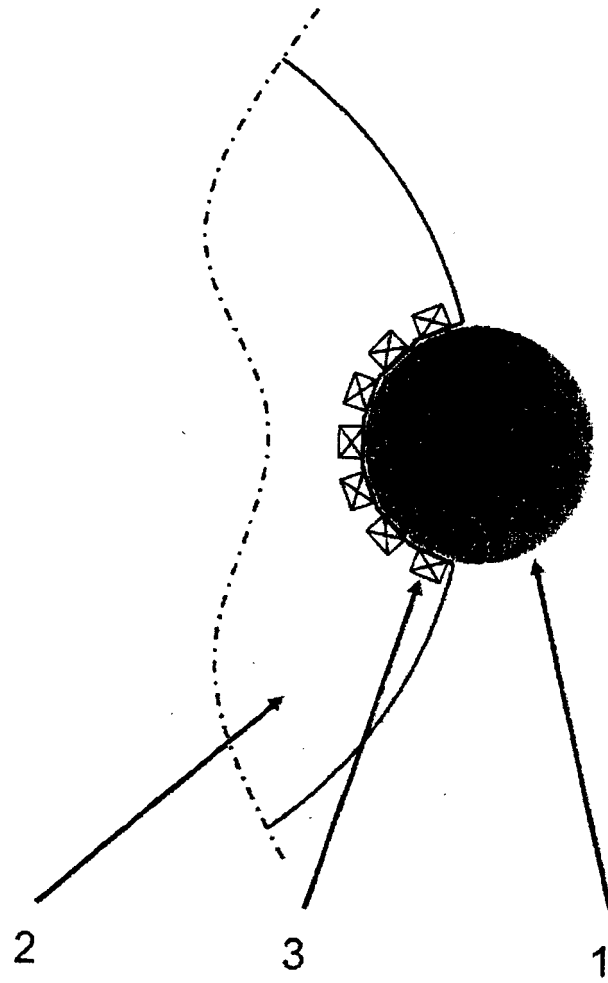
- gelräder (2) mindestens eine Klöppelaufnahme (2a) aufweist, die einen Elektromagneten (3) aufweist, wobei der Elektromagnet (3) einen Teilumfang des Klöppels (1) von etwa 50° bis etwa 120° umschließt und die Form eines Buchstaben L mit zwei im Wesentlichen gleich langen Schenkeln (7a, 7b) hat, wobei eine Kontaktfläche (8), mit der der Klöppel (1) in Kontakt tritt oder treten kann, entlang beider Schenkel (7a, 7b) ausgebildet ist.
- 5
- 10
4. Flechtmaschine nach Anspruch 3, wobei die Elektromagnete (3) zwei Spulen oder Spulenabschnitte (5a, 5b) aufweisen, die jeweils einem der Schenkel (7a, 7b) der L-Form zugeordnet sind, und/oder eine Kontaktfläche (8) der Klöppelaufnahme (2a) eine Bogenform in Übereinstimmung mit einer Außenkontur des Klöppels (1) aufweist.
- 15
5. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Elektromagnete (3) eines Flügelrads (2), das den Klöppel (1) abgibt, vor einem Übergabepunkt (14) abgeschaltet werden und/oder die Elektromagnete (3) eines Flügelrads (2), das den Klöppel (1) übernimmt, vor dem Übergabepunkt eingeschaltet werden und/oder Spulen oder Spulenabschnitte (5a, 5b) oder einzelne Elektromagnete (3) mit unterschiedlicher Spannung und/oder unterschiedlichem Strom versorgt werden und/oder zeitversetzt aktiviert/deaktiviert werden.
- 20
- 25
- 30
6. Flechtmaschine nach Anspruch 5, wobei die Elektromagnete (3) in etwa 20° bis etwa 80° vor dem Übergabepunkt ein- bzw. ausgeschaltet werden.
- 35
7. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Flügelrädern (2) auf einer planen Fläche übereinander und nebeneinander in Zeilen und Spalten oder kreisförmig angeordnet ist.
- 40
8. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei eine Vielzahl von Flügelrädern (2) in konzentrischen Kreisen angeordnet ist und jeder der konzentrischen Kreise die gleiche Anzahl an Flügelrädern (2) aufweist.
- 45
9. Flechtmaschine nach Anspruch 8, wobei in einem Zwischenraum zwischen zumindest zwei der konzentrischen Kreise zumindest ein zusätzliches Flügelrad (2) angeordnet ist.
- 50
10. Flechtmaschine nach einem der vorherigen Ansprüche 1 bis 6, wobei eine Vielzahl von Flügelrädern (2) auf dem Umfang eines Zylinders angeordnet ist, so dass alle Klöppel (1) in Richtung zu der Achse des Zylinders gerichtet sind oder eine Vielzahl von Flügelrädern (2) auf der Oberfläche einer Halbkugel angeordnet ist, so dass alle Klöppel (1) den gleichen
- 55
- Abstand zu einem im Zentrum der Halbkugel befindlichen Flechtzentrum haben.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**

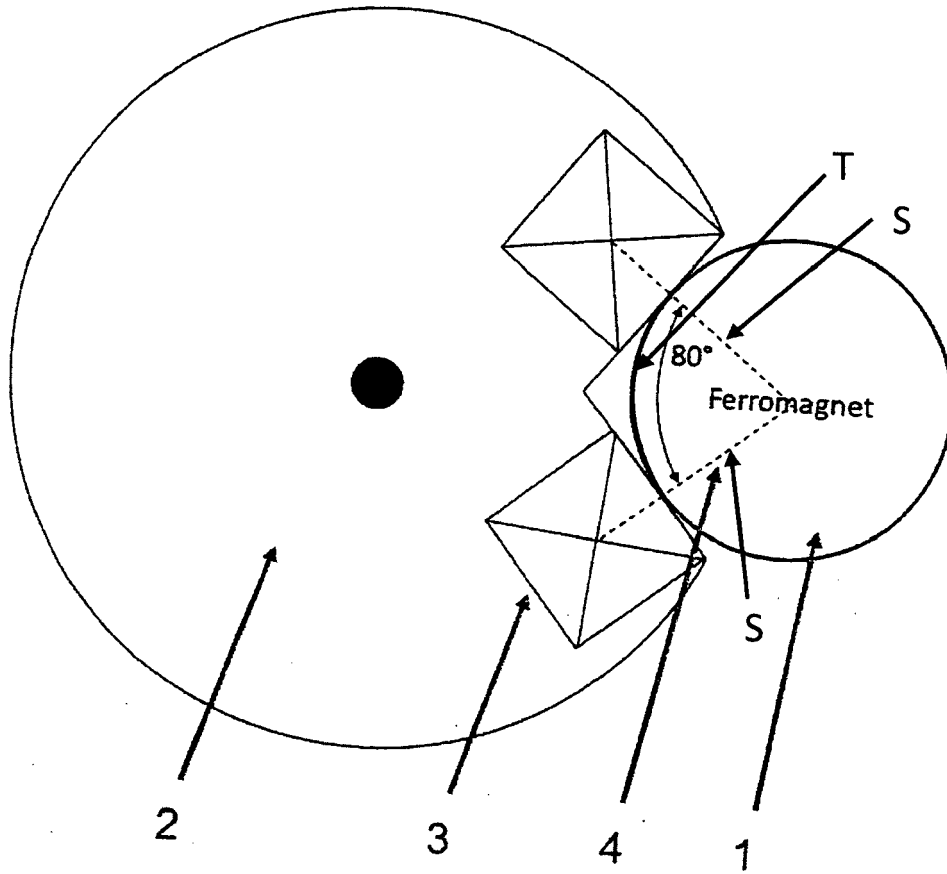


FIG. 4

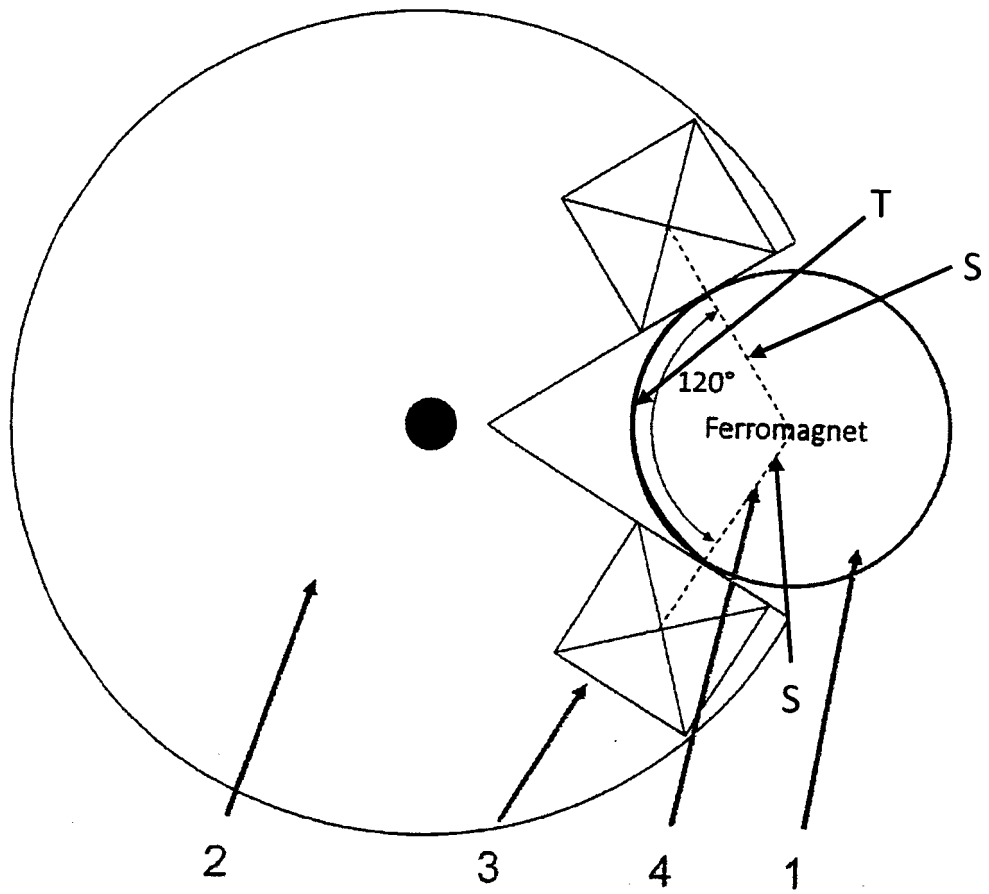


FIG. 5

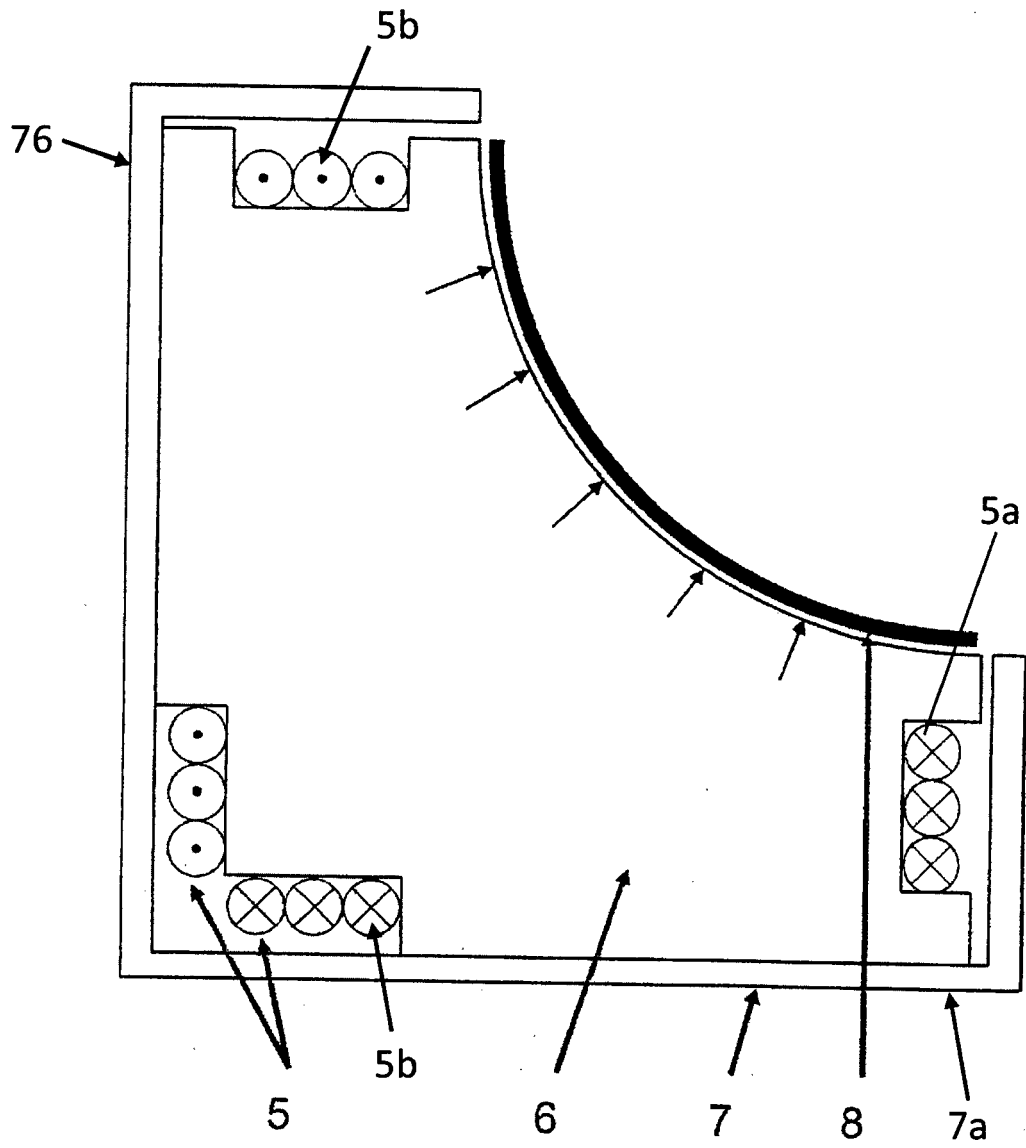
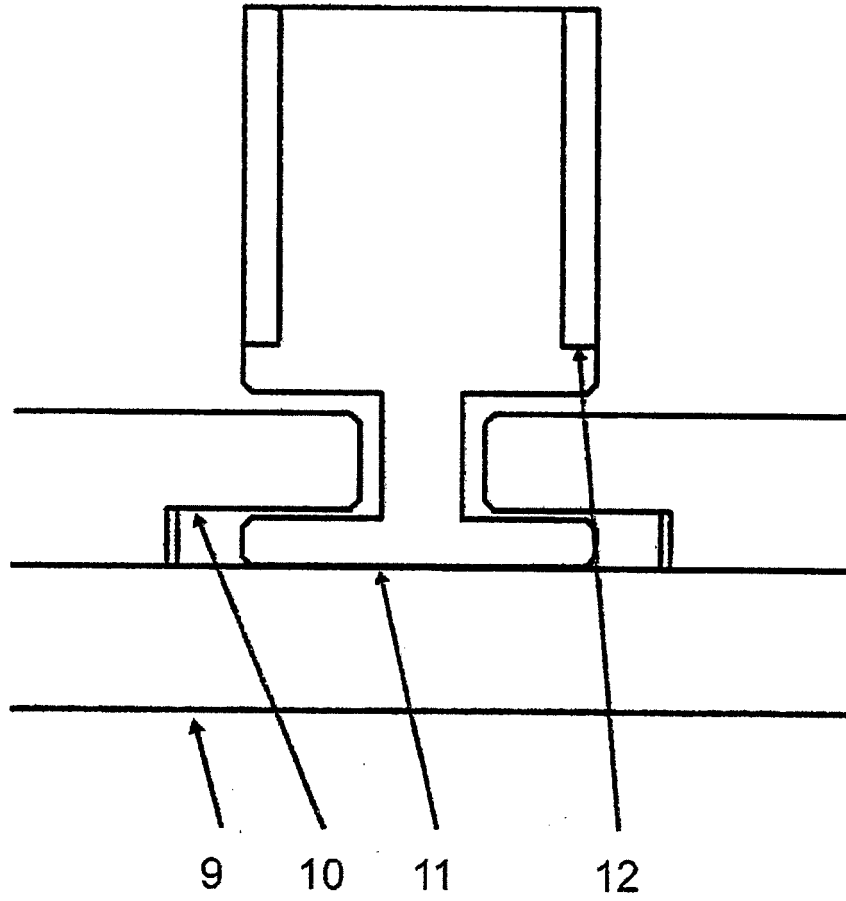


FIG. 6



**Fig. 7**

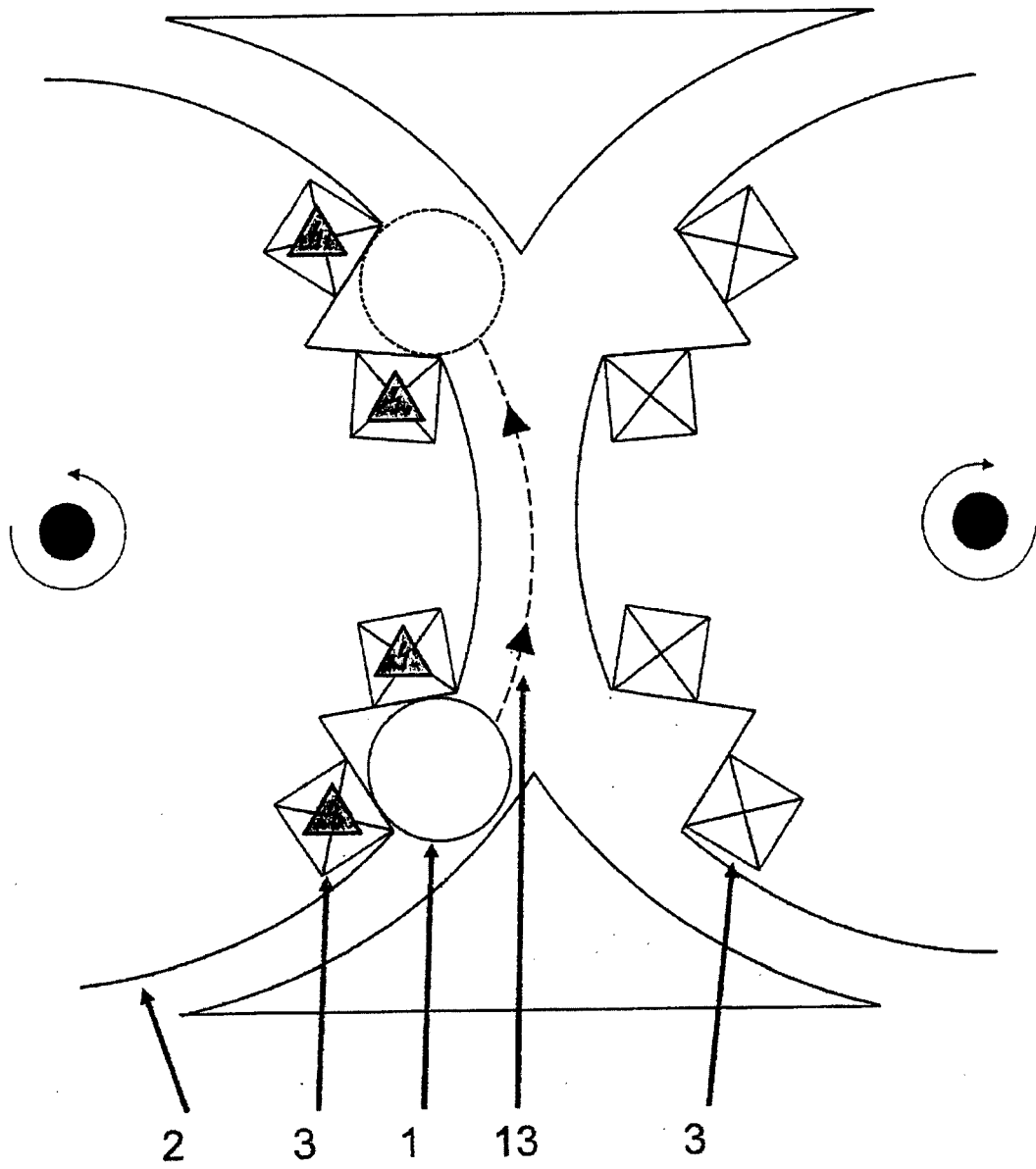


Fig. 8

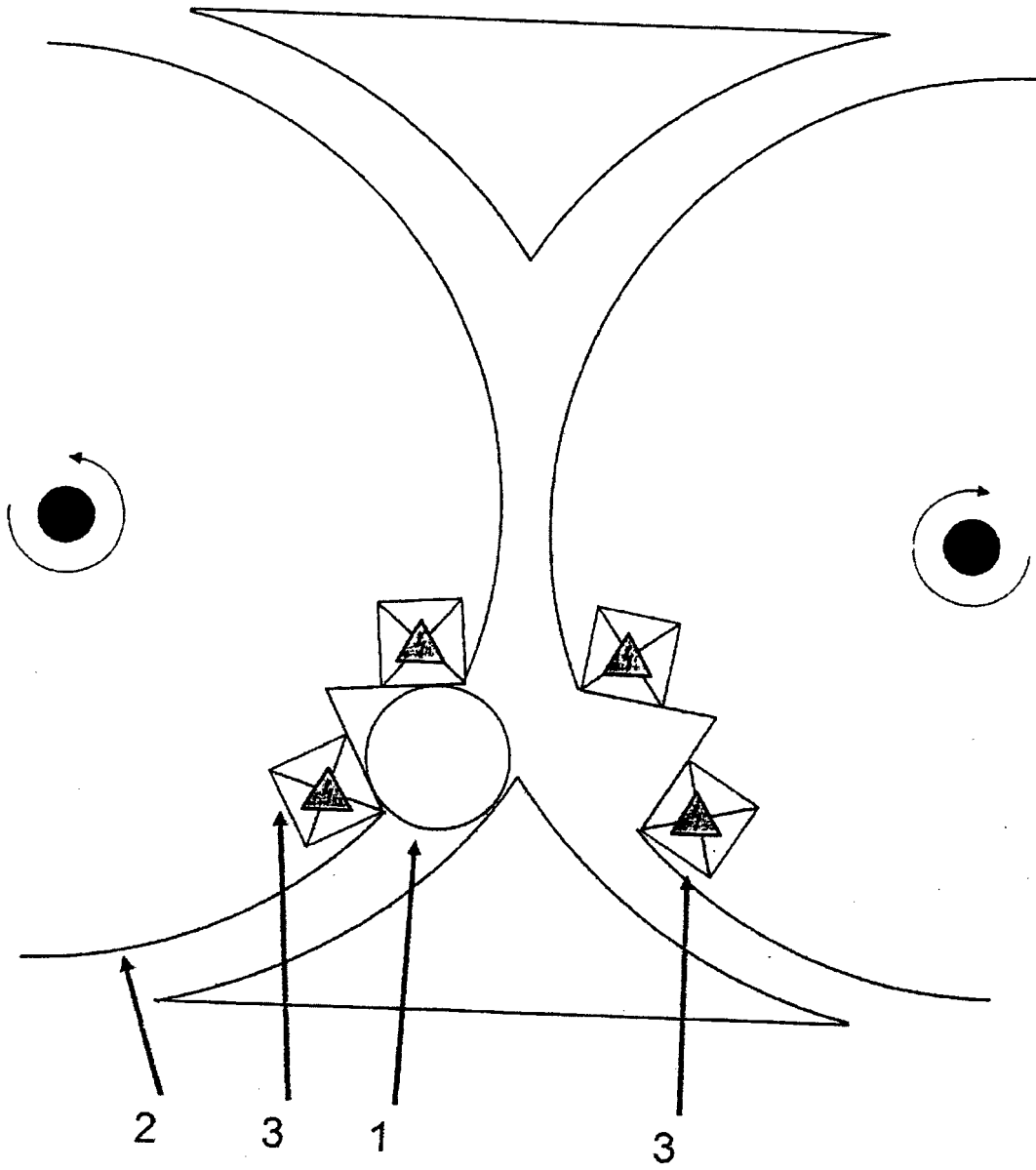
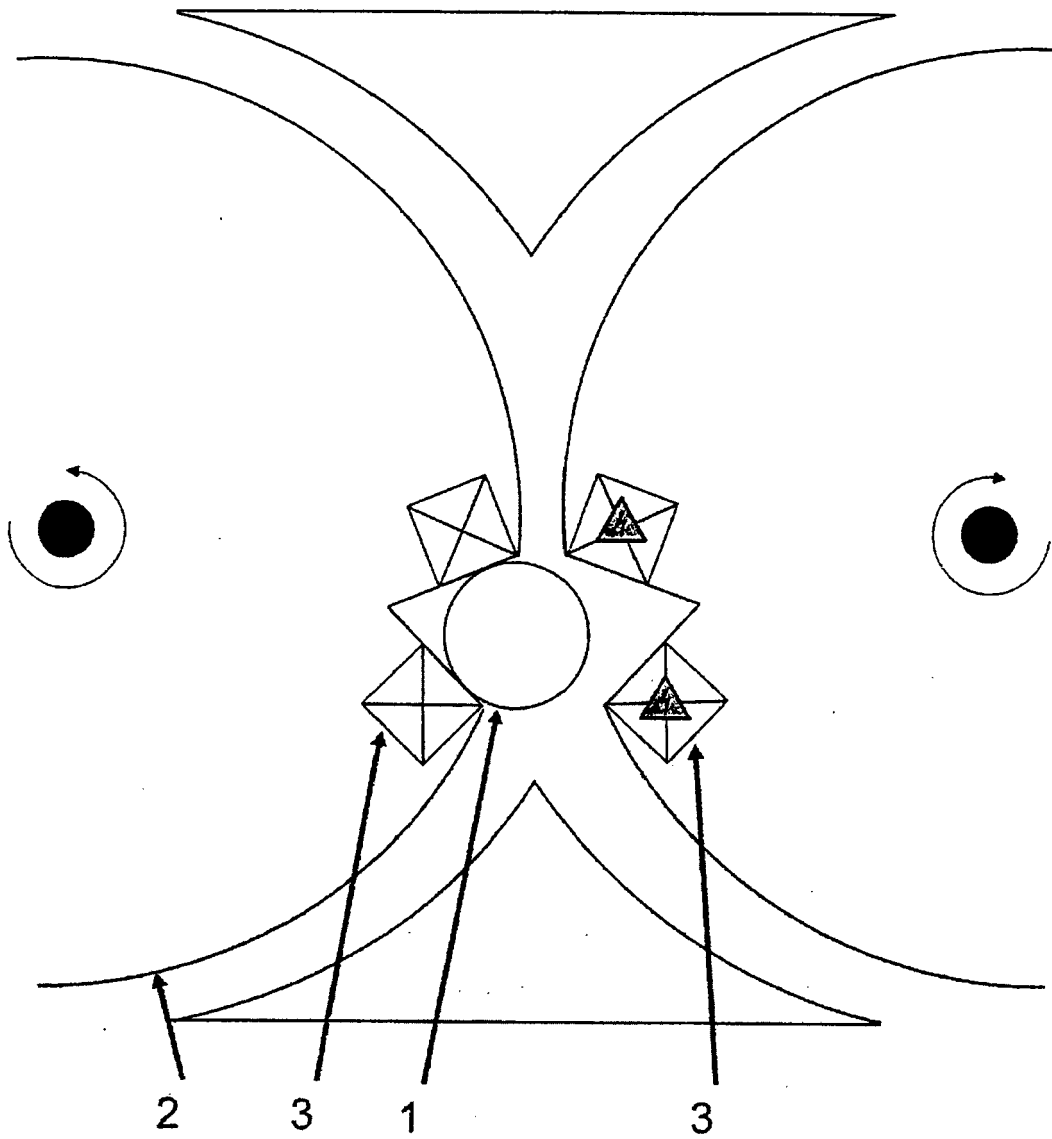
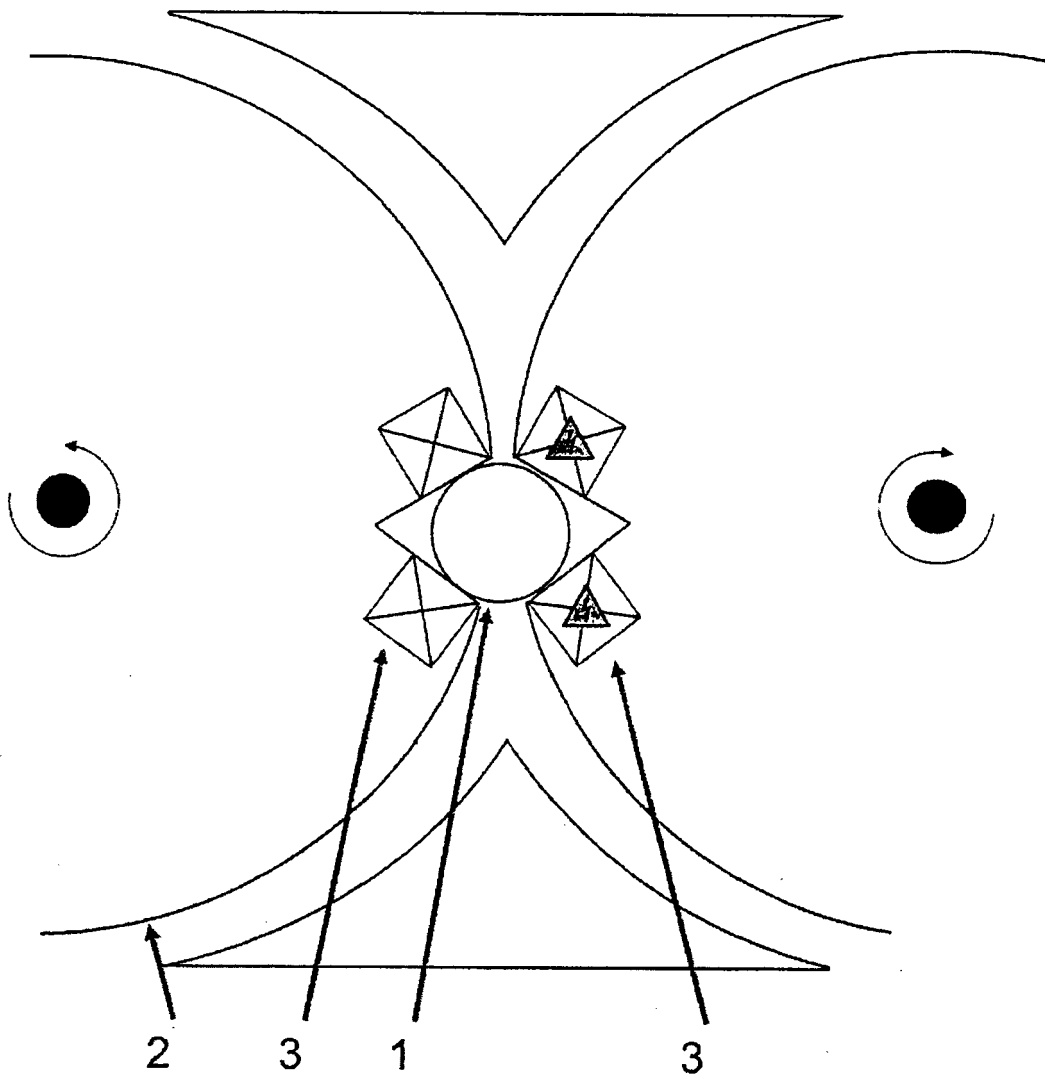


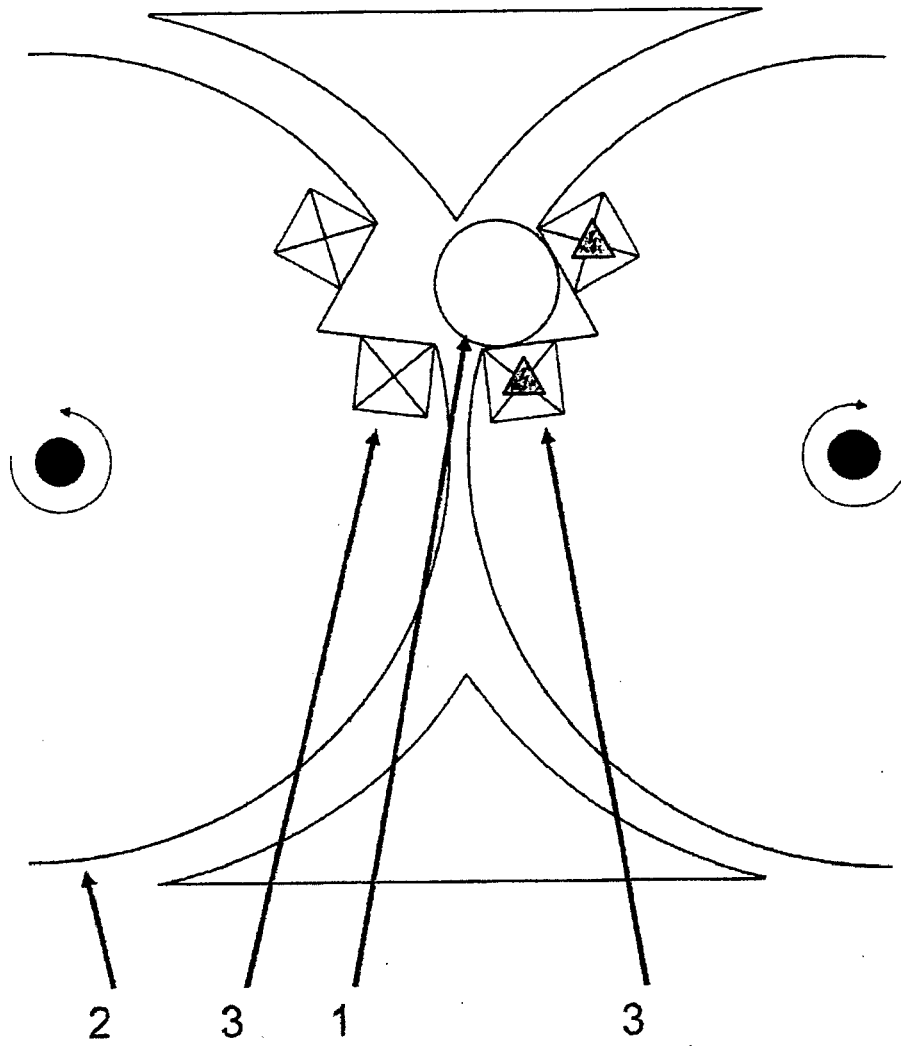
Fig. 9



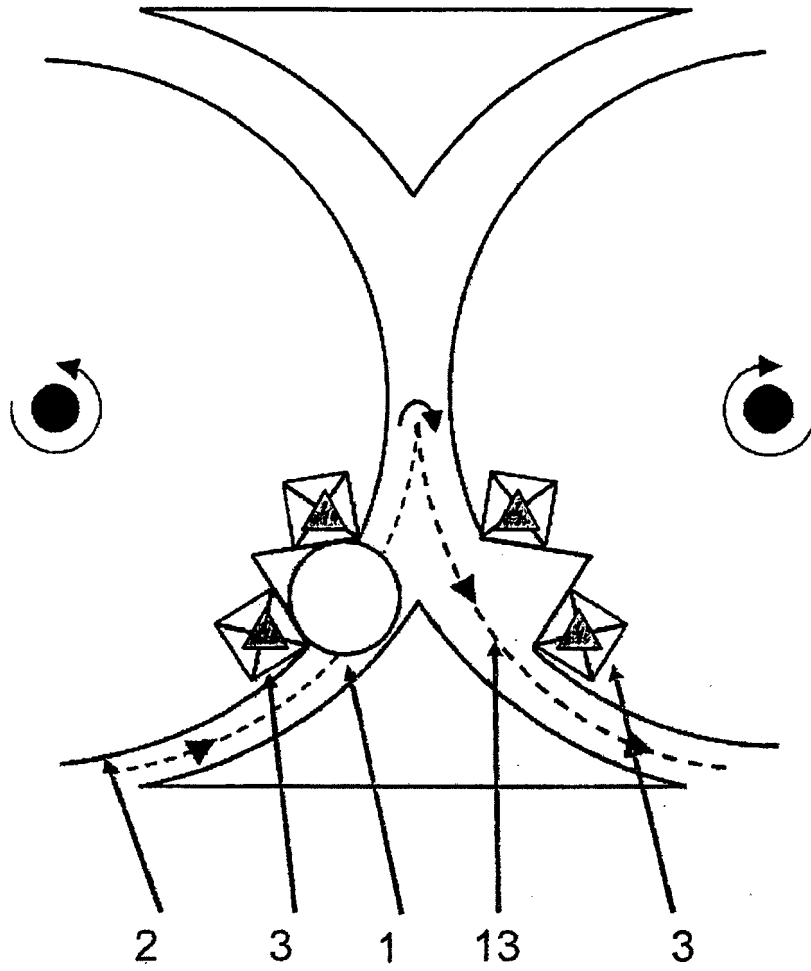
**Fig. 10**



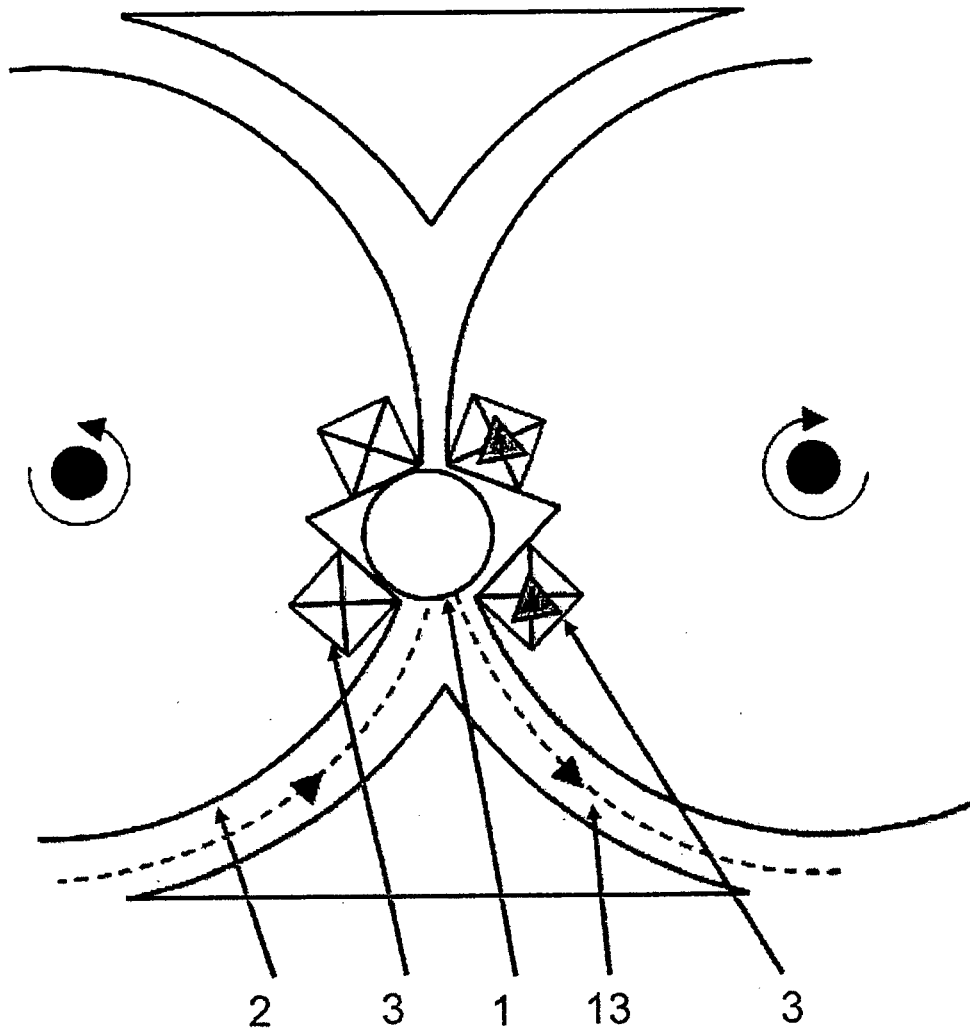
**Fig. 11**



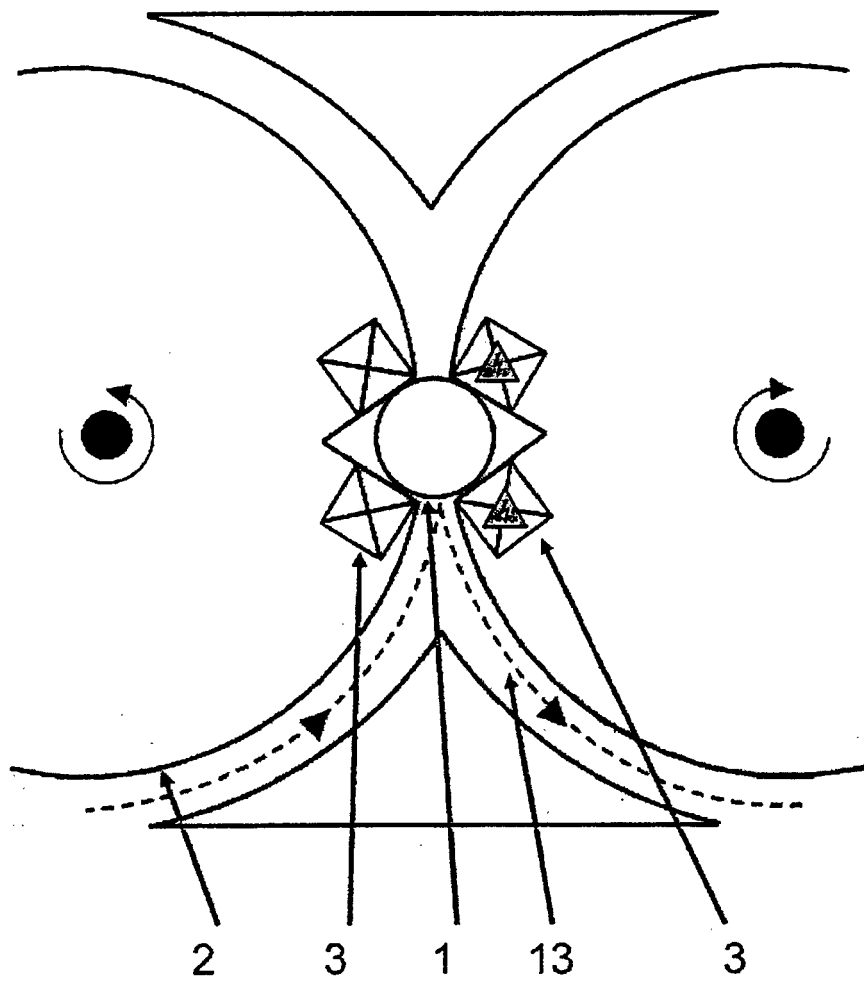
**Fig. 12**



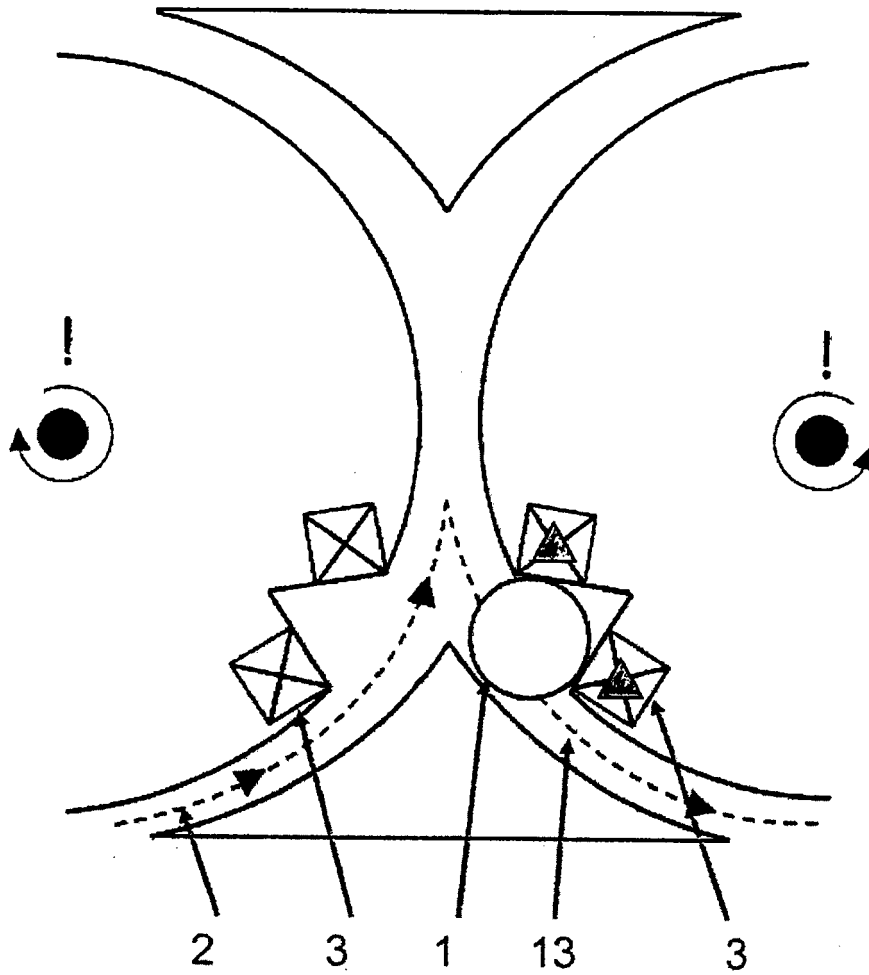
**Fig. 13**



**Fig. 14**



**Fig. 15**



**Fig. 16**

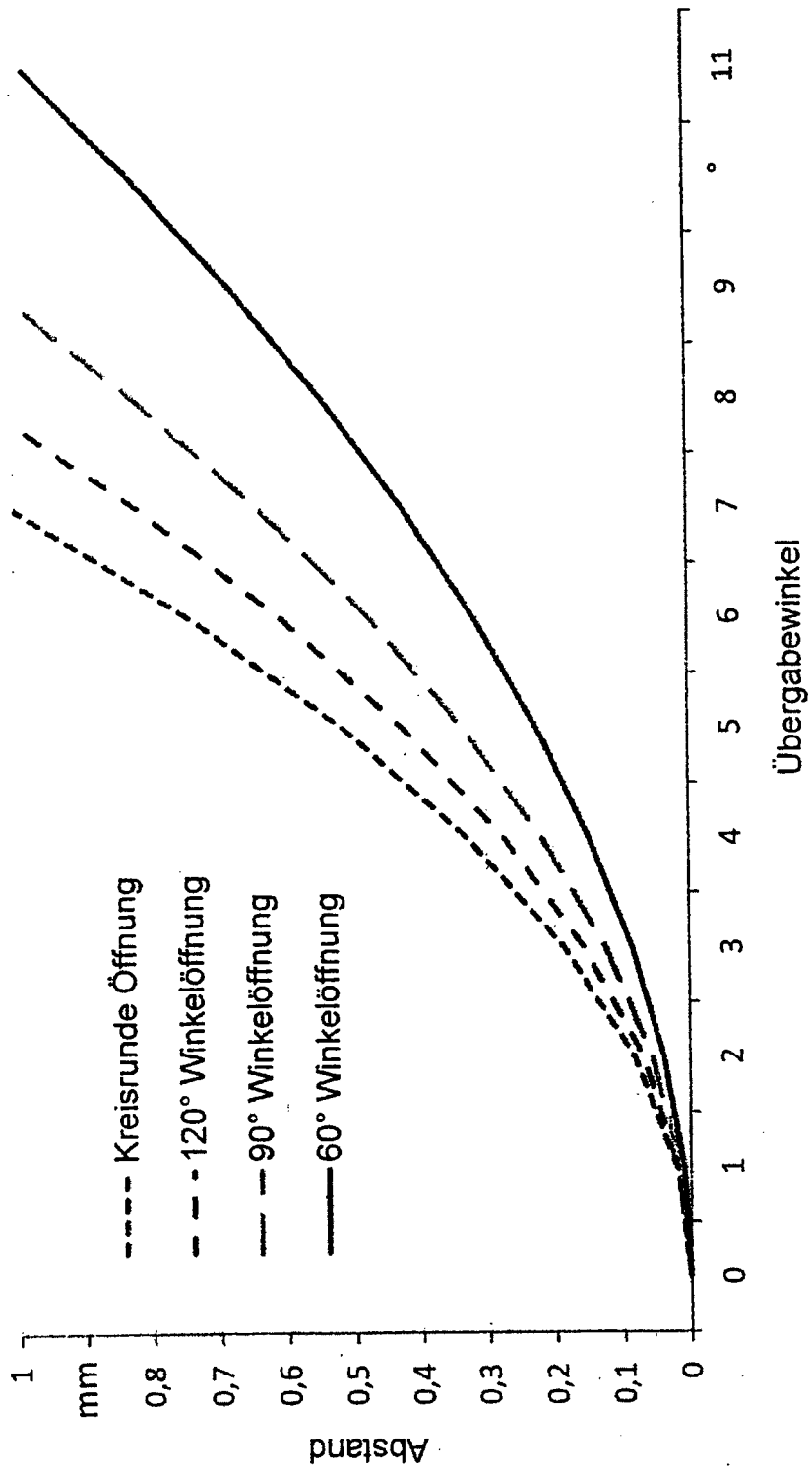
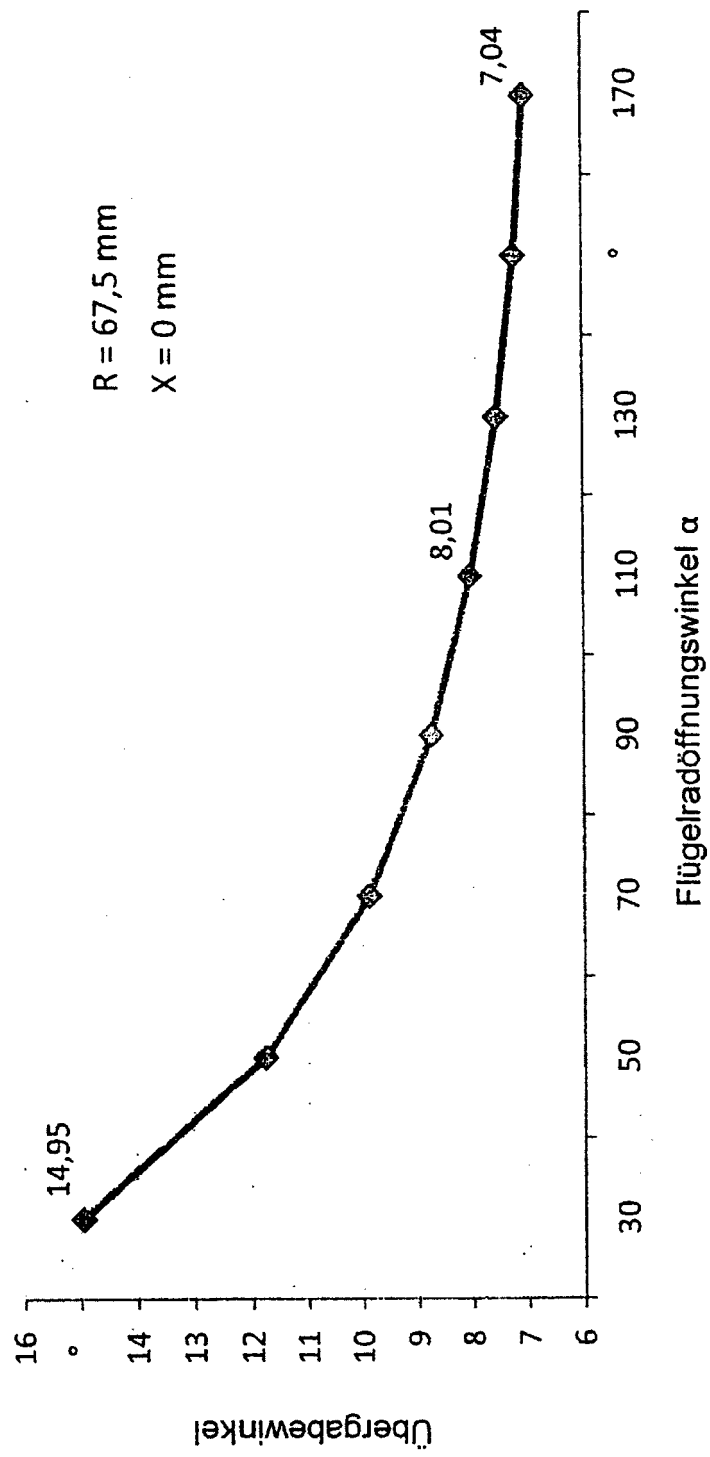


Fig. 17



**Fig. 18**

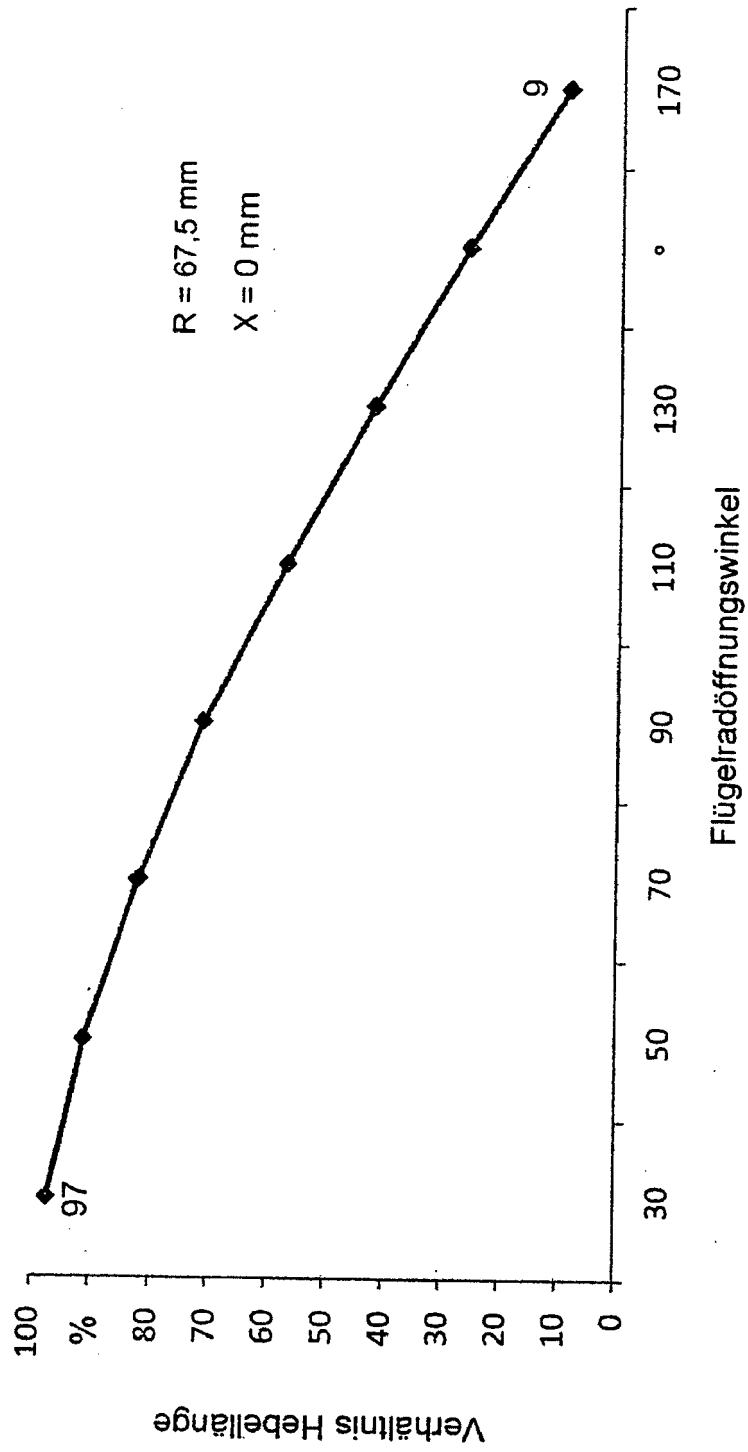
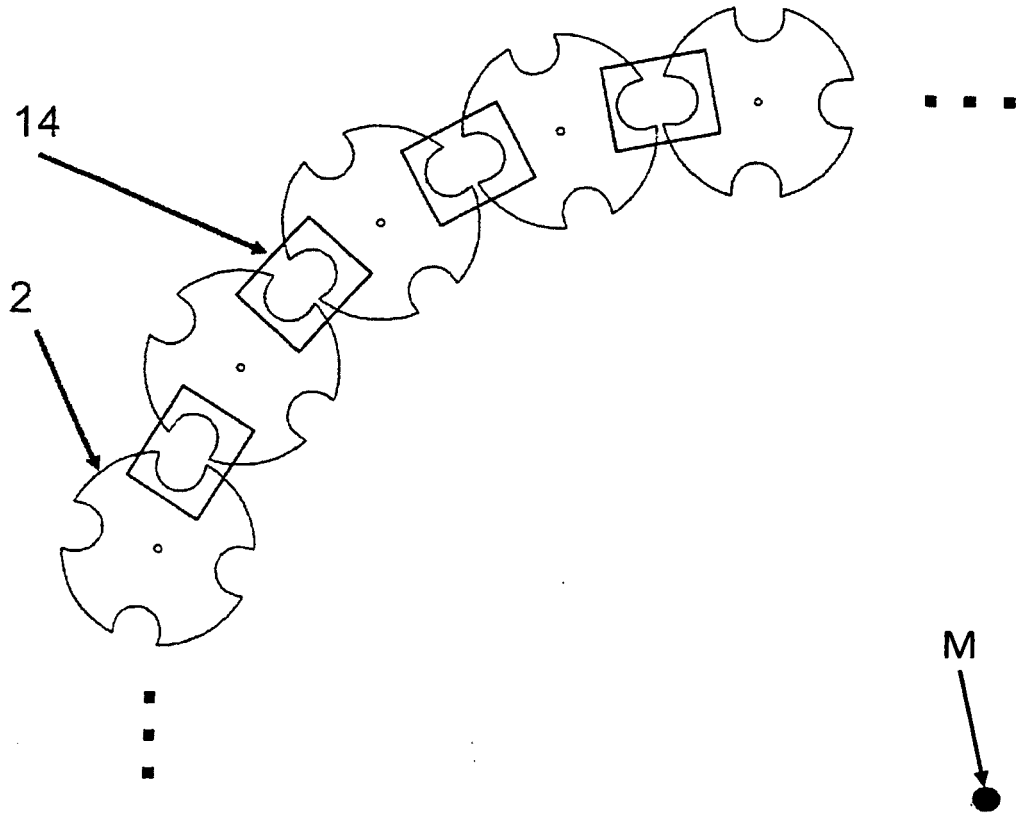
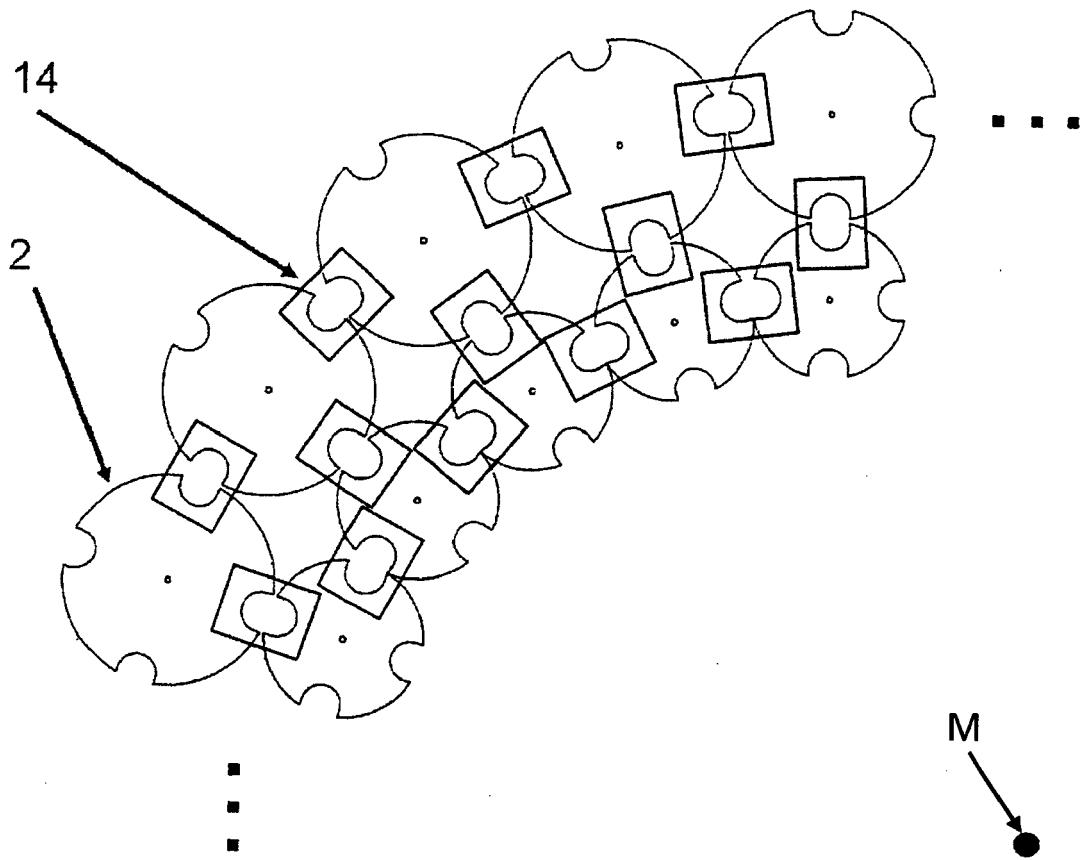


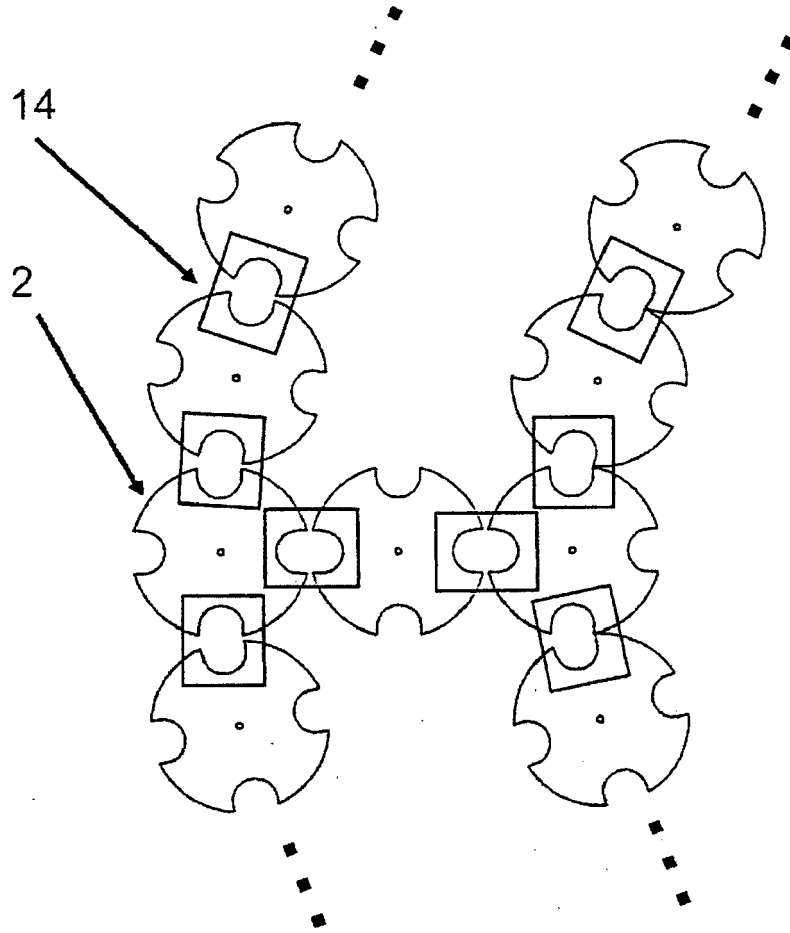
Fig. 19



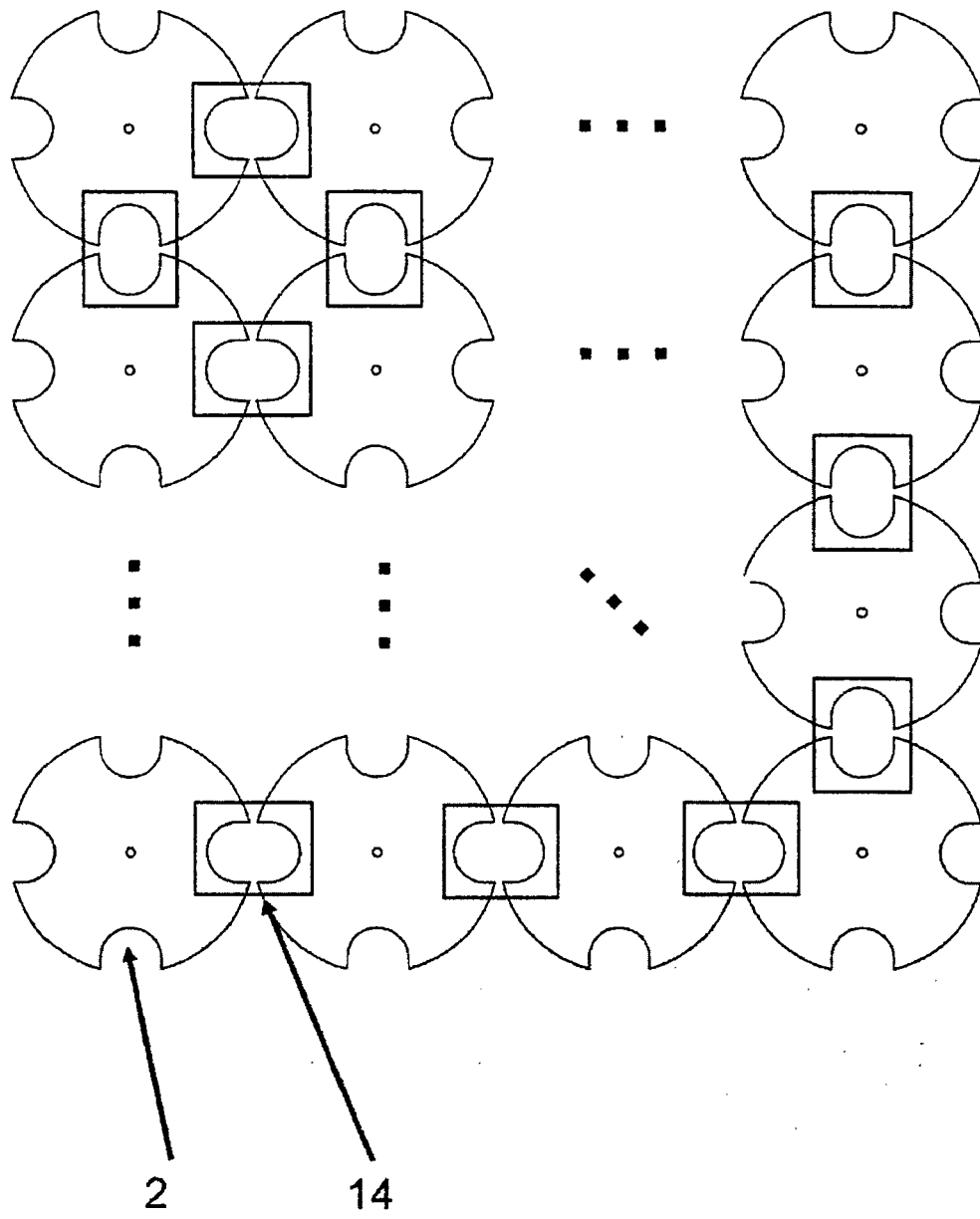
**Fig. 20**



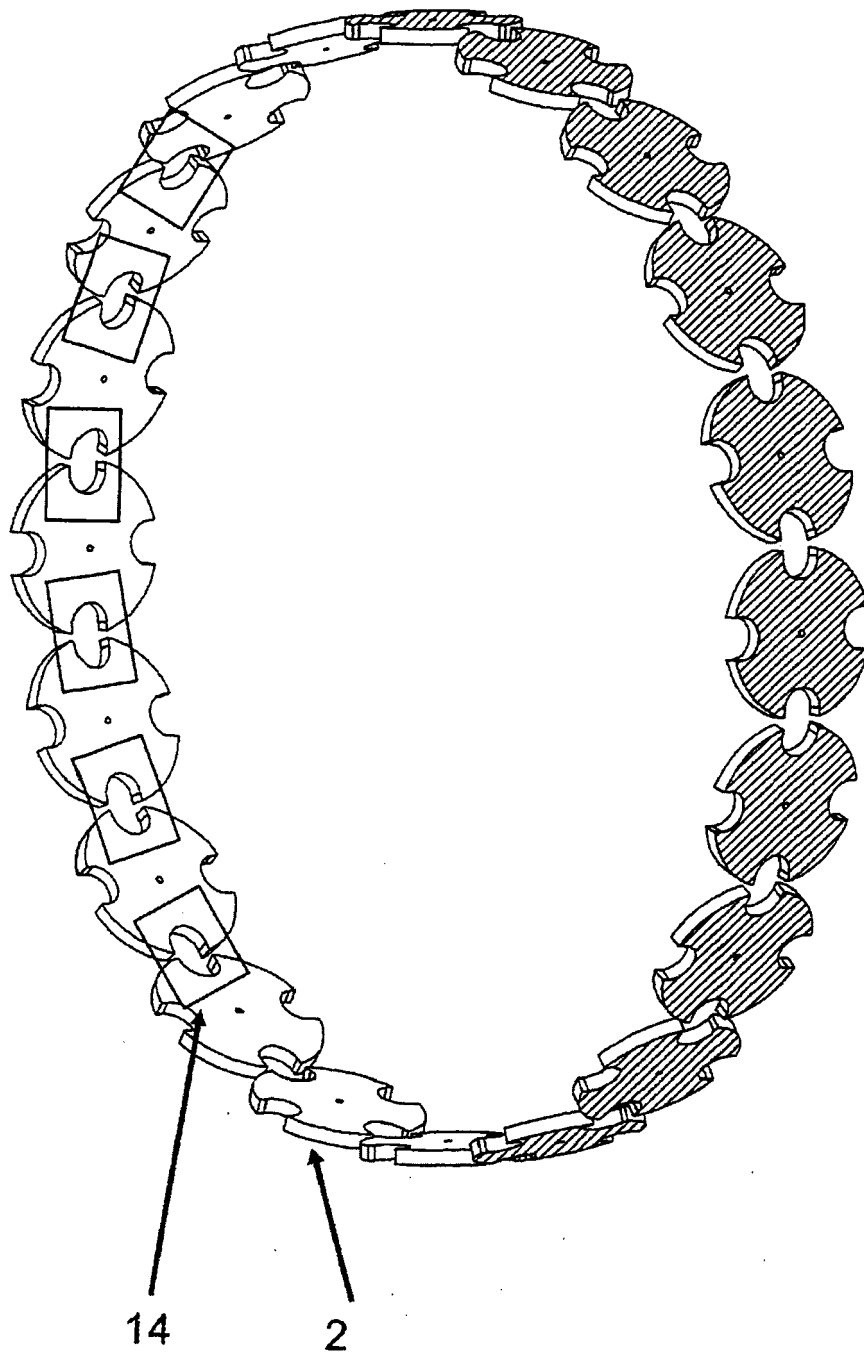
**Fig. 21**



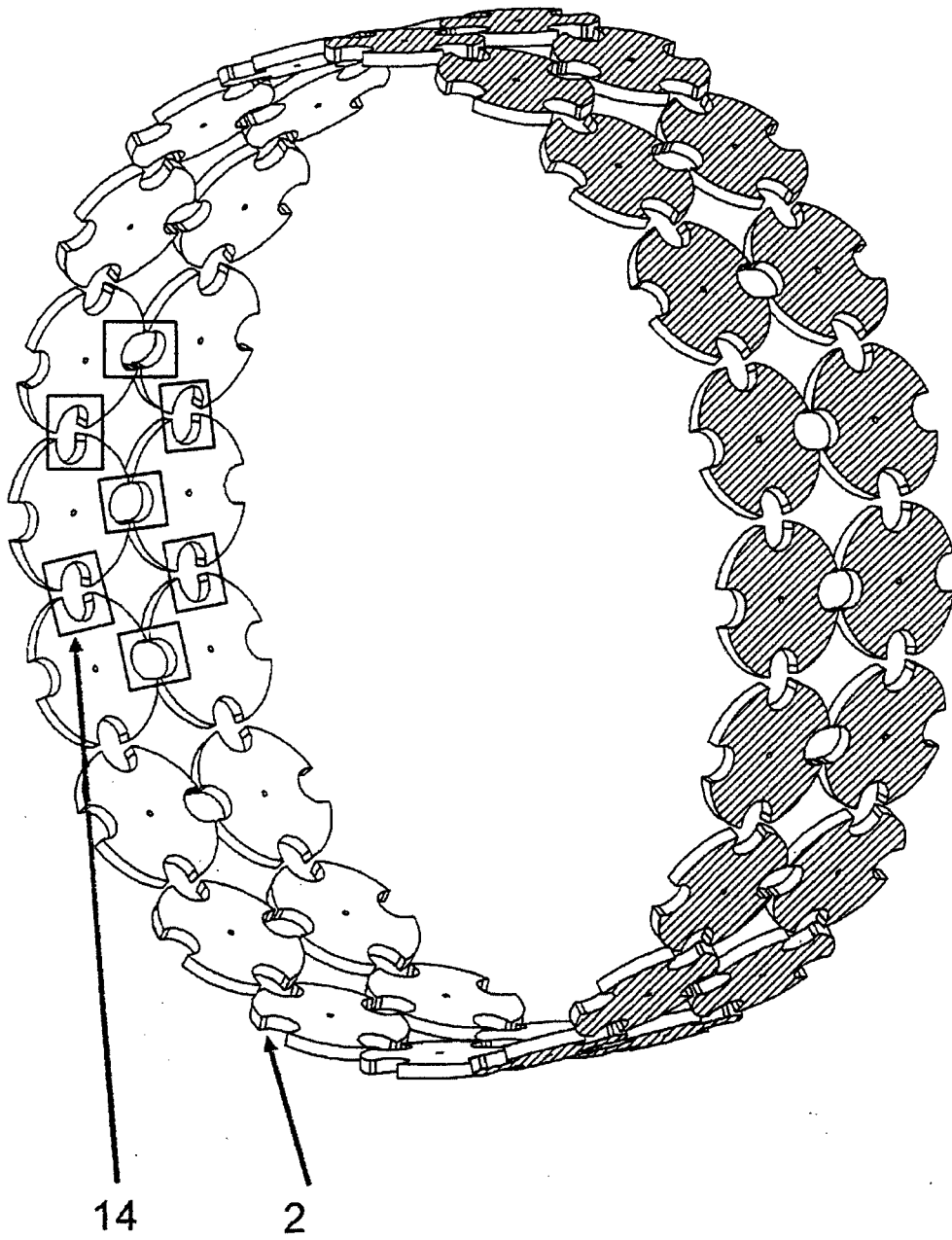
**Fig. 22**



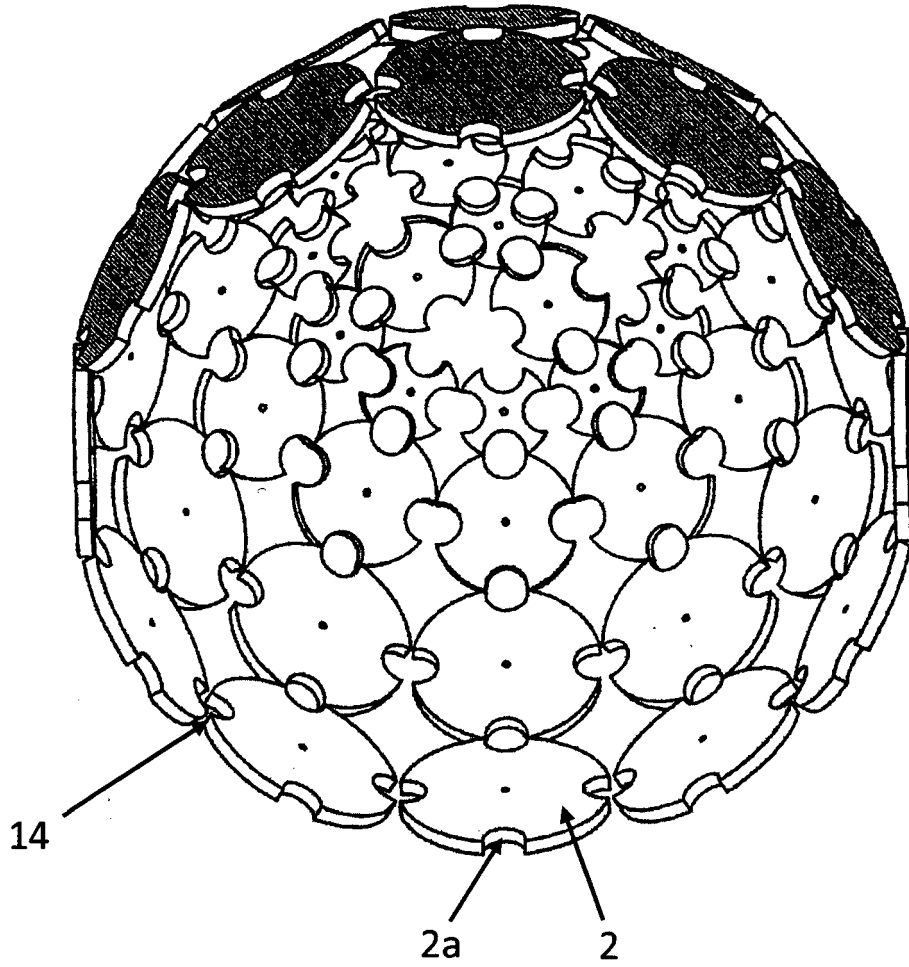
**Fig. 23**



**Fig. 24**



**Fig. 25**



**Fig. 26**



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 18 00 0005

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE				
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)	
X	JP H01 250438 A (AGENCY IND SCIENCE TECHN; ASHIMORI IND CO LTD) 5. Oktober 1989 (1989-10-05)	3-5,7	INV. D04C3/24 D04C3/30 D04C3/00	
Y	* Anspruch 1; Abbildungen 1-3 *	8-10		
A		1,2,6		
-----				
X	US 681 998 A (SWIFT JOHN P [US]) 3. September 1901 (1901-09-03)	3-5,7		
Y	* Seite 2, Zeilen 25-41, 110-127;	8-10		
A	Abbildungen 1, 3, 4, 5, 8 * * Seite 3, Zeilen 1-34 *	1,2,6		
-----				
Y	EP 2 905 366 A1 (AIRBUS DEFENCE & SPACE GMBH [DE]) 12. August 2015 (2015-08-12)	10		
A	* Absätze [0060], [0061], [0065]; Abbildungen 1, 3 *	1-7		
-----				
Y	DE 42 01 413 A1 (WULFHORST BURKHARD PROF DR ING [DE]) 22. Juli 1993 (1993-07-22)	10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)  D04C	
A	* Spalte 5, Zeilen 11-22; Abbildungen 4, 7a *	1,3,7		
-----				
Y	FR 2 804 133 A1 (INST TEXTILE DE FRANCE [FR]) 27. Juli 2001 (2001-07-27)	8,9		
A	* Seite 9, Zeilen 8-10; Abbildungen 2a, 3 *	1,3		
-----				
Y	DE 10 2012 205906 A1 (LEICHTBAU ZENTRUM SACHSEN GMBH [DE]) 17. Oktober 2013 (2013-10-17)	10		
A	* Absatz [0023]; Abbildung 6 *	1,3		
-----				
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt				
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>14. Mai 2018</b>	Prüfer <b>Kirner, Katharina</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 00 0005

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

14-05-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01250438 A	05-10-1989	JP H0333818 B2 JP H01250438 A	20-05-1991 05-10-1989
US 681998 A	03-09-1901	KEINE	
EP 2905366 A1	12-08-2015	EP 2905366 A1 US 2015218739 A1	12-08-2015 06-08-2015
DE 4201413 A1	22-07-1993	KEINE	
FR 2804133 A1	27-07-2001	AT 483839 T EP 1248872 A1 ES 2350916 T3 FR 2804133 A1 WO 0153583 A1	15-10-2010 16-10-2002 28-01-2011 27-07-2001 26-07-2001
DE 102012205906 A1	17-10-2013	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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]