



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.08.2012 Patentblatt 2012/35

(51) Int Cl.:
D04C 3/30 (2006.01) D04C 3/44 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12155886.0**

(22) Anmeldetag: **17.02.2012**

(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

(72) Erfinder: **Schneider, Herbert**
26160 Bad Zwischenahn (DE)

(74) Vertreter: **Jabbusch, Matthias**
Jabbusch Siekmann & Wasiljeff
Patentanwälte
Hauptstrasse 85
26131 Oldenburg (DE)

(30) Priorität: **23.02.2011 DE 102011012166**

(71) Anmelder: **August Herzog Maschinenfabrik GmbH & Co. KG**
26127 Oldenburg (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses**

(57) Bei einem Verfahren und einer Vorrichtung zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, werden kurvenförmige Bahnabschnitte über Kreuzungsweichen zu sich wechselseitig kreuzenden Umlaufbahnen miteinander verbunden. Die zu Umlaufbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitte werden zu einer Anzahl erster Mantelflechtkreise miteinander verschaltet, wobei die Spulenträger auf jedem ersten Mantelflechtkreis umlaufend bewegt werden. Dann werden zwei, jeweils die gleiche Führungsrichtung aufweisende Bahnabschnitte jeweils mit wenigstens einem eine gegenläufige Führungsrichtung aufweisenden Bahnabschnitt zu wenigstens zwei Schaltbahnen zu-

sammen-geschaltet. Dazu sind die beiden Umlaufbahnen eines der Mantelflechtkreise jeweils über eine erste Kreuzungsweiche mit einer der Umlaufbahnen des jeweils anderen Mantelflechtkreises verbunden. Nachfolgend werden die Spulenträger über die zu Schaltbahnen miteinander verschalteten Bahnabschnitte in eine Schaltstellung hineinbewegt. Schließlich werden die zu Schaltbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitte zu einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise miteinander verschaltet. Dazu sind gemeinsam in einem Mantelflechtkreis angeordnete Umlaufbahnen jeweils über eine zweite Kreuzungsweiche mit-einander verbunden. Anschließend werden die Spulenträger auf jedem zweiten Mantelflechtkreis umlaufend weiterbewegt.

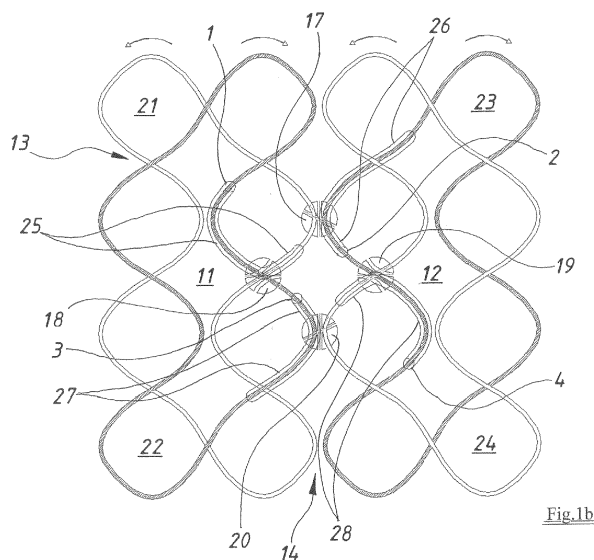


Fig. 1b

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, wobei die Fäden von Spulenträgern abgezogen werden, die Spulenträger in kurvenförmigen Bahnabschnitten geführt und die Bahnabschnitte über Kreuzungsweichen zu sich wechselseitig kreuzenden Umlaufbahnen miteinander verbunden werden. Außerdem betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, die auf Spulenträgern gelagert sind, wobei die Spulenträger in kurvenförmigen Bahnabschnitten gehalten und die kurvenförmigen Bahnabschnitte über Kreuzungsweichen zu sich wechselseitig kreuzenden Umlaufbahnen miteinander verbunden sind.

[0002] In der Flechttechnik ist die Herstellung von Verzweigungen bekannt. Derartige Verzweigungen werden in vielen Bereichen der Technik, insbesondere in der Bauindustrie, dem Flugzeugbau, der Automobilindustrie und dem Sportgerätebau eingesetzt. Da die Herstellung dieser Verzweigungen mittels Endlosfasern aufwendig ist, erfolgt die Herstellung überwiegend in aufwändiger Handarbeit, indem mehrere Gewebezuschneide in Formen zusammengelegt und mit Binderfließ und Harz miteinander verbunden werden. Aus dem Fahrradbau ist es bekannt, Gewebezuschneide von Faserverbundrohren mittels metallischer Zweigstücke miteinander zu verbinden. Das Zusammensetzen der einzelnen Gewebezuschneide erfolgt regelmäßig in kostentreibender Handarbeit.

[0003] Um Verzweigungen ohne Faserunterbrechung herstellen zu können, sind Flechtmaschinen bekannt, die ein Umflechten von Kabelbäumen ermöglichen. Bei der hierbei zur Anwendung gelangenden Flechttechnik werden die einzelnen Zweige des Kabelstranges durch entsprechendes Vor- und Zurückbewegen des gesamten Kabelbaumes nacheinander umflochten. Dabei werden die Nebenstränge jeweils doppelt umflochten. Dieses Prinzip der Herstellung von geflochtenen Verzweigungen wird auch für die Herstellung von Verzweigungen in der Faserverbundtechnik angewandt. Hierbei wird ein starrer Kern mittels eines Roboters im Fadenabzug der Flechtmaschine bewegt. Allerdings ist dieses Herstellungsprinzip weniger dazu geeignet, Verzweigungen aufweisende Hohlgeflechte herzustellen, da das nachträgliche Herausziehen der Kerne aus ihren Umflechtungen lediglich manuell erfolgen kann und deshalb aufwendig und kostenintensiv ist. Außerdem ist es zur Herstellung von Verzweigungen mit Verzweigungswinkeln ungeeignet, die deutlich kleiner als 90° sind. Weiterhin erlaubt das bekannte Herstellungsprinzip keine optimale Ausbildung des Fadenverlaufes in den Verzweigungsbereichen.

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung aufzuzeigen, welche eine effiziente Herstellung von Flechterzeugnissen mit beliebiger An-

zahl von Verzweigungen erlauben.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 5 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweils auf diese Patentansprüche rückbezogenen Unteransprüchen angegeben.

[0006] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die zu Umlaufbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitte zu einer Anzahl erster Mantelflechtkreise miteinander verschaltet werden, dass die Spulenträger auf jedem ersten Mantelflechtkreis umlaufend bewegt werden, dass wenigstens zwei, jeweils die gleiche Führungsrichtung aufweisende Bahnabschnitte jeweils mit wenigstens einem, eine gegenläufige Führungsrichtung aufweisenden Bahnabschnitt zu wenigstens zwei Schaltbahnen zusammengeschaltet werden, nachdem die Spulenträger durch jeden ersten Mantelflechtkreis umlaufend hindurchbewegt wurden, dass die Spulenträger über die zu Schaltbahnen miteinander verschalteten Bahnabschnitte in eine Schaltstellung hineinbewegt werden, dass die zu Schaltbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitte zu einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise miteinander verschaltet werden, nachdem die Spulenträger in die Umschaltstellung hineinbewegt wurden, und dass die Spulenträger auf jedem zweiten Mantelflechtkreis umlaufend weiterbewegt werden.

[0007] Jeder Mantelflechtkreis hat zwei sich wechselseitig kreuzende Umlaufbahnen mit gegenläufigen Führungsrichtungen, so dass in der einen Umlaufbahn geführte Spulenträger den in der jeweils anderen Umlaufbahn geführten Spulenträgern entgegenlaufen. Durch den in dieser Schaltstellung fortwährenden Umlauf der Spulenträger auf jedem ersten Mantelflechtkreis wird eine der Anzahl der ersten Mantelflechtkreise entsprechende Anzahl von Hohlgeflechten solange erzeugt, bis aus den gegenläufigen Führungsrichtungen aufweisenden Bahnabschnitten die Schaltbahnen zusammengeschaltet werden. Jede Schaltbahn hat ebenfalls zwei sich wechselseitig kreuzende Umlaufbahnen mit gegenläufigen Führungsrichtungen, so dass in der einen Schaltbahn geführte Spulenträger den in der jeweils anderen Schaltbahn geführten Spulenträgern entgegenlaufen. Die Schaltbahnen sind jedoch anders als die Mantelflechtkreise nicht dazu geeignet, die in ihnen befindlichen Spulenträger umlaufend weiter zu bewegen, da diese bereits beim Durchlauf ihrer ersten vier Bahnabschnitte miteinander kollidieren würden. Die Schaltbahnen dienen ausschließlich dazu, die Spulenträger in ihre Schaltstellung hineinzubewegen. Dazu werden sämtliche Spulenträger kollisionsfrei in einen benachbarten Bahnabschnitt, vorzugsweise in einen unmittelbar benachbarten Bahnabschnitt, hineinbewegt. Erst diese Schaltstellung ermöglicht das Verschalten der Bahnabschnitte zu einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise, in denen die Spulenträger dann kollisionsfrei fortwährenden Umlaufbewegungen ausgesetzt werden können. Durch den fortwäh-

renden Umlauf der Spulenträger auf jedem zweiten Mantelflechtkreis wird sodann, bis zu einem erneuten Zusammenschalten der Schaltbahnen, eine der Anzahl der zweiten Mantelflechtkreise entsprechende Anzahl von Hohlgeflechten erzeugt. In Abhängigkeit der Anzahl erster Mantelflechtkreise sowie der Anzahl zweiter Mantelflechtkreise ist das erfindungsgemäße Verfahren dazu geeignet, Flechterzeugnisse herzustellen, in denen eine beliebige Anzahl von Hohlgeflechten über eine beliebige Anzahl von Verzweigungen miteinander verflochten sind. Auf manuell durchzuführende Arbeitsschritte sowie den Einsatz von Binderfließen und Harz kann vorteilhaft verzichtet werden.

[0008] Nach einer ersten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden die Schaltbahnen jeweils aus Bahnabschnitten zusammengeschaltet, wobei die Bahnabschnitte im Schaltzustand einer größeren Anzahl von Mantelflechtkreisen Umlaufbahnen verschiedener Mantelflechtkreise angehören. Insbesondere werden die Schaltbahnen jeweils aus zwei Bahnabschnitten zusammengeschaltet, wobei diese zwei Bahnabschnitte im Schaltzustand einer größeren Anzahl von Mantelflechtkreisen wenigstens zwei Mantelflechtkreisen angehören. Auf diese Weise wird ein Hohlgeflecht mit einer einfachen Verzweigung hergestellt. Bei mehr als zwei Mantelflechtkreisen können Hohlgeflechtes mit Knotenpunkten hergestellt werden, in denen mehr als drei Stränge eines Hohlgeflechtes zusammenlaufen.

[0009] Nach einer nächsten Weiterbildung der Erfindung werden die Schaltbahnen jeweils aus Bahnabschnitten zusammengeschaltet, die im Schaltzustand einer größeren Anzahl von Mantelflechtkreisen Umlaufbahnen ein und desselben Mantelflechtkreises angehören. Insbesondere weist jeder Mantelflechtkreis zwei Umlaufbahnen auf. Ob die Schaltbahnen jeweils aus Bahnabschnitten zusammengeschaltet werden, die im Schaltzustand einer größeren Anzahl von Mantelflechtkreisen jeweils einem anderen Mantelflechtkreis oder zwei Umlaufbahnen ein und desselben Mantelflechtkreises angehören, kann vorteilhaft von steuerungstechnischen Umständen und Anforderungen abhängig gemacht werden.

[0010] Da die zum Erzeugen der Verzweigungen erforderlichen steuerungstechnischen Abläufe in Abhängigkeit der ausgebildeten und auszubildenden Mantelflechtkreise sowie in Abhängigkeit der Zusammensetzung der Schaltbahnen unterschiedlich sind, werden die Spulenträger vor dem Zusammenschalten der Schaltbahnen in eine Startposition bewegt, wobei die Führungsrichtung in den zu Schaltbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitten in Abhängigkeit von der Startposition der Spulenträger beibehalten oder umgekehrt wird. Besonders bevorzugt werden die Bahnabschnitte zu solchen Schaltbahnen zusammengeschaltet und die Spulenträger in den Schaltbahnen mit solchen Startpositionen belegt, dass die Führungsrichtung in den zu Schaltbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitten in Bezug auf die Führungsrichtung der Umlauf-

bahnen beibehalten wird. Auf diese Weise können die erfindungsgemäß durchzuführenden Schaltprozesse im Gleichlauf der Spulenträger vorteilhaft schnell und belastungsarm durchgeführt werden.

[0011] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses zeichnet sich dadurch aus, dass mit den Umlaufbahnen wenigstens zwei Mantelflechtkreise ausgebildet sind, dass die beiden Umlaufbahnen eines der Mantelflechtkreise jeweils über eine erste Kreuzungsweiche mit einer der Umlaufbahnen des jeweils anderen Mantelflechtkreises verbunden sind, dass gemeinsam in einem Mantelflechtkreis angeordnete Umlaufbahnen jeweils über eine zweite Kreuzungsweiche miteinander verbunden sind, und dass jede erste Kreuzungsweiche mit jeder zweiten Kreuzungsweiche über nur einen einzigen Bahnabschnitt verbunden ist.

[0012] Die ersten Kreuzungsweichen dienen dazu, jeweils die gleiche Führungsrichtung aufweisende Bahnabschnitte jeweils mit wenigstens einem eine gegenläufige Führungsrichtung aufweisenden Bahnabschnitt zu den Schaltbahnen zusammenzuschalten sowie die Umlaufbahnen zu einer Anzahl erster Mantelflechtkreise oder einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise miteinander zu verschalten. Die zweiten Kreuzungsweichen dienen hingegen ausschließlich dem Verschalten der Umlaufbahnen zu einer Anzahl erster Mantelflechtkreise oder einer anderen Anzahl zweiter Mantelflechtkreise. Dadurch, dass jede erste Kreuzungsweiche mit jeder zweiten Kreuzungsweiche über nur einen einzigen Bahnabschnitt verbunden ist, kann unabhängig der Anzahl der in den Umlaufbahnen geführten Spulenträger gewährleistet werden, dass sämtliche von den Spulenträgern ablaufende Fäden sowohl in der Anzahl erster Mantelflechtkreise als auch in der Anzahl zweiter Mantelflechtkreise am Flechtprozess beteiligt sind.

[0013] Nach einer ersten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind mit den Umlaufbahnen mehr als zwei Mantelflechtkreise ausgebildet, wobei die Mantelflechtkreise in einer Ringform angeordnet sind, und die beiden Umlaufbahnen jedes Mantelflechtkreises jeweils über zwei erste Kreuzungsweichen mit den Umlaufbahnen der in der Ringformation jeweils benachbart angeordneten Mantelflechtkreise verbunden sind. Auf diese Weise ist jeder Mantelflechtkreis über insgesamt zwei Paare aus ersten Kreuzungsweichen in dem die Ringformation ausbildenden Verbund aus Mantelflechtkreisen aufgehängt. Die ersten Kreuzungsweichen dienen sowohl dem Zusammenschalten der Schaltbahnen als auch dem Verschalten der zu Schaltbahnen miteinander verbundenen Bahnabschnitte zu einer Anzahl erster oder zweiter Mantelflechtkreise.

[0014] Nach einer nächsten Weiterbildung der Erfindung sind jeweils in einem Mantelflechtkreis angeordnete Umlaufbahnen über eine dritte Kreuzungsweiche miteinander verbunden, wobei jede dritte Kreuzungsweiche mit jeder zweiten Kreuzungsweiche desselben Mantelflechtkreises über nur einen einzigen Bahnabschnitt ver-

bunden ist. Mit den dritten Kreuzungsweichen besteht die Möglichkeit, in einer Ringformation angeordnete Mantelflechtkreise zu einem einzigen Mantelflechtkreis derart zusammenzuschalten, dass seine Umlaufbahnen das Zentrum der Ringformation jeweils in symmetrischer Weise einschließen. Dadurch, dass jede dritte Kreuzungsweiche mit jeder zweiten Kreuzungsweiche desselben Mantelflechtkreises über nur einen einzigen Bahnabschnitt verbunden ist, kann unabhängig der Anzahl der in den Umlaufbahnen geführten Spulenträger gewährleistet werden, dass sämtliche von den Spulenträgern ablaufende Fäden sowohl in der Anzahl erster Mantelflechtkreise als auch in der Anzahl zweiter Mantelflechtkreise am Flechtprozess beteiligt sind.

[0015] Nach einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind den kurvenförmigen Bahnabschnitten mit den Spulenträgern zusammenwirkende Flügelräder zugeordnet, wobei sämtliche Flügelräder in den Gitterzellen eines kartesischen Gitters lückenlos angeordnet sind. Eine derart kompakte Anordnung der Flügelräder hat neben einer optimalen Ausnutzung des für die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Verfügung stehenden Bauraumes den Vorteil einer optimalen Fadenführung. Diese ist von maßgebender Bedeutung für die Herstellung besonders dichter und formstabiler Flechterzeugnisse.

[0016] Ausführungsbeispiele, aus denen sich weitere erfinderische Merkmale ergeben, sind in den Zeichnungen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1a: eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern besetzten Flügelräder einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, dargestellt im Schaltzustand einer Anzahl erster Mantelflechtkreise innerhalb einer ersten Verfahrensschrittfolge;

Fig. 1b: eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 1a;

Fig. 2a: eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern besetzten Flügelräder in der ersten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 1a und 1b, dargestellt im Schaltzustand von zu Schaltbahnen zusammengeschalteten Bahnabschnitten;

Fig. 2b: eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 2a;

Fig. 3a: eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern besetzten Flügelräder in der ersten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 1a, 1b, 2a und 2b, dargestellt im Schaltzustand einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise;

Fig. 3b: eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 3a;

5 Fig. 4a: eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern besetzten Flügelräder der erfindungsgemäßen Vorrichtung, dargestellt im Schaltzustand einer Anzahl erster Mantelflechtkreise innerhalb einer zweiten Verfahrensschrittfolge;

10 Fig. 4b: eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 4a;

15 Fig. 5a: eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern besetzten Flügelräder in der zweiten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 4a und 4b, dargestellt im Schaltzustand von zu Schaltbahnen zusammengeschalteten Bahnabschnitten;

20 Fig. 5b: eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 5a;

25 Fig. 6a: eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern besetzten Flügelräder in der zweiten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 4a, 4b, 5a und 5b, dargestellt im Schaltzustand einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise, und

30 Fig. 6b: eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 6a.

[0017] Die Fig. 1a zeigt eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern 1 bis 5 besetzten Flügelräder 6 bis 10 einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die im Schaltzustand von genau zwei ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 innerhalb einer ersten Verfahrensschrittfolge dargestellt ist. Die Verfahrensschrittfolge dient der maschinellen Herstellung eines Verzweigungs bzw. Vereinigungs aufweisenden Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, wobei die Fäden von den Spulenträgern 1 bis 5 abgezogen werden. Sämtliche Spulenträger 1 bis 5 werden, in den in Fig. 1b dargestellten Bahnabschnitten geführt, von den Flügelrädern 6 bis 10 angetrieben. Die Bahnabschnitte sind entweder mittels Kreuzführungen 13 oder mittels Parallelführungen 14 zueinander angeordnet. Die Drehrichtung der Flügelräder 6 bis 10 ist durch rechtsdrehende Pfeile 15 und linksdrehende Pfeile 16 angegeben.

55 **[0018]** Die Fig. 1b zeigt eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 1a, wobei die Bahnabschnitte über Kreuzungsweichen 17 bis 20 zu vier sich wechselseitig

kreuzenden Umlaufbahnen 21 bis 24 miteinander verbunden und die Umlaufbahnen 21 bis 24 zu den zwei ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 miteinander verschaltet wurden. Jeder Mantelflechtkreis 11, 12 setzt sich aus einer Umlaufbahn 22, 23 (schraffiert dargestellt) mit rechtsläufiger Führungsrichtung sowie aus einer Umlaufbahn 21, 24 (nicht schraffiert dargestellt) mit linksläufiger Führungsrichtung zusammen. Nachdem auf den ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 eine vorbestimmte Länge eines zweisträngigen Hohlgeflechtes hergestellt wurde, sind die Spulenträger 1 bis 4 auf den ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 in ihre in Fig. 1a schraffiert dargestellten Startpositionen bewegt worden. Mit den Raupen 25 bis 28 sind die von den Spulenträgern 1 bis 4 über die gesamte Verfahrensschrittfolge noch zurückzulegenden Fahrwege dargestellt.

[0019] Die Fig. 2a zeigt eine schematische Draufsicht auf die mit den Spulenträgern 1 bis 5 besetzten Flügelräder 6 bis 10 in der ersten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 1a und 1b, wobei die Vorrichtung im Schaltzustand von zu Schaltbahnen 29, 30 zusammengeschalteten Bahnabschnitten dargestellt ist. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0020] Die Fig. 2b zeigt eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 2a. In dem hier dargestellten Schaltzustand wurden die beiden, jeweils die gleiche Führungsrichtung aufweisenden Umlaufbahnen 21, 24 (in Fig. 1b nicht schraffiert dargestellt) jeweils mit der die gegenläufige Führungsrichtung aufweisenden Umlaufbahn 22, 23 (in Fig. 1b schraffiert dargestellt) desselben Mantelflechtkreises 11, 12 über die Kreuzungsweichen 18, 19 zu zwei an einen geflochtenen Zopf erinnernde Schaltbahnen 29, 30 zusammengeschaltet. Anschließend wurden die Spulenträger 1 bis 4 über die Schaltbahnen 29, 30 in eine Schaltstellung hineinbewegt. Die Führungsrichtungen in den zu den Schaltbahnen 29, 30 miteinander verbundenen Bahnabschnitten entsprechen den Führungsrichtungen der zu den ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 (siehe Fig. 1b) miteinander verbundenen Bahnabschnitte. Mit den Raupen 25 bis 28 sind sowohl die von den Spulenträgern 1 bis 4 in der ersten Verfahrensschrittfolge bereits zurückgelegten Fahrwege als auch die in derselben Verfahrensschrittfolge noch zurückzulegenden Fahrwege dargestellt. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0021] Die Fig. 3a zeigt eine schematische Draufsicht auf die mit den Spulenträgern 1 bis 5 besetzten Flügelräder 6 bis 10 in der ersten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 1a, 1b, 2a und 2b, wobei die Vorrichtung im Schaltzustand eines einzigen zweiten Mantelflechtkreises 31 dargestellt ist. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0022] Die Fig. 3b zeigt eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 3a. In diesem Schaltzustand wurden die zu den Schaltbahnen 29, 30 (siehe Fig. 2b) miteinander verbundenen Umlaufbahnen 21 bis 24 (siehe Fig.

1 b) über die Kreuzungsweichen 17, 20 zu dem zweiten Mantelflechtkreis 31 miteinander verschaltet. Der zweite Mantelflechtkreis 31 setzt sich aus einer vierarmigen Umlaufbahn 32 (schraffiert dargestellt) mit rechtsläufiger Führungsrichtung sowie einer vierarmigen Umlaufbahn 33 (nicht schraffiert dargestellt) mit linksläufiger Führungsrichtung zusammen. Anschließend wurden die Spulenträger 1 bis 5 auf dem zweiten Mantelflechtkreis 31 umlaufend weiterbewegt. Die Führungsrichtungen in den nunmehr zu dem zweiten Mantelflechtkreis 31 miteinander verbundenen Bahnabschnitten entsprechen ebenfalls den Führungsrichtungen der zu den Schaltbahnen 29, 30 (siehe Fig. 2b) miteinander verbundenen Bahnabschnitten. Mit den Raupen 25 bis 28 sind nunmehr die von den Spulenträgern 1 bis 4 über die gesamte Verfahrensschrittfolge zurückgelegten Fahrwege dargestellt. Nachdem auf dem zweiten Mantelflechtkreis 31 eine vorbestimmte Länge eines einsträngigen Geflechtes hergestellt wurde, können die Schaltzustände in umgekehrter Reihenfolge abgefahren werden. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0023] Die Fig. 4a zeigt eine schematische Draufsicht auf die mit Spulenträgern 36 bis 40 besetzten Flügelräder 6 bis 10 der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die im Schaltzustand von genau zwei ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 innerhalb einer zweiten Verfahrensschrittfolge dargestellt ist. Die Verfahrensschrittfolge dient ebenfalls der maschinellen Herstellung eines Verzweigungs bzw. Vereinigungen aufweisenden Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, wobei die Fäden von den Spulenträgern 36 bis 40 abgezogen werden. Sämtliche Spulenträger 36 bis 40 werden, in den in Fig. 4b dargestellten Bahnabschnitten geführt, von den Flügelrädern 6 bis 10 angetrieben. Die Bahnabschnitte sind entweder mittels Kreuzführungen 13 oder mittels Parallelführungen 14 zueinander angeordnet. Die Drehrichtung der Flügelräder 6 bis 10 ist hier ebenfalls durch rechtsdrehende Pfeile 15 und linksdrehende Pfeile 16 angegeben.

[0024] Die Fig. 4b zeigt eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 4a, wobei die Bahnabschnitte hier ebenfalls über die Kreuzungsweichen 17 bis 20 zu den vier sich wechselseitig kreuzenden Umlaufbahnen 21 bis 24 miteinander verbunden und die Umlaufbahnen 21 bis 24 zu den zwei ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 miteinander verschaltet wurden. Nachdem auf den Mantelflechtkreisen 11, 12 eine vorbestimmte Länge eines zweisträngigen Hohlgeflechtes hergestellt wurde, sind die Spulenträger 36 bis 39 auf den ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 in ihre in Fig. 4a schraffiert dargestellten Startpositionen bewegt worden. Mit den Raupen 41 bis 44 sind die von den Spulenträgern 36 bis 39 über die gesamte Verfahrensschrittfolge noch zurückzulegenden Fahrwege dargestellt.

[0025] Die Fig. 5a zeigt eine schematische Draufsicht auf die mit den Spulenträgern 36 bis 40 besetzten Flügelräder 6 bis 10 in der zweiten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 4a und 4b, wobei die Vorrichtung im

Schaltzustand von zu Schaltbahnen 45, 46 (siehe Fig. 5b) zusammengeschalteten Bahnabschnitten dargestellt ist. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0026] Die Fig. 5b zeigt eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 5a. In dem hier dargestellten Schaltzustand wurden die beiden, jeweils die gleiche Führungsrichtung aufweisenden Umlaufbahnen 21, 24 (in Fig. 4b nicht schraffiert dargestellt) jeweils mit der die gegenläufige Führungsrichtung aufweisenden Umlaufbahn 22, 23 (in Fig. 4b schraffiert dargestellt) des jeweils anderen Mantelflechtkreises 11, 12 über die Kreuzungsweichen 17, 20 zu zwei an die Gestalt eines Schmetterlings erinnernde Schaltbahnen 45, 46 zusammengeschaltet. Anschließend wurden die Spulenträger 36 bis 39 über die Schaltbahnen 45, 46 in eine Schaltstellung hineinbewegt. Die Führungsrichtungen in den zu den Schaltbahnen 45, 46 miteinander verbundenen Bahnabschnitten sind den Führungsrichtungen der zu den ersten Mantelflechtkreisen 11, 12 (siehe Fig. 4b) miteinander verbundenen Bahnabschnitte entgegengerichtet. Mit den Raupen 41 bis 44 sind sowohl die von den Spulenträgern 36 bis 39 in der zweiten Verfahrensschrittfolge bereits zurückgelegten Fahrwege als auch die in derselben Verfahrensschrittfolge noch zurückzulegenden Fahrwege dargestellt. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0027] Die Fig. 6a zeigt eine schematische Draufsicht auf die mit den Spulenträgern 36 bis 40 besetzten Flügelräder 6 bis 10 in der zweiten Verfahrensschrittfolge gemäß den Fig. 4a, 4b, 5a und 5b, wobei die Vorrichtung wie in Fig. 3a im Schaltzustand des einzigen zweiten Mantelflechtkreises 31 dargestellt ist. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

[0028] Die Fig. 6b zeigt eine schematische Draufsicht auf die kurvenförmigen Bahnabschnitte im Schaltzustand gemäß Fig. 6a. In diesem Schaltzustand wurden die zu Schaltbahnen 45, 46 (siehe Fig. 5b) miteinander verbundenen Umlaufbahnen 21 bis 24 (siehe Fig. 4b) über die Kreuzungsweichen 18, 19 zu dem zweiten Mantelflechtkreis 31 miteinander verschaltet. Der zweite Mantelflechtkreis 31 setzt sich, wie in Fig. 3b beschrieben, aus den zwei vierarmigen Umlaufbahnen 32, 33 zusammen. Anschließend wurden die Spulenträger 36 bis 40 auf dem zweiten Mantelflechtkreis 31 umlaufend weiterbewegt. Die Führungsrichtungen in den hier ebenfalls zu dem zweiten Mantelflechtkreis 31 miteinander verbundenen Bahnabschnitten sind den Führungsrichtungen der zu den Schaltbahnen 45, 46 (siehe Fig. 5b) miteinander verbundenen Bahnabschnitte abermals entgegengerichtet, so dass die Vorrichtung lediglich im Schaltzustand der zu Schaltbahnen 45, 46 zusammengeschalteten Bahnabschnitte mit einer umgekehrten Führungsrichtung arbeitet. Mit den Raupen 41 bis 44 sind die von den Spulenträgern 36 bis 39 über die gesamte Verfahrensschrittfolge zurückgelegten Fahrwege dargestellt. Nachdem auf dem zweiten Mantelflechtkreis 31

eine vorbestimmte Länge eines einsträngigen Geflechtes hergestellt wurde, können die Schaltzustände in umgekehrter Reihenfolge abgefahren werden. Gleiche Objekte sind mit gleichen Bezugszahlen versehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, wobei die Fäden von Spulenträgern abgezogen werden, die Spulenträger in kurvenförmigen Bahnabschnitten geführt und die Bahnabschnitte über Kreuzungsweichen zu sich wechselseitig kreuzenden Umlaufbahnen miteinander verbunden werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zu Umlaufbahnen (21-24, 32, 33) miteinander verbundenen Bahnabschnitte zu einer Anzahl erster Mantelflechtkreise (11, 12) miteinander verschaltet werden,
dass die Spulenträger (1-5, 36-40) auf jedem ersten Mantelflechtkreis (11, 12) umlaufend bewegt werden,
dass wenigstens zwei, jeweils die gleiche Führungsrichtung aufweisende Bahnabschnitte jeweils mit wenigstens einem eine gegenläufige Führungsrichtung aufweisenden Bahnabschnitt zu wenigstens zwei Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) zusammengeschaltet werden, nachdem die Spulenträger (1-5, 36-40) durch jeden ersten Mantelflechtkreis (11, 12) umlaufend hindurch bewegt wurden,
dass die Spulenträger (1-5, 36-40) über die zu Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) miteinander verschalteten Bahnabschnitte in eine Schaltstellung hineinbewegt werden,
dass die zu Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) miteinander verbundenen Bahnabschnitte zu einer Anzahl zweiter Mantelflechtkreise (31) miteinander verschaltet werden, nachdem die Spulenträger (1-5, 36-40) in die Schaltstellung hinein bewegt wurden, und
dass die Spulenträger (1-5, 36-40) auf jedem zweiten Mantelflechtkreis (31) umlaufend weiterbewegt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) jeweils aus Bahnabschnitten zusammengeschaltet werden, die im Schaltzustand einer größeren Anzahl von Mantelflechtkreisen (11, 12) Umlaufbahnen (21-24, 32, 33) verschiedener Mantelflechtkreise (11, 12) angehören.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) jeweils aus Bahnabschnitten zusammengeschaltet werden, die im Schaltzustand einer größeren Anzahl von Mantelflechtkreisen (11, 12) Umlaufbahnen

(21-24) ein und desselben Mantelflechtkreises (11 bzw. 12) angehören.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spulen-träger (1-5, 36-40) vor dem Zusammenschalten der Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) in eine Startposition bewegt werden, und dass die Führungsrichtung in den zu Schaltbahnen (29, 30, 45, 46) miteinander verbundenen Bahnabschnitten in Abhängigkeit von der Startposition der Spulenträger (1-5, 36-40) beibehalten oder umgekehrt wird. 5
10

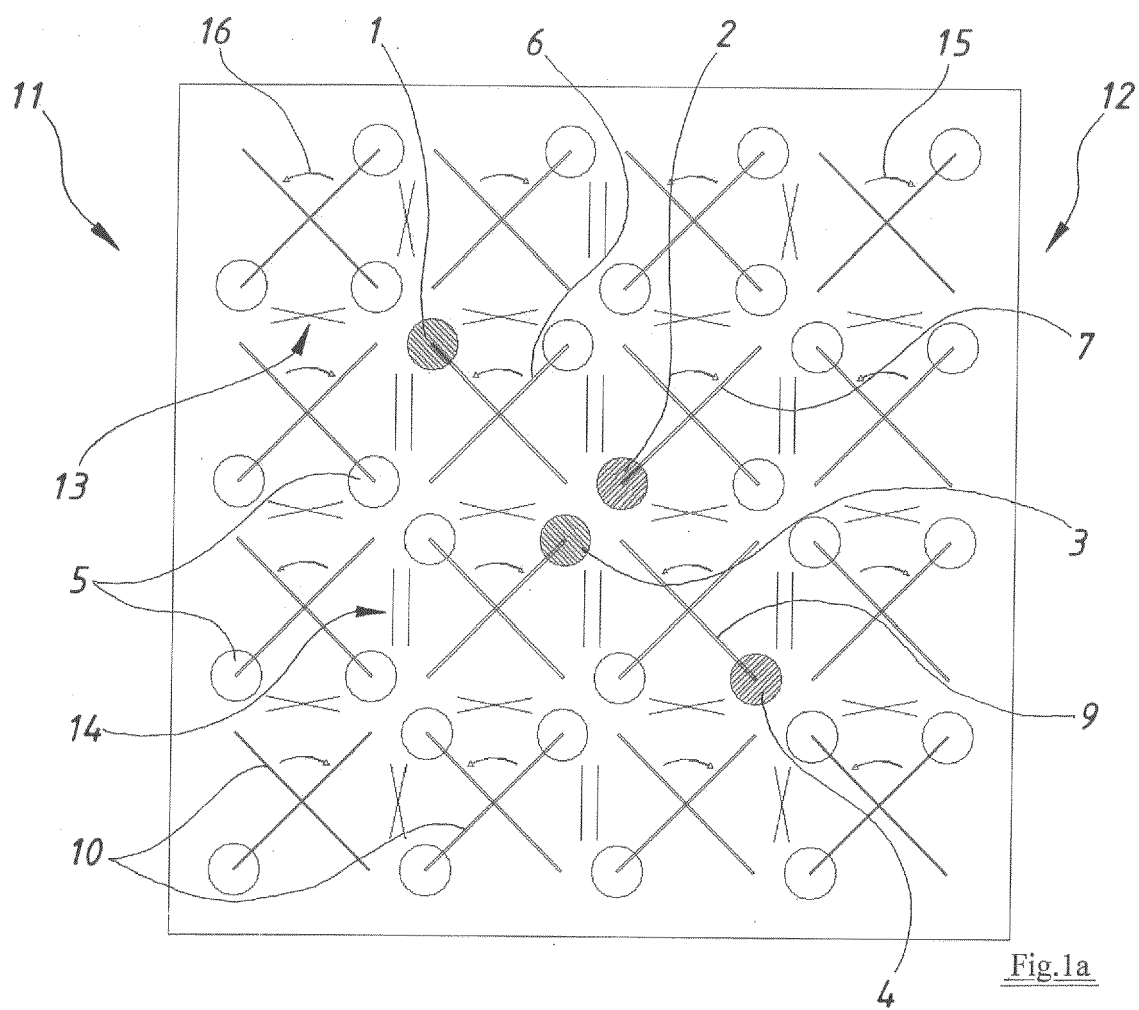
5. Vorrichtung zur maschinellen Herstellung eines Flechterzeugnisses aus einzelnen Fäden, die auf Spulenträgern gelagert sind, wobei die Spulenträger in kurvenförmigen Bahnabschnitten gehalten und die Bahnabschnitte über Kreuzungsweichen zu sich wechselseitig kreuzenden Umlaufbahnen miteinander verbunden sind, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den Umlaufbahnen (21-24) wenigstens zwei Mantelflechtkreise (11, 12) ausgebildet sind, **dass** die beiden Umlaufbahnen (21-24) eines der Mantelflechtkreise (11, 12) jeweils über eine erste Kreuzungsweiche (17, 20) mit einer der Umlaufbahnen (21-24) des jeweils anderen Mantelflechtkreises (11 bzw. 12) verbunden sind, dass gemeinsam in einem Mantelflechtkreis (11, 12) angeordnete Umlaufbahnen (21, 22 bzw. 23, 24) jeweils über eine zweite Kreuzungsweiche (18, 19) miteinander verbunden sind, und **dass** jede erste Kreuzungsweiche (17, 20) mit jeder zweiten Kreuzungsweiche (18, 19) über nur einen einzigen Bahnabschnitt verbunden ist. 15
20
25
30
35

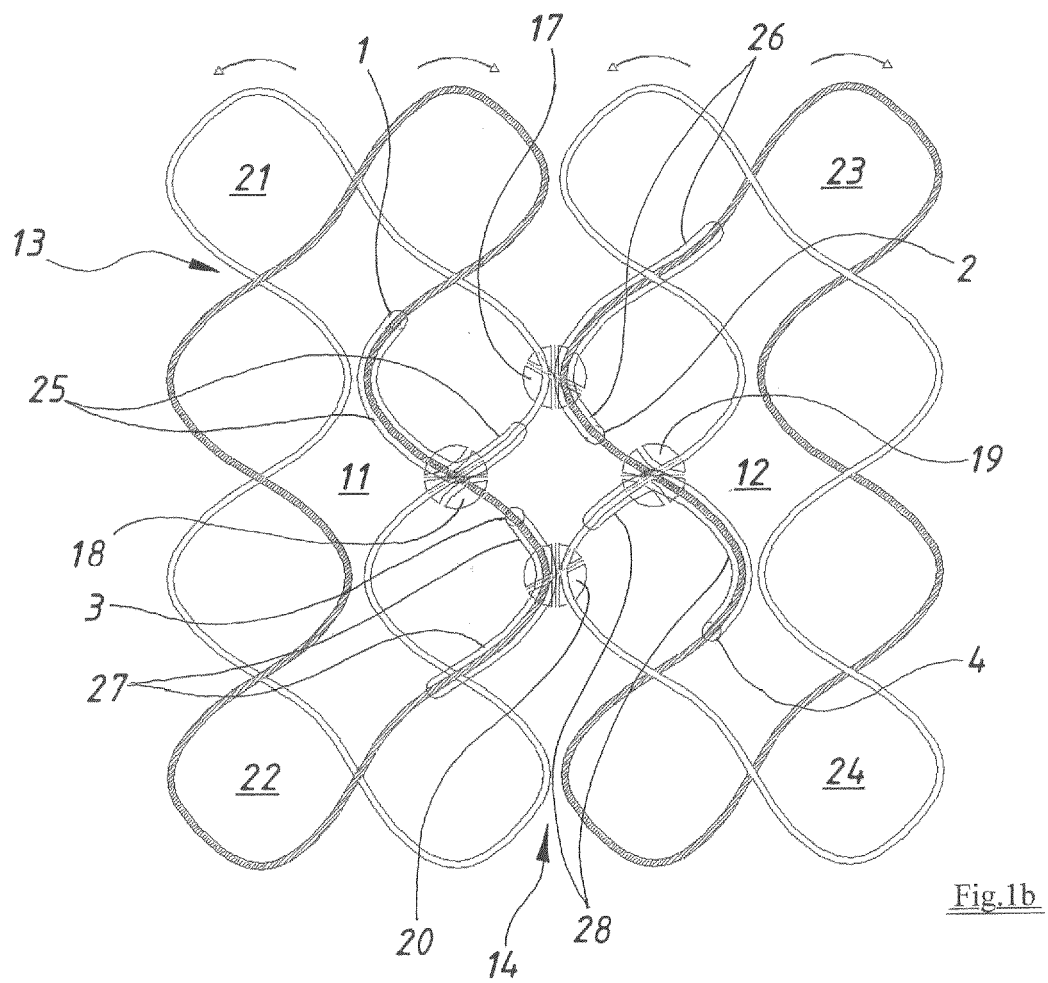
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den Umlaufbahnen mehr als zwei Mantelflechtkreise ausgebildet sind, dass die Mantelflechtkreise in einer Ringformation angeordnet sind, und dass die beiden Umlaufbahnen jedes Mantelflechtkreises jeweils über zwei erste Kreuzungsweichen mit den Umlaufbahnen der in der Ringformation jeweils benachbart angeordneten Mantelflechtkreise verbunden sind. 40
45

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils in einem Mantelflechtkreis angeordnete Umlaufbahnen über eine dritte Kreuzungsweiche miteinander verbunden sind, und dass jede dritte Kreuzungsweiche mit jeder zweiten Kreuzungsweiche desselben Mantelflechtkreises über nur einen einzigen Bahnabschnitt verbunden ist. 50
55

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** den kurvenförmigen Bahnabschnitten mit den Spulenträgern (1-5, 36-40)

zusammenwirkende Flügelräder (6-10) zugeordnet sind, und dass sämtliche Flügelräder (6-10) in den Gitterzellen eines kartesischen Gitters lückenlos angeordnet sind.





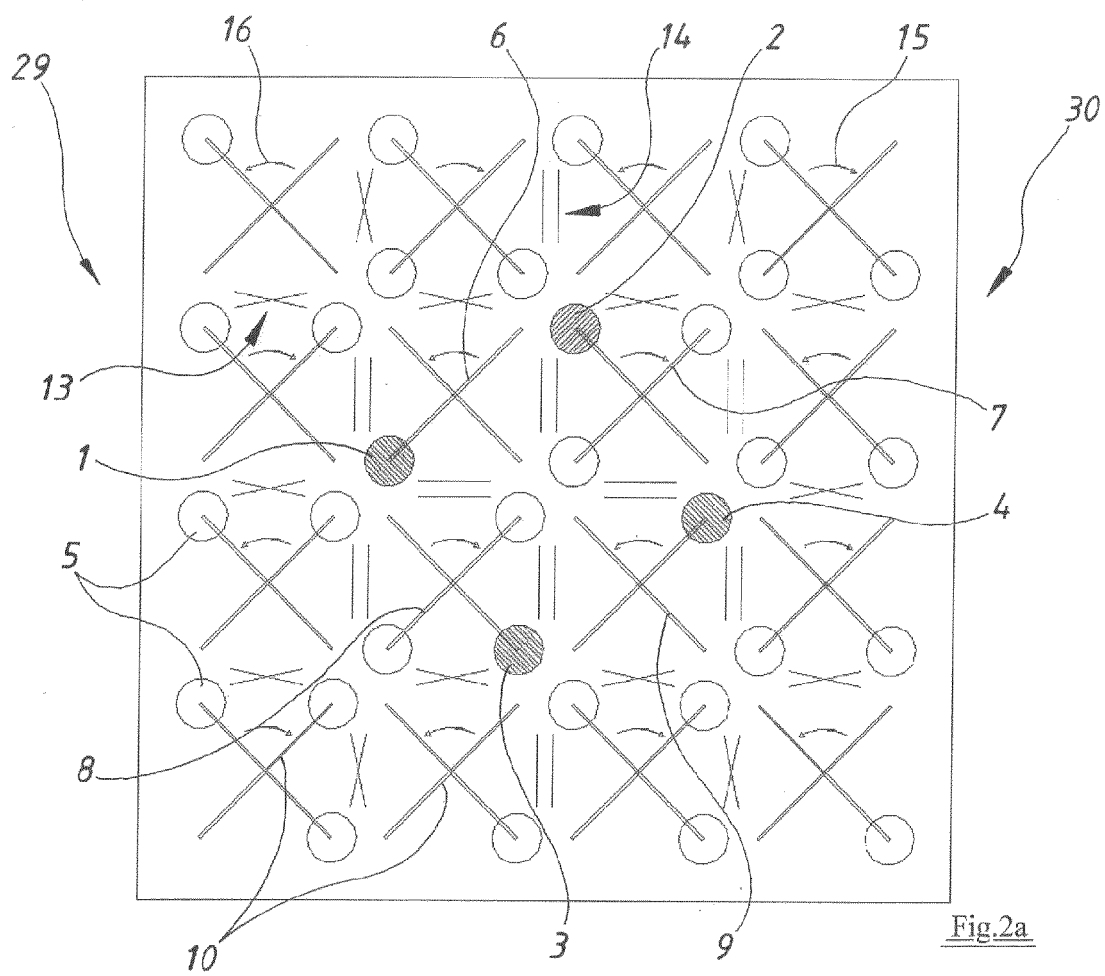


Fig. 2a

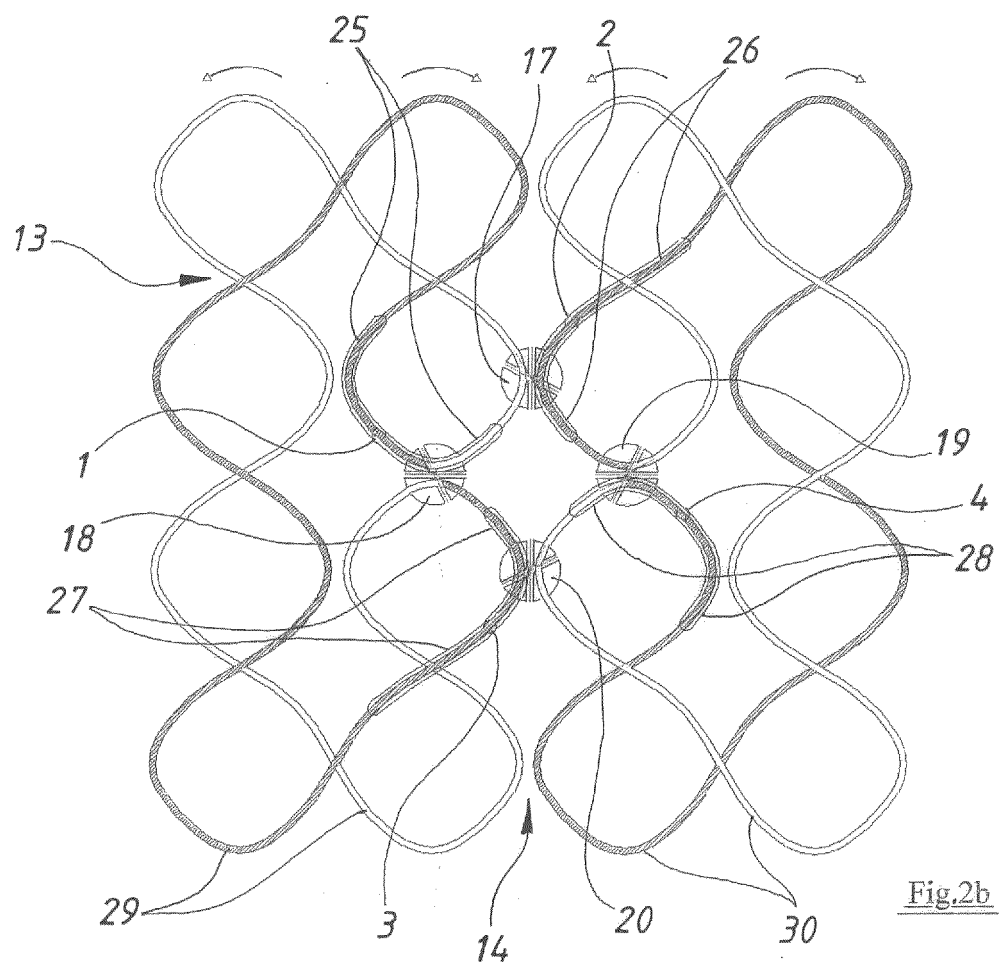
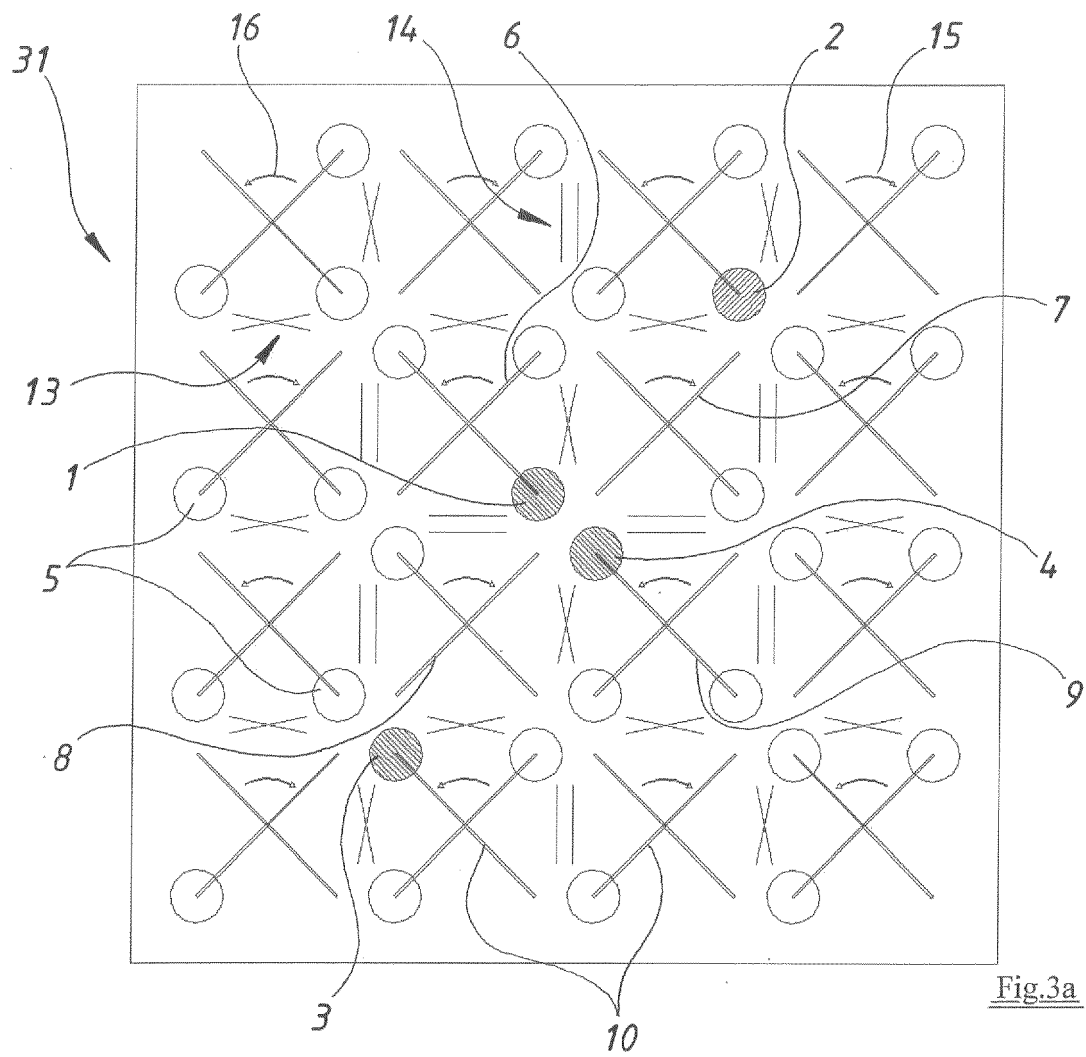


Fig. 2b



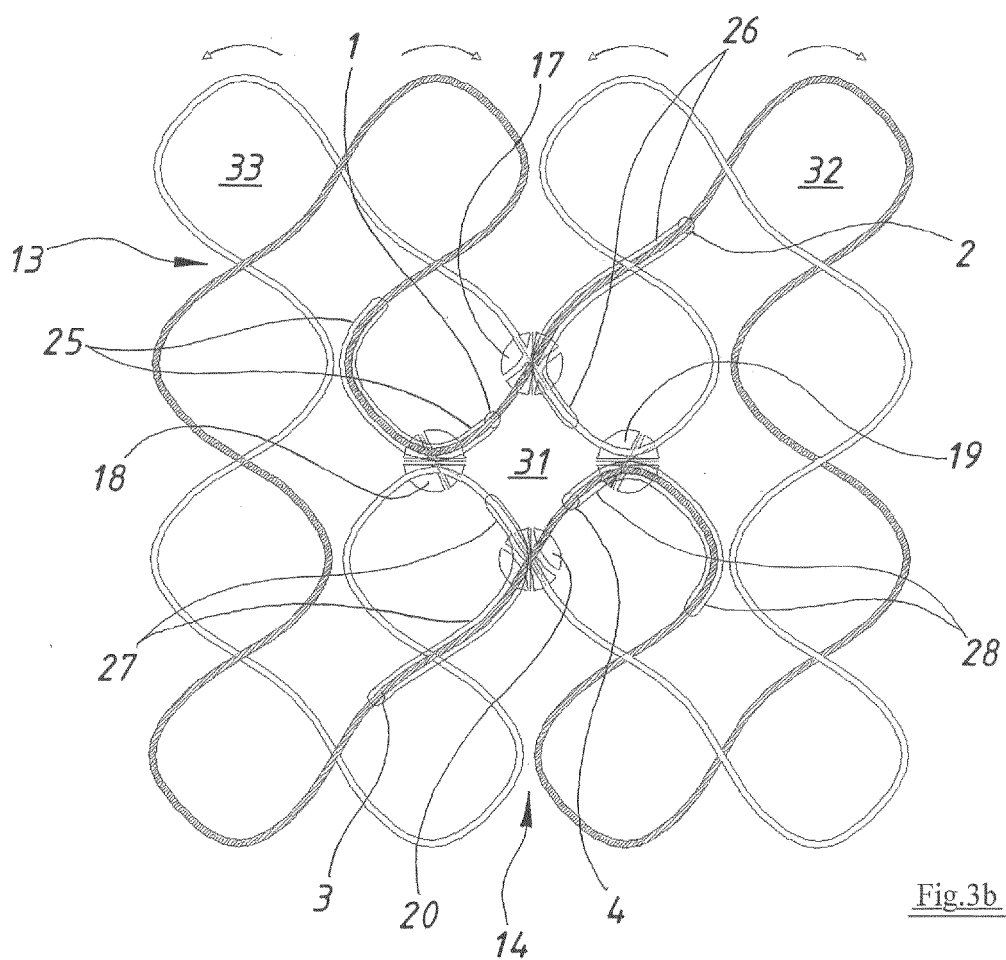
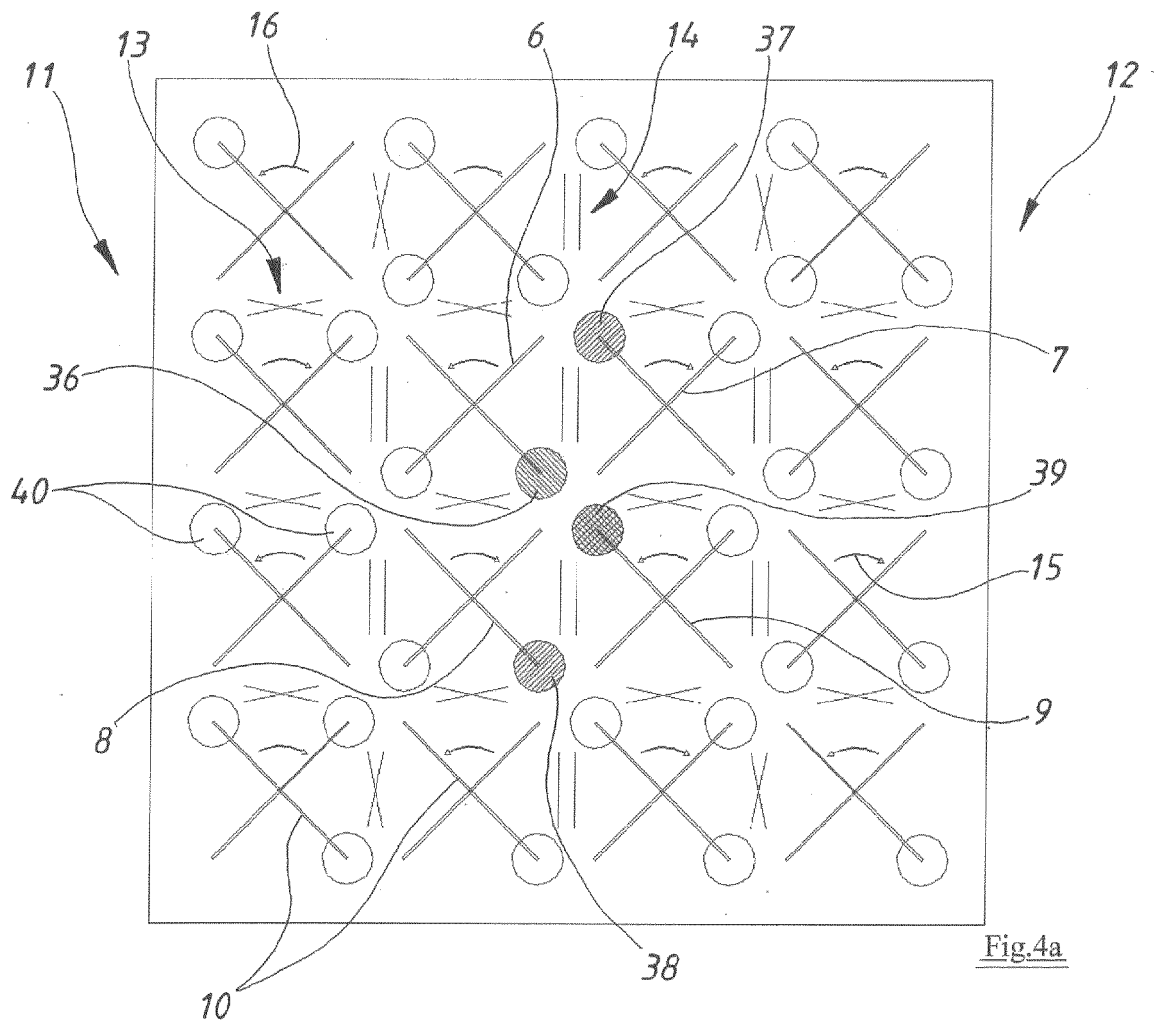
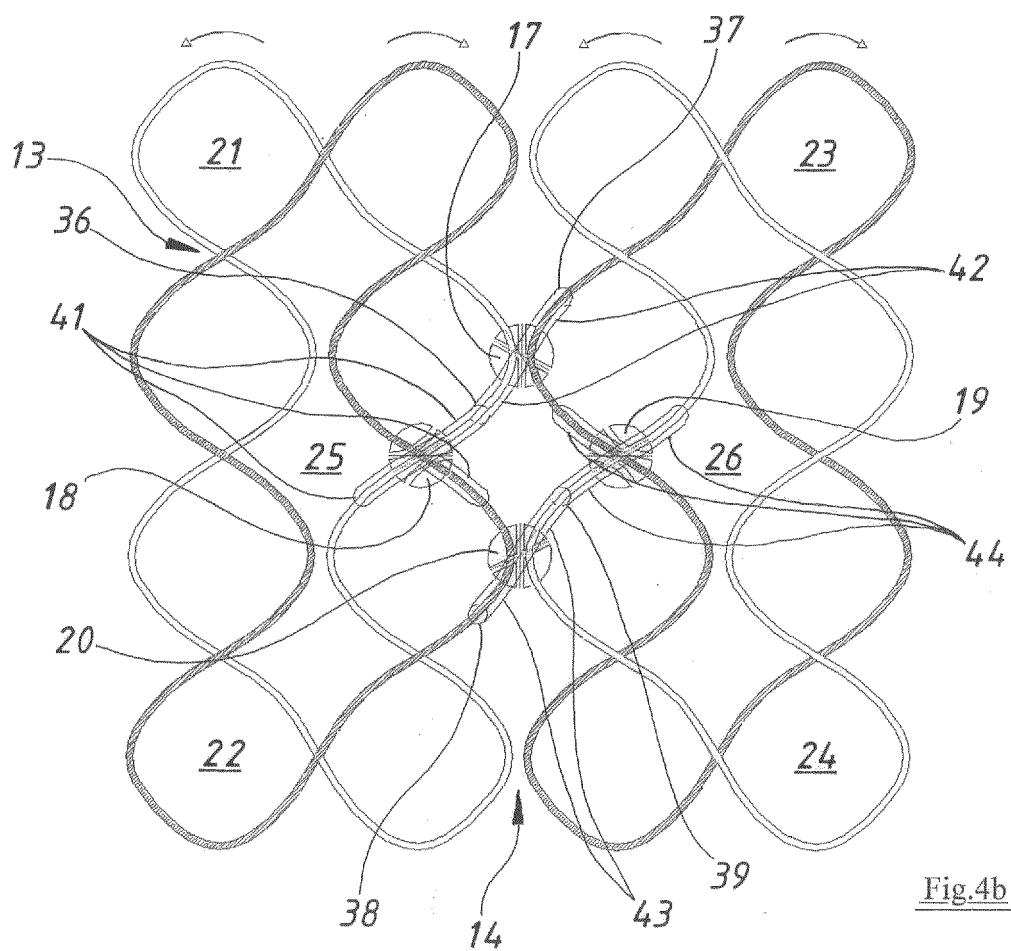
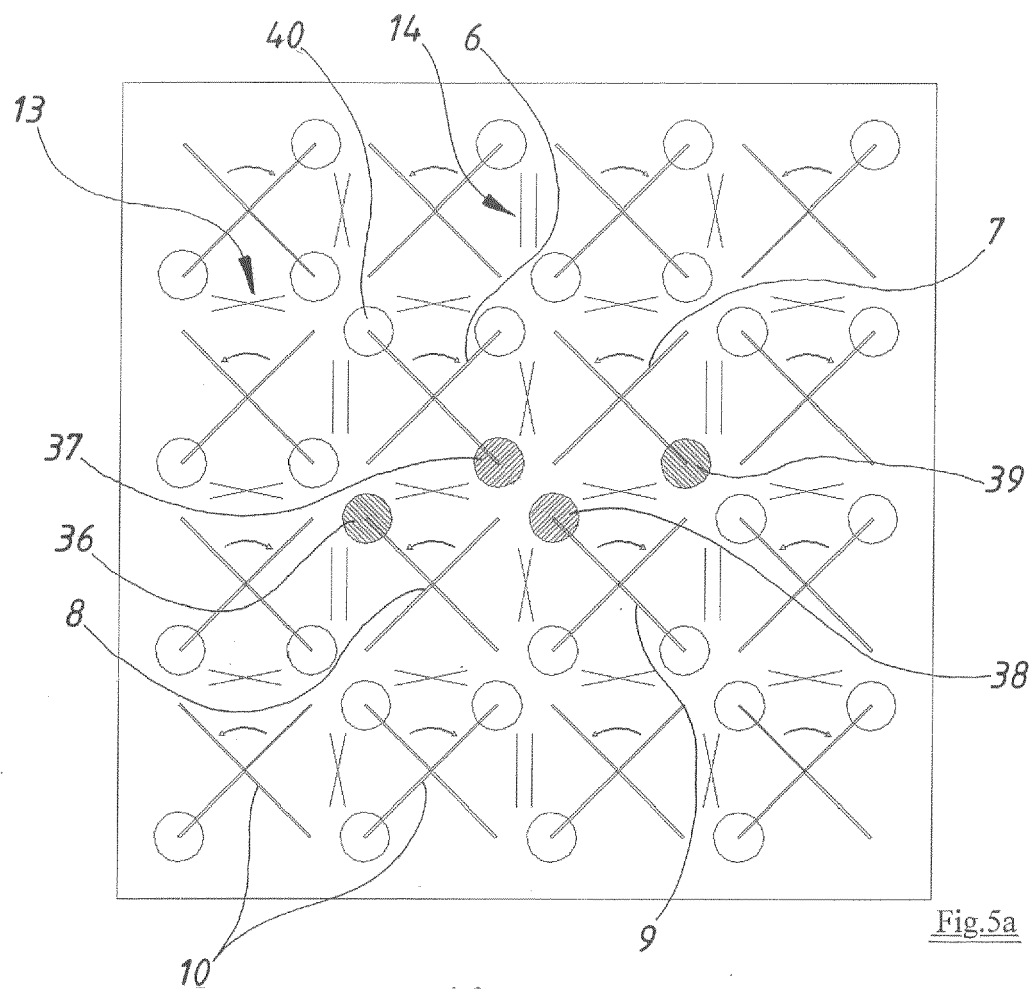


Fig.3b







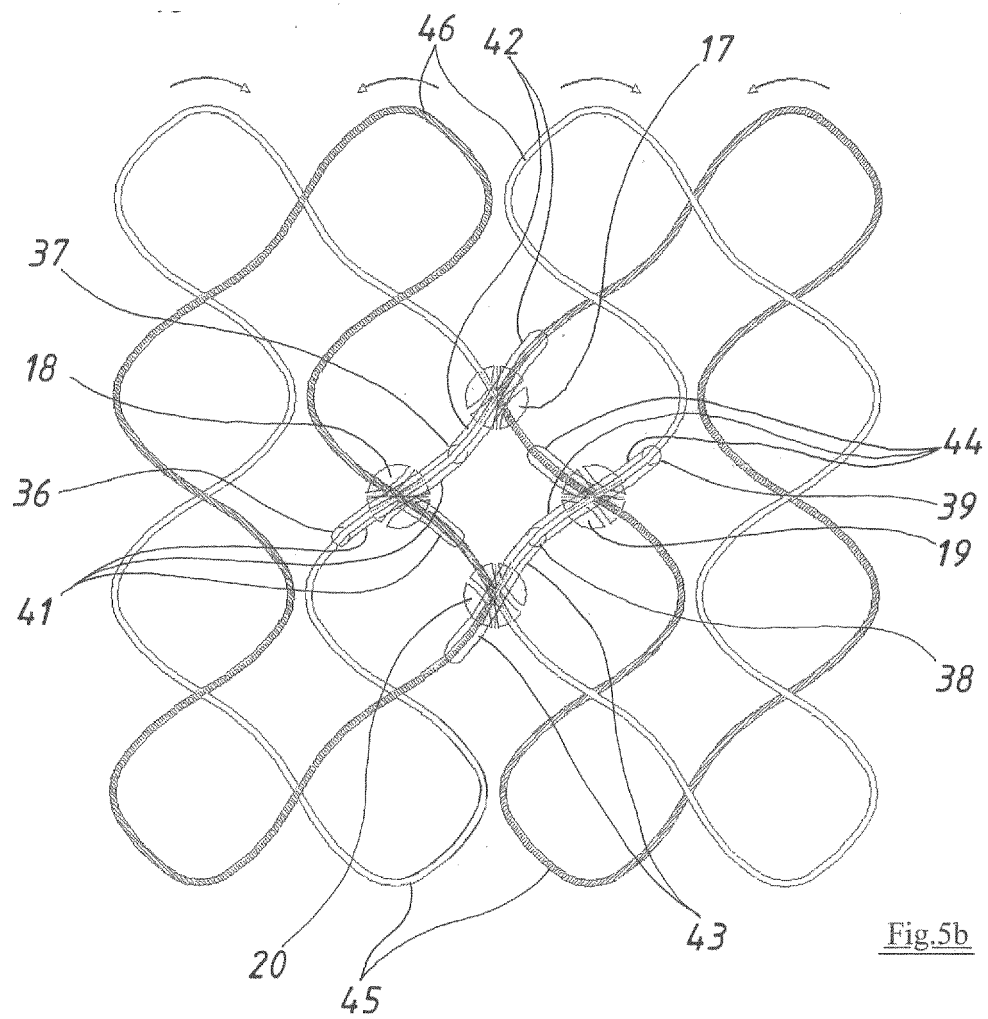
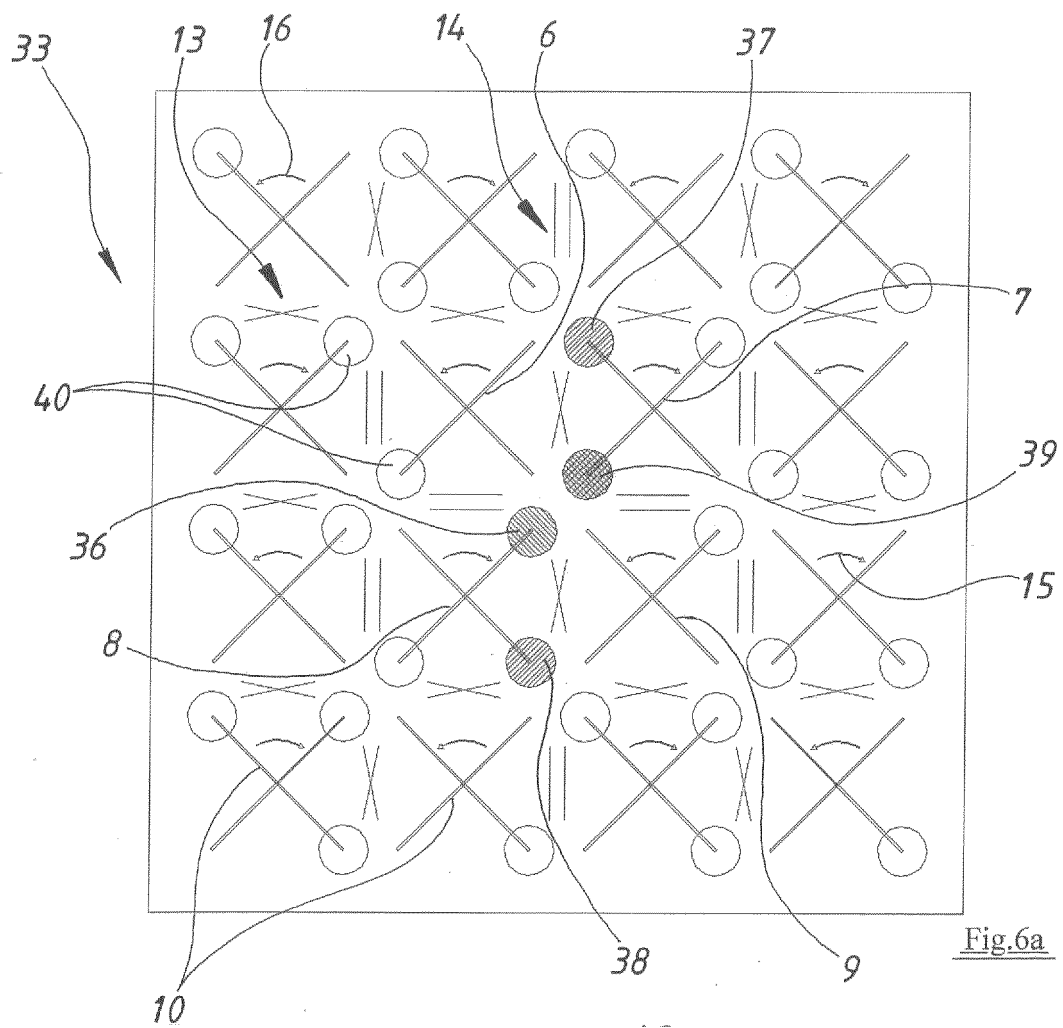


Fig. 5b



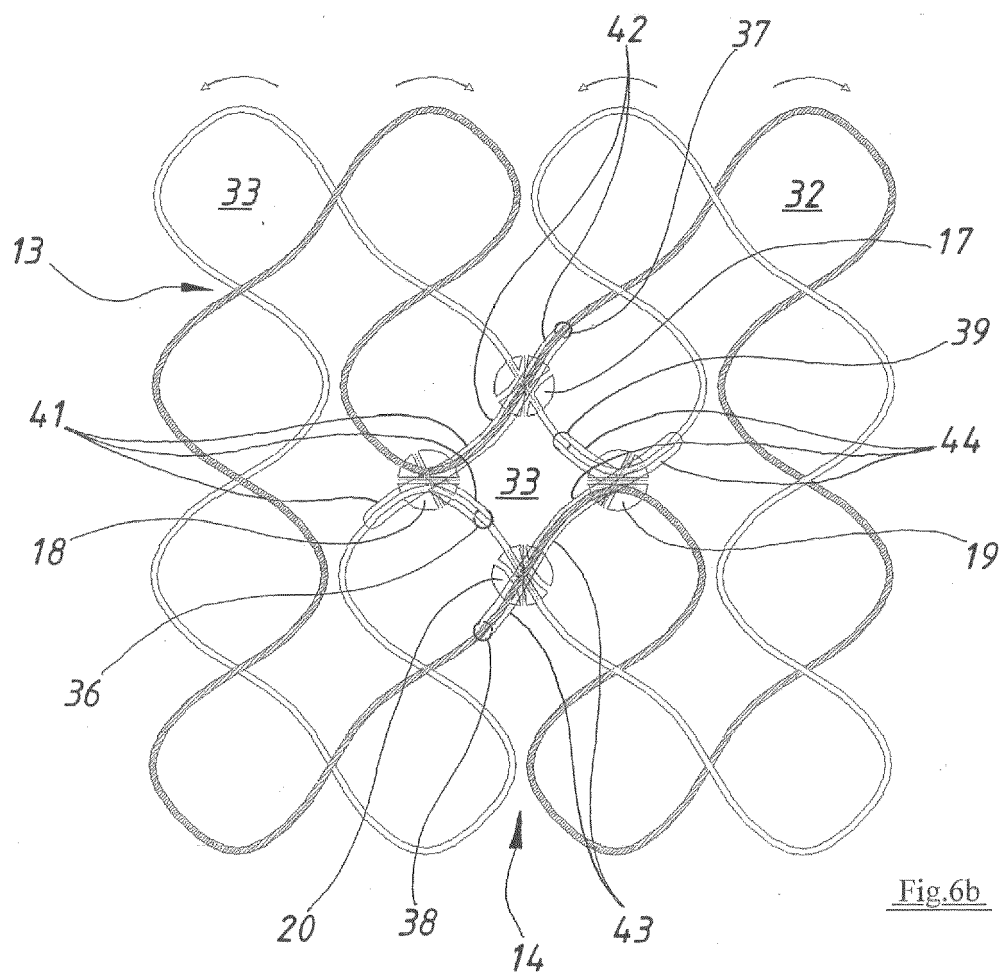


Fig.6b