



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 514 824 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(51) Int Cl.7: **B65H 54/06**, B65H 54/04,
B65H 54/38, B65H 54/28,
B65H 54/30

(21) Anmeldenummer: **04019337.7**

(22) Anmeldetag: **14.08.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **Saurer GmbH & Co. KG**
41069 Mönchengladbach (DE)

(72) Erfinder: **Marx, Alexander**
41379 Brüggen (DE)

(30) Priorität: **13.09.2003 DE 10342384**

(54) **Kreuzspule und Verfahren zu ihrer Herstellung**

(57) Bei der Herstellung der Kreuzspule wird der auf die Kreuzspule auflaufende Faden mittels eines Fadenführers einer Changierbewegung unterworfen, die unabhängig vom Antrieb der Kreuzspule steuerbar ist und die Verlegebreite bestimmt. Die Verlegebreite ist dabei

veränderbar. Ein Teil der Garnlagen unterscheidet sich in ihrer Breite von den übrigen. Die Rauten der Garnlagen sind jeweils geschlossen. Die Erfindung ist an Spulstellen von Kreuzspulen herstellenden Textilmaschinen einsetzbar und verbessert die Packungsdichte, Homogenität und Ablaufeigenschaften der Kreuzspulen.

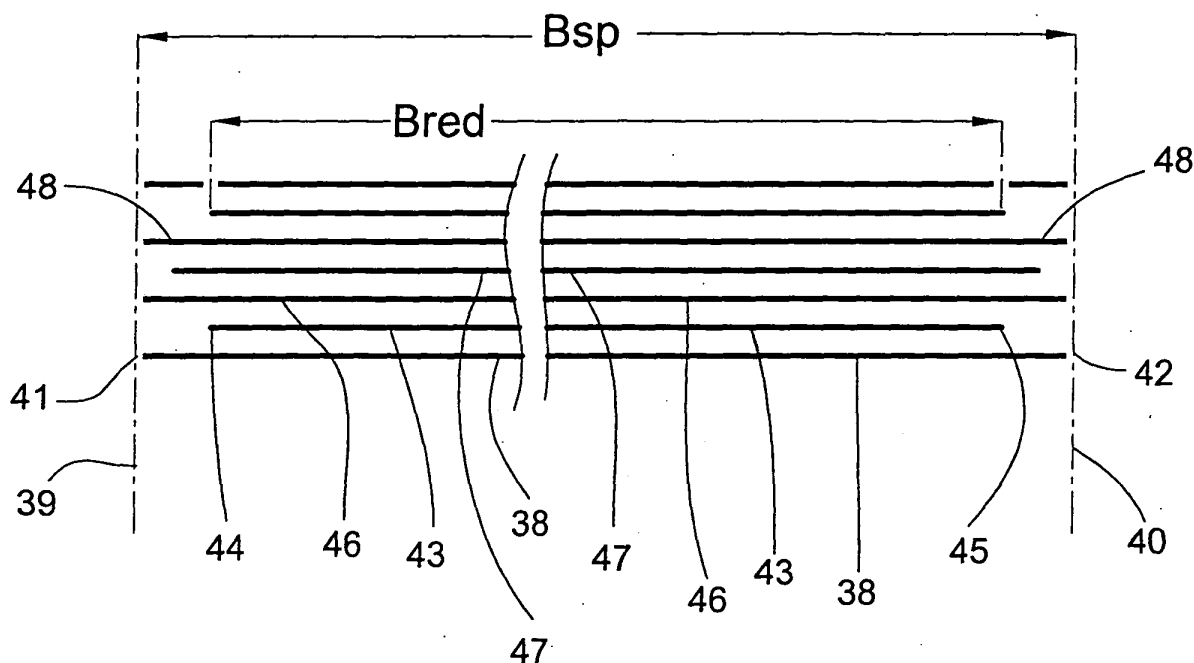


FIG. 11

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kreuzspule nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zu deren Herstellung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

[0002] Kreuzspulen können mit wilder Wicklung, mit Präzisionswicklung oder mit Stufen-Präzisionswicklung hergestellt sein. Der hier verwendete Begriff "Kreuzspule" umfaßt auch den sich während des Bewickelns der Kreuzspule aufbauenden Spulenkörper.

[0003] Beim Herstellen einer Kreuzspule mit wilder Wicklung stehen die Geschwindigkeit der Fadenchangierung und die Umfangsgeschwindigkeit der Kreuzspule während der Spulenreise, das heißt, von Beginn bis Abschluß des Wickelvorgangs, in einem festen Verhältnis zueinander. Dadurch bleibt der Fadenkreuzungswinkel konstant, während das Windungsverhältnis mit wachsendem Spulendurchmesser abnimmt. Das Windungsverhältnis gibt die Anzahl der Spenumdrehungen pro Doppelhub der Fadenchangierung an. Eine mit wilder Wicklung erzeugte Kreuzspule soll einen stabilen Garnkörper und eine weitgehend gleichmäßige Dichte aufweisen. Beim Durchlaufen insbesondere ganzzahliger Werte des Windungsverhältnisses treten sogenannte Wicklungsbilder oder Spiegelwicklungen auf. Um deren nachteilige Folgen zu vermeiden, werden hierfür sogenannte Bildstörungen-Verfahren verwendet, die jedoch die Wicklungsbilder nicht vollständig auflösen.

[0004] Beim Herstellen einer Kreuzspule mit Präzisionswicklung wird nicht der Fadenkreuzungswinkel, sondern das Windungsverhältnis über die gesamte Spulenreise konstant beibehalten. Der Fadenkreuzungswinkel reduziert sich dabei mit wachsendem Kreuzspulendurchmesser. Prinzipiell liegen die Vorteile der Präzisionswicklung in der Möglichkeit einer hohen Abzugsgeschwindigkeit, hoher Wickeldichte und damit mehr Lauflänge bei gleichem Spulenvolumen gegenüber einer Kreuzspule in wilder Wicklung. Der mit wachsendem Kreuzspulendurchmesser abnehmende Kreuzungswinkel kann den Durchmesser bei der Herstellung von Präzisionsspulen aus Stapelfasergarnen begrenzen.

[0005] Eine Stufen-Präzisionswicklung stellt eine Kombination von wilder Wicklung und Präzisionswicklung dar, bei der die Vorteile beider Wicklungsarten genutzt und die Nachteile vermieden werden sollen. Es wird eine Präzisionswicklung in Stufen vorgenommen, bei der zum Beispiel ein maximal zulässiger Kreuzungswinkel eingestellt wird, der innerhalb einer Stufe bei jeweils gleichbleibendem Windungsverhältnis kleiner wird. Erreicht der Kreuzungswinkel ein kleinstes noch zulässiges Maß, wird der Kreuzungswinkel sprunghaft wieder auf den Ausgangswert zurückgeführt. Das Windungsverhältnis springt dabei auf einen kleineren Wert. Dadurch erhält man eine Kreuzspule mit einem annähernd gleichbleibenden Kreuzungswinkel, wobei das Windungsverhältnis in Stufen reduziert worden ist.

[0006] Ein bekanntes Problem bei der Herstellung von Kreuzspulen aller drei Wicklungsarten ist die erhöhte Dichte an den Flanken der Kreuzspulen. Da der Faden an der Umkehrstelle nicht spitzwinklig abgelegt werden kann, sondern immer in einem Radius abgelegt wird, kommt es an den Kanten der Kreuzspule zu einer Dichteerhöhung, die ein "Aufwölben" der Kanten verursacht. Diese wegen der höheren Dichte "harten" Kanten sind für eine optimale Packungsdichte sowie für einen späteren Färbeprozess der Kreuzspule von Nachteil.

[0007] Wird zur Changierung beim Verlegevorgang der Faden von einer Nutentrommel geführt, ist es zur Minderung des Problems seit langem zum Beispiel aus der DE-PS 683468 bekannt, diese Nutentrommel längs ihrer Achse mit kleiner Frequenz changieren zu lassen und so die Fadenverlegung an der Kante in einem definierten Bereich zu verteilen. Dabei bleibt der Hub der Changierung gleich. Mit dieser Art der "Kantenverlegung" wird die Dichteverteilung im Kantenbereich zwar vergleichmäßigt, das Innere der Spule bleibt jedoch "weicher", das heißt, mit einer geringeren Dichte.

[0008] Eine andere Möglichkeit, die Dichteverteilung der Spule zu verbessern, ist die gezielte Verkleinerung der Verlegebreite.

[0009] Aus der DE 35 05 453 A1 ist es bekannt, bei der Herstellung von Kreuzspulen mit "wilder Wicklung" den Changierhub während des Aufwickelns zu verkürzen und zu verlängern. Diese Verkürzung und Verlängerung des Changierhubes nach einem Doppelhub wird als Atmung bezeichnet. Dabei wird der Changierhub wiederkehrend an beiden Enden verkürzt und sodann auf seinen Ursprungswert zurückgeführt. Durch die Atmung soll eine bessere Dichteverteilung erreicht werden.

[0010] Auch die DE 100 21 963 A1 beschreibt die sogenannte Atmung beim Aufspulen von Fäden in "wilder Wicklung". Die Länge des Changierhubes wird periodisch verändert, wobei zu Beginn des Atmungszyklus der Faden in einem Umkehrpunkt am äußeren Rand der Kreuzspule abgelegt wird. Damit nach Beendigung des Atmungszyklus der Faden nicht am Umfang der Spule an gleicher Stelle abgelegt wird, wird die Geschwindigkeit und der Changierhub des Changierfadenführers derart gesteuert, daß der Faden nach Beenden des Atmungszyklus in einem Umkehrpunkt versetzt zum Umkehrpunkt am Beginn des Atmungszyklus liegt.

[0011] Die gattungsgemäße DE 43 10 905 A1 beschreibt eine Fadenverlegung zur Herstellung einer Kreuzspule, bei der die Verlegebreite jeweils nach Durchlauf des Fadens durch zwei Umkehrpunkte, also nach einem Doppelhub der Changierbewegung, gewechselt wird, indem neue Umkehrpunkte bestimmt werden. Je nach gewünschter Vorgabe, läßt sich die Dichteanhäufung an der Kante der Kreuzspule abbauen und die Dichteverteilung bis weit in das Spulennere vergleichmäßigen, so daß bei optimaler Einstellung die Kreuzspulen mit weitgehend homogener Dichteverteilung herstellbar sind.

[0012] Aufgrund der höheren Packungsdichte und besserer Ablaufeigenschaften wird häufig bei der Herstellung von Kreuzspulen statt der "wilden Wicklung" die Präzisionsbeziehungsweise die Stufen-Präzisionswicklung bevorzugt. Durch optimierte Auswahl der Windungsverhältnisse kann bei dieser Wicklungsart gezielt auf die Fadenablage Einfluß genommen werden. Das hervorragende optische Erscheinungsbild der Garnlagen und die technologischen Eigenschaften einer solchen Kreuzspule können über die gesamte Spulenreise in sehr engen Grenzen gleich gehalten werden, was bei einer "wilden Wicklung" nicht möglich ist. Sowohl bei der Präzisionswicklung als auch bei der Stufen-Präzisionswicklung tritt jedoch das gleiche Problem bei der Verlegung des Fadens im Kantenbereich der Kreuzspule auf wie bei der "wilden Wicklung".

[0013] Verfährt man nun bei der Präzisions- oder der Stufen-Präzisionswicklung zur Vermeidung der "harten" aufgewölbten Kanten auf gleiche Weise wie es von der "wilden Wicklung" bekannt ist, indem man die weiter oben beschriebene Verkleinerung der Verlegebreite beziehungsweise eine übliche Kantenverlegung vornimmt, so werden die ohne die Kantenverlegung geordnet abgelegten Garnlagen an den Kanten der Kreuzspule ineinander verschoben und der Spulenaufbau sowie die optische Erscheinung der Spule verliert die Charakteristik und damit die Vorteile einer Präzisionsbewicklung. Dies steht der Übertragung einer bei der "wilden Wicklung" vorteilhaften bekannten Hubverkürzung auf die Präzisionswicklung oder Stufen-Präzisionswicklung im Wege.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Aufbau von Kreuzspulen mit Präzisionswicklung oder Stufen-Präzisionswicklung zu verbessern.

[0015] Diese Aufgabe wird durch eine Kreuzspule mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 4 gelöst.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0017] Durch die erfindungsgemäße Variation der Verlegebreite ist es möglich, die "harte" aufgewölbte Kante auch bei Präzisionsbewicklungsarten zu vermeiden. Die Packungsdichte, Homogenität und die Ablaufeigenschaften der Kreuzspule können damit deutlich verbessert werden. Die Grundstruktur der Präzisionsbewicklung geht nicht verloren. Neben den technologischen Vorteilen einer so hergestellten Kreuzspule ist auch das geordnete Erscheinungsbild ein charakteristisches Qualitätsmerkmal, mit dem sich die erfindungsgemäße Kreuzspule vorteilhaft vom bekannten Stand der Technik abhebt.

[0018] Durch die Reduzierung der Frequenz der Hubatmung auf die Wechselfrequenz zwischen aufeinanderfolgenden Garnlagen wird die vorteilhafte Dichteverteilung nicht reduziert. Vielmehr wurde überraschend festgestellt, daß sich aufgrund der Windungsart Präzisionswicklung beziehungsweise Stufen-Präzisionswicklung und zusätzlich durch ungestörte Herstellung

der Garnlagen sowohl die absolute Dichte der Kreuzspule erhöht als auch deren Homogenität verbessert. Bei der erfindungsgemäßen Kreuzspule und dem Verfahren zu deren Herstellung bleiben der charakteristische optische Eindruck und die vorteilhaften technologischen Eigenschaften der Präzisionswicklung, wie zum Beispiel hervorragende Ablaufeigenschaften, gute Optik und hohe Packungsdichte uneingeschränkt erhalten.

[0019] Zum Schließen einer Garnlage kommt es, wenn die Rauten der Kreuzspule gefüllt beziehungsweise geschlossen sind. Nach dem Füllen der Raute erfolgt die Fadenablage wieder beim Rautenanfang. Dies wird nachfolgend vereinfachend als Rückwärtshub bezeichnet. Unterscheiden sich die jeweils direkt übereinander liegenden Garnlagen in der Breite voneinander beziehungsweise erfolgt die Veränderung der Verlegebreite bei jedem Rückwärtshub, lassen sich lokale Dichtemaxima vermeiden. Vorteilhaft wechseln sich Garnlagen mit verkleinerter Breite und Garnlagen mit Spulenbreite ab. Damit ist eine wirkungsvolle Optimierung der Dichteverteilung zu erzielen.

[0020] Besitzt von der Gesamtzahl der geschlossenen Garnlagen mindestens die Hälfte die Spulenbreite, wird eine saubere, feste Kante der Kreuzspule erzeugt.

[0021] Wird die jeweilige verkleinerte Verlegebreite variiert, ist einerseits eine ausreichende Optimierung möglich und andererseits wird die Steuerung vereinfacht.

[0022] Werden die Fadenabschnitte beim Füllen der jeweiligen Raute sukzessive nur um einen solchen Betrag versetzt, daß sie die jeweilige Raute vor dem Rückwärtshub komplett schließen, oder werden die Fadenabschnitte innerhalb der Raute beabstandet abgelegt und nach dem nächsten Rückwärtshub die neuen Fadenabschnitte in die entstandenen Lücken abgelegt, läßt sich eine besonders hohe Dichte und Homogenität der Kreuzspule erreichen.

[0023] Ein schwenkbarer Fadenführer erlaubt eine günstige Verteilung der zu bewegenden Massen und hohe Changiergeschwindigkeiten bei exakter Steuerung der Fadenverlegung.

[0024] Weitere Einzelheiten der Erfindung sind anhand der Figuren erläutert.

[0025] Es zeigt:

Fig. 1 in vereinfachter, schematisierter Darstellung eine Spulstelle zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens in Seitenansicht,

Fig. 2 eine alternative Ausbildung einer Spulstelle in vereinfachter, schematisierter Darstellung,

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer offenen Präzisionswicklung,

- Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer geschlossenen Präzisionswicklung,
- Fig. 5 eine offene Präzisionswicklung mit Kantenverlegung auf bekannte Weise,
- Fig. 6 eine geschlossene Präzisionswicklung mit Kantenverlegung auf bekannte Weise,
- Fig. 7-10 den stufenweisen Aufbau einer geschlossenen Garnlage,
- Fig. 11 eine Prinzipdarstellung eines Teils des Kantenbereiches einer Kreuzspule in vereinfachter Schnittdarstellung,
- Fig. 12 drei geschlossene Garnlagen mit erfindungsgemäßer Variation der Verlegebreite.
- Fig. 13-18 die Ausbildung von gefüllten Rauten.

[0026] In der Wickeleinrichtung 1 an einer Kreuzspulen herstellenden Spulstelle gemäß Figur 1 wird die Kreuzspule 2 durch eine in Richtung des Pfeils 4 rotierende Friktionswalze 3 angetrieben. Die Kreuzspule 2 ist in einem schwenkbaren Spulenrahmen 5 gehalten und liegt auf der Friktionswalze 3 auf. Der Faden 6 wird in Richtung des Pfeils 7 zugeführt. Der Faden 6 durchläuft den in Achsrichtung der Kreuzspule 2 hin- und herbewegten Fadenführer 8 und wird auf die Kreuzspule 2 aufgewickelt. Der Antrieb des Fadenführers 8 erfolgt mittels der Changiereinrichtung 9. Die Friktionswalze 3 wird über die Welle 10 mittels des Motors 11 angetrieben. Die Changiereinrichtung 9 ist über die Wirkverbindung 12 mit dem Motor 13 verbunden. Sowohl der Motor 11 als auch der Motor 13 werden vom Mikroprozessor 14 gesteuert. Der Mikroprozessor 14 umfaßt ein Programm zum Steuern des Verlegeabstandes des Fadens 6 in Abhängigkeit vom aktuellen Durchmesser der Kreuzspule 2. Der aktuelle Durchmesser der Kreuzspule 2 wird aus der auf die Kreuzspule 2 aufgelaufenen Fadenlänge berechnet. Die Fadenlänge wird mit Hilfe des Sensors 15 bestimmt, der die Umdrehungen der Friktionswalze 3 detektiert. Der Sensor 16 dient zum Erfassen der Drehzahl der Kreuzspule 2, der und ist wie der Sensor 15 mit dem Mikroprozessor 14 verbunden. Der Meßkopf 17 detektiert den Durchmesser des laufenden Fadens 6 und ist ebenfalls mit dem Mikroprozessor 14 verbunden.

[0027] Figur 2 zeigt eine Spulstelle mit schwenkbarem Fadenführer. Deren Wickeleinrichtung 18 hält die Kreuzspule 20 mittels des Spulenrahmens 19. Während des Spulprozesses liegt die angetriebene Kreuzspule 20 mit ihrer Oberfläche auf einer Andrückrolle 21 auf und nimmt diese antriebslose Andrückrolle 21 mittels Friktionswirkung mit. Der Antrieb der Kreuzspule 20

erfolgt über eine drehzahlregelbare Antriebseinrichtung 22. Zur Changierung des Fadens 23 während des Spulprozesses ist die Changiereinrichtung 24 vorgesehen. Die Changiereinrichtung 24 umfaßt einen fingerartig ausgebildeten, schwenkbaren Fadenführer 25, der, durch einen elektromechanischen Antrieb beaufschlagt, den Faden 23, wie in Figur 2 angedeutet, zwischen den beiden Stirnseiten der Kreuzspule 20 traversiert. Der Faden 23 gleitet während seiner Verlegung durch den Fadenführer 25 auf einem Führungslineal 26. Die Steuerung der Wickeleinrichtung 18 und der Changiereinrichtung 24 erfolgt mittels eines Mikroprozessors 27 über die Leitungen 28 und 29. Eine solche Changiereinrichtung, wie sie in Figur 2 dargestellt ist, ist beispielsweise in der DE 198 58 548 A1 oder dem dazu parallelen US-Patent No. 6,311,919 ausführlich beschrieben.

[0028] Mit der in Figur 2 dargestellten Wickeleinrichtung 18 kann die Verlegebewegung des Fadens 6, 23 von einer Flanke 30 der Kreuzspule 20 zur anderen Flanke 31, der sogenannte Changier- oder Verlegehub, gesteuert variiert werden.

[0029] In Figur 3 ist eine Garnlage einer Präzisionsbewicklung ohne Kantenverlegung gezeigt. Da der Fadenversatz in Richtung der Spulenachse, das heißt, der Abstand von zwei nebeneinander liegenden, parallel verlaufenden Fäden deutlich größer ist als der Durchmesser der Fäden, spricht man von einer "offenen" Präzisionsbewicklung. Zur besseren Erkennbarkeit der in offener Präzisionsbewicklung hergestellten Garnlage 32 ist in Figur 3 nur diese Lage separat dargestellt und auf die Darstellung der restlichen Kreuzspule verzichtet worden. Diese Art der Darstellung wird aus dem gleichen Grunde auch bei den Figuren 4 bis 12 angewendet.

[0030] Wird die Verlegung des Fadens derart gesteuert, daß der Fadenabstand dem Durchmesser des Fadens angenähert ist, spricht man von einer "geschlossenen" Präzisionsbewicklung. Mit der in Figur 4 dargestellten, in geschlossener Präzisionsbewicklung hergestellten Garnlage 33 ist eine wesentlich höhere Packungsdichte der Kreuzspule, verglichen mit einer Garnlage 32 in offener Präzisionsbewicklung, erreichbar.

[0031] Wendet man bei der Präzisionsbewicklung zur Vermeidung von "harten" Kanten beziehungsweise zur Vergleichmäßigung der Dichte der Kreuzspule über einen Changierhub eine herkömmliche bekannte Kantenverlegung an, wie sie bei der "wilden Wicklung" durchgeführt wird, so werden die ohne Kantenverlegung geordnet abgelegten Garnlagen nun an den Kanten ineinander verschoben und der Spulenaufbau beziehungsweise das optische Erscheinungsbild verliert die Charakteristik einer Präzisionsbewicklung.

[0032] Figur 5 stellt eine Garnlage 34 in offener Präzisionsbewicklung und Figur 6 eine Garnlage 35 in geschlossener Präzisionsbewicklung dar, bei denen jeweils herkömmliche Kantenverlegungen vorgenommen wurden. Die Gleichmäßigkeit der Garnlage und damit

zum Beispiel die hohe Packungsdichte und die Homogenität sind durch die herkömmlichen Kantenverlegungen erkennbar verlorengegangen.

[0033] Die Entstehung einer geschlossenen Garnlage in geschlossener Präzisionsbewicklung zeigen die Figuren 7 bis 10. Abhängig vom gewählten Windungsverhältnis entstehen auf der Spulenoberfläche Rauten, die mit fortlaufender Spulenreise kontinuierlich mit Garn ausgefüllt werden. Ist der Fadenversatz klein gewählt, dauert dieser Vorgang entsprechend lange. Weitere Erläuterungen zum Füllen von Rauten können der DE 100 15 933 A1 oder deren parallelem US-Patent No. 6,484,962 entnommen werden. Sind die Rauten auf der Spulenoberfläche vollständig ausgefüllt, liegt eine komplett geschlossene Garnlage vor. Der Changierhub, der auch Verlegehub genannt wird, wird jeweils verändert, nachdem eine derartige geschlossene Garnlage vollendet wurde. Dazu werden zum Beispiel die Umkehrpunkte des Changierhubes in Richtung der Mitte des Changierhubes beziehungsweise nach innen verlegt.

[0034] Figur 11 zeigt eine stark vereinfachte Darstellung von einigen beispielhaften Garnlagen im Randbereich an der Spulenoberfläche einer Kreuzspule. Bei der als unterste Garnlage dargestellten Garnlage 38 reicht die Breite des Verlege- beziehungsweise Changierhubes über die Spulenbreite B_{SP} von der in der Darstellung der Figur 11 linken Flanke 39 der Kreuzspule bis zur rechten Flanke 40. Die Umkehrpunkte 41, 42 beziehungsweise die Ablagepunkte des Fadens der unteren Garnlage 38 werden für die darüberliegende Garnlage 43 verändert. Die Garnlage 43 weist die Umkehrpunkte 44 und 45 auf und hat eine geringere Breite B_{red} als die darunterliegende Garnlage 38. Nach dem die Garnlage 43 ebenfalls als "geschlossene Garnlage" vollendet ist, wird der Changierhub erneut variiert und auf die Garnlage 43 die Garnlage 46 abgelegt. Die Garnlage 46 weist wieder die gleiche Breite, nämlich die Spulenbreite B_{SP} , wie die Garnlage 38 auf. Auf die Garnlage 46 folgt die Garnlage 47, deren Breite B_{red} erneut reduziert ist. Die Breite B_{red} der Garnlage 47 ist allerdings etwas größer als die Breite B_{red} der Garnlage 43. Auf die Garnlage 47 wird wieder eine Garnlage 48 mit der Spulenbreite B_{SP} gelegt usw. Während jede zweite Garnlage die Spulenbreite B_{SP} aufweist, ist die Breite B_{red} der jeweils dazwischen liegenden Garnlagen variiert. Figur 12 zeigt drei geschlossene Garnlagen, von denen die auf die unterste geschlossene Garnlage aufgewickelten Garnlagen jeweils eine geringere Breite B_{red} aufweisen. Die Garnlage, die auf die in der Darstellung der Figur 12 oberste Garnlage aufgewickelt wird, kann wieder die Spulenbreite B_{SP} aufweisen. Diese weitere Garnlage ist jedoch nicht dargestellt, damit die durch die Hubverminderung erzeugte Abstufung der drei Garnlagen sichtbar bleibt.

[0035] Das Schließen der Rauten bei der Bildung von Garnlagen wird anhand der Figuren 13 bis 18 näher erläutert. Figur 13 zeigt aus der Vielzahl von Rauten, wie sie beispielsweise in der Darstellung der Figur 7 erkenn-

bar sind, eine einzelne Raute 49, wobei jeweils nur die Fadenabschnitte 50 des Fadens 6, 23 gezeigt sind, die die Raute 49 bilden. Nach der Bildung der Raute 49 werden die Fadenabschnitte 51 wie in Figur 14 dargestellt verlegt. Die Fadenabschnitte 51 haben den Verlegeabstand v zu den nächstgelegenen Fadenabschnitten 50 und verlaufen parallel zu diesen. Anschließend werden weitere Fadenabschnitte 51a parallel und im Verlegeabstand v zu den jeweils vorhergehend abgelegten Fadenabschnitten 51, 51a verlegt. Der Faden 6, 23 ist bei den Fadenabschnitten 50, 51 und 51a sowie in den übrigen Figuren 13 bis 18 als Linie dargestellt, der die Lage der Mittellinie des Fadens 6, 23 zu entnehmen ist. Die Liniendicke stellt jedoch nicht den maßstabsgerechten Durchmesser des Fadens 6, 23 dar. Der Verlegeabstand v ist unter Berücksichtigung des Durchmessers des Fadens 6, 23 so gewählt, daß eine "offene" Präzisionsbewicklung erfolgt und daß der Abstand zwischen den jeweils parallel verlaufenden Fadenabschnitten 50 durch den Verlegeabstand v ganzzahlig teilbar ist. Wenn neben den Fadenabschnitten 50, 51 weitere Fadenabschnitte 51a so abgelegt sind, daß der nächste Fadenabschnitt 51a auf oder über den Fadenabschnitt 50 hinaus abgelegt werden würde, ist die Raute 49 geschlossen. Es liegt eine geschlossene Garnlage in offener Präzisionsbewicklung vor. Nun wird ein Rückwärtshub zum Rautenanfang durchgeführt, und der Verlegevorgang wird mit der Bildung von neuen Rauten auf gleiche Weise wie vorbeschrieben fortgesetzt. Die neuen Rauten werden aufgefüllt, bis eine neue geschlossene Garnlage vorliegt. Die neue geschlossene Garnlage ist über der zuvor gebildeten Garnlage abgelegt. Beim Rückwärtshub wird jeweils ein Wechsel der Verlegebreite der Changierbewegung vorgenommen. Eine erfindungsgemäße Kreuzspule, deren Garnlagen in offener Präzisionsbewicklung ausgebildet sind, ist gut für einen anschließenden Färbeprozess geeignet. Die Grundstruktur der Präzisionswicklung bleibt erhalten.

[0036] Eine alternative Bildung von Garnlagen ist in Figur 15 und Figur 16 gezeigt. Bei Beginn einer Garnlage dieses Ausführungsbeispiels erfolgt zunächst eine Rautenbildung aus Fadenabschnitten 50 wie bei der Raute 49 beschrieben. Der in der Figur 15 gezeigte Verlegeabstand v zwischen den Fadenabschnitten 50 und dem nächstgelegenen Fadenabschnitt 52a sowie jeweils zwischen den nachfolgend abgelegten Fadenabschnitten 52a ist unter Berücksichtigung des Durchmessers des Fadens 6, 23 so gewählt, daß eine "offene" Präzisionsbewicklung erfolgt. Ist der zuletzt abgelegte Fadenabschnitt 52 nur noch so wenig vom nächstgelegenen Fadenabschnitt 50 beabstandet, nämlich mit dem Abstand v_m , daß der nächste Fadenabschnitt 52a auf oder über den Fadenabschnitt 50 hinaus abgelegt werden würde, erfolgt ein Rückwärtshub. Anschließend an den Rückwärtshub werden die Fadenabschnitte 52b jeweils wieder mit einem Verlegeabstand v zueinander abgelegt. Ist ein Fadenabschnitt 52b nur noch so wenig vom Fadenabschnitt 50 beabstandet, daß der nächste

Fadenabschnitt 52b auf oder über den Fadenabschnitt 50 hinaus abgelegt werden würde, erfolgt wiederum ein Rückwärtshub. Jeweils anschließend an den Rückwärtshub werden weitere hier aus Vereinfachungsgründen nicht dargestellte Fadenabschnitte abgelegt, bis die zuletzt abgelegten Fadenabschnitte nur noch mit dem Abstand v_m vom Fadenabschnitt 50 beabstandet sind. Damit ist die Raute 49 wieder geschlossen und jetzt wird beim Rückwärtshub ein Wechsel der Verlegebreite der Changierbewegung vorgenommen. Es liegen Garnlagen in offener Präzisionsbewicklung vor, auf die anschließend die nächsten Garnlagen abgelegt werden können.

[0037] Eine weitere alternative Bildung einer Garnlage in offener Präzisionsbewicklung ist in Figur 17 und Figur 18 gezeigt. Bei Beginn einer Garnlage dieses Ausführungsbeispiels erfolgt zunächst eine Rautenbildung aus Fadenabschnitten 50 wie bei der Raute 49 bereits beschrieben. Der in der Figur 17 gezeigte Verlegeabstand v zwischen den Fadenabschnitten 50 und dem nächstgelegenen Fadenabschnitt 53a sowie jeweils zwischen den nachfolgend abgelegten Fadenabschnitten 53a ist unter Berücksichtigung des Durchmessers des Fadens 6, 23 so gewählt, daß eine "offene" Präzisionsbewicklung erfolgt. Ist der Fadenabschnitt 53 nur noch so wenig vom Fadenabschnitt 50 beabstandet, nämlich mit dem Abstand v_m , daß der nächste Fadenabschnitt 53a auf oder über den Fadenabschnitt 50 hinaus abgelegt werden würde, erfolgt ein Rückwärtshub. Anschließend an den Rückwärtshub werden die Fadenabschnitte 53b jeweils mittig zwischen die Fadenabschnitte 53a abgelegt. Ist der zuletzt abgelegte Fadenabschnitt 53b nur noch so wenig vom Fadenabschnitt 50 beabstandet, daß der nächste

[0038] Fadenabschnitt 53b auf oder über den Fadenabschnitt 50 hinaus abgelegt werden würde, erfolgt ein Rückwärtshub. Damit ist die Raute 49 wieder geschlossen und jetzt wird beim Rückwärtshub ein Wechsel der Verlegebreite der Changierbewegung vorgenommen. Auf die fertiggestellten Garnlagen können anschließend die nächsten Garnlagen abgelegt werden.

[0039] Durch die erfindungsgemäße Veränderung des Changierhubes wird eine gute Dichteverteilung über die Hubbreite der erfindungsgemäßen Kreuzspule erzielt. Es ist möglich, die "harte" aufgewölbte Kante auch bei Präzisionsbewicklung zu vermeiden. Pakungsdichte, Homogenität und Ablaufeigenschaft der Kreuzspule kann verbessert werden.

[0040] Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt. Insbesondere kann die Auswahl des Changierhubes für die Breite B_{red} variieren. Es ist auch eine andere Ausbildung der Changiereinrichtung möglich. Die Art der Auffüllung der Rauten und die Auswahl des Rückwärtshubes, bei dem die Verlegebreite der Changierbewegung verändert wird, kann von den dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispielen abweichen.

Patentansprüche

1. Kreuzspule, die mittels Präzisions- oder Stufenpräzisionswicklung gebildet ist, wobei jeweils die bei der Bewicklung entstandenen Rauten durch dicht nebeneinander oder beabstandet parallel zueinander aufgewundene Fadenabschnitte sukzessive zu Garnlagen aufgefüllt worden sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß sich ein Teil der Garnlagen (38,43,46,47) in ihrer Breite von den übrigen unterscheidet.
2. Kreuzspule nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die jeweils direkt übereinander liegenden Garnlagen sich in der Breite voneinander unterscheiden.
3. Kreuzspule nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich Garnlagen (43,47) mit verkleinerter Breite B_{red} und Garnlagen (38, 46) mit Spulenbreite B_{SP} abwechseln.
4. Verfahren zur Herstellung einer Kreuzspule nach Anspruch 1, wobei der auf die Kreuzspule auflaufende Faden mittels eines Fadenführers einer Changierbewegung unterworfen wird, die unabhängig vom Antrieb der Kreuzspule steuerbar ist und den Kreuzungswinkel und die Verlegebreite bestimmt, wobei jeweils die bei der Bewicklung entstehenden Rauten durch dicht nebeneinander oder beabstandet parallel zueinander aufgewundene Fadenabschnitte sukzessive zu Garnlagen aufgefüllt werden,
dadurch gekennzeichnet, daß nur dann, wenn die beim Bewickeln der Kreuzspule (2, 20) vom Rautenanfang sukzessive zum Rautenende hin versetzten Fadenabschnitte (51, 51a, 52, 52a, 52b, 53, 53a, 53b) das Rautenende erreicht haben und ein Rückwärtshub zum Rautenanfang erfolgt, ein Wechsel der Verlegebreite durchgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Veränderung der Verlegebreite bei jedem Rückwärtshub zum Rautenanfang erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens die Hälfte der sich in ihrer Breite unterscheidenden Garnlagen jeweils mit Spulenbreite B_{SP} gewickelt wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die jeweilige verkleinerte Verlegebreite variiert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Rauten (49) vor dem Wechsel der Verlegebreite vollständig gefüllt

werden.

9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenabschnitte (51, 51a) beim Füllen der jeweiligen Raute (49) sukzessive nur um einen solchen Betrag versetzt werden, daß sie die jeweilige Raute (49) vor dem Rückwärtshub komplett schließen. 5
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenabschnitte (52, 52a; 53, 53a) innerhalb der Raute (49) beabstandet abgelegt werden und nach dem nächsten Rückwärtshub die neuen Fadenabschnitte (52b; 53b) in die entstandenen Lücken abgelegt werden, so daß sich ein komplettes Füllen der Rauten (49) erst über mehrere Hübe ergibt. 10 15
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Faden (23) mittels schwenkbarem Fadenführer (25) verlegt wird. 20

25

30

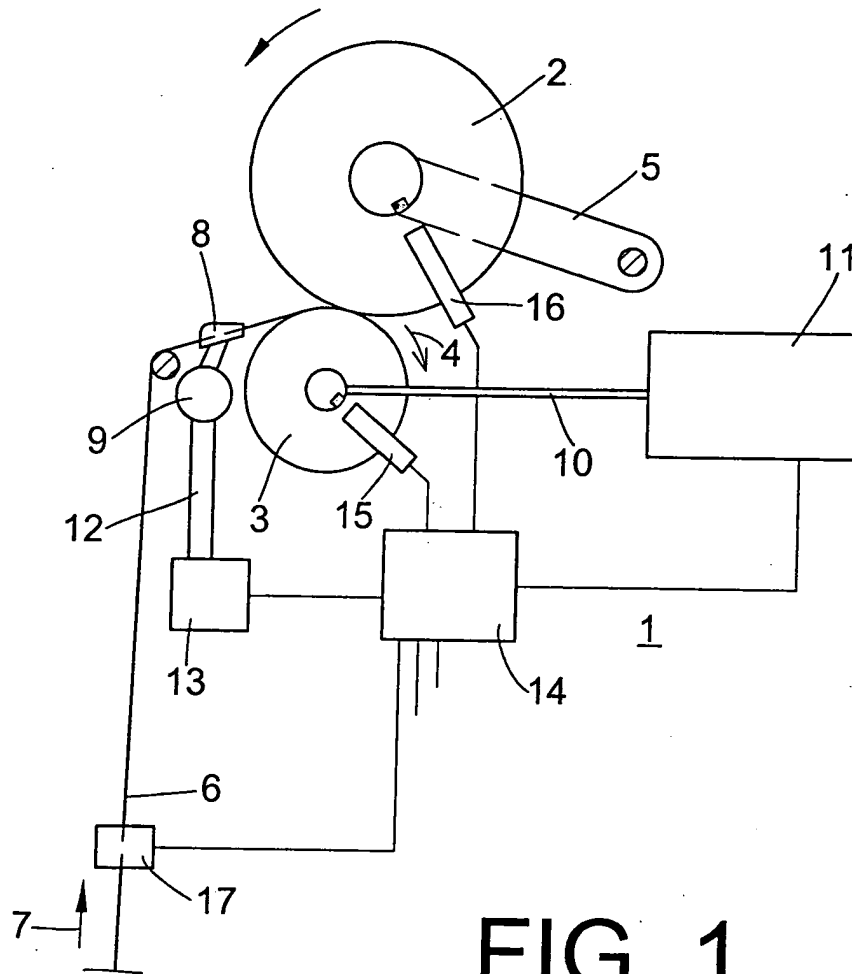
35

40

45

50

55



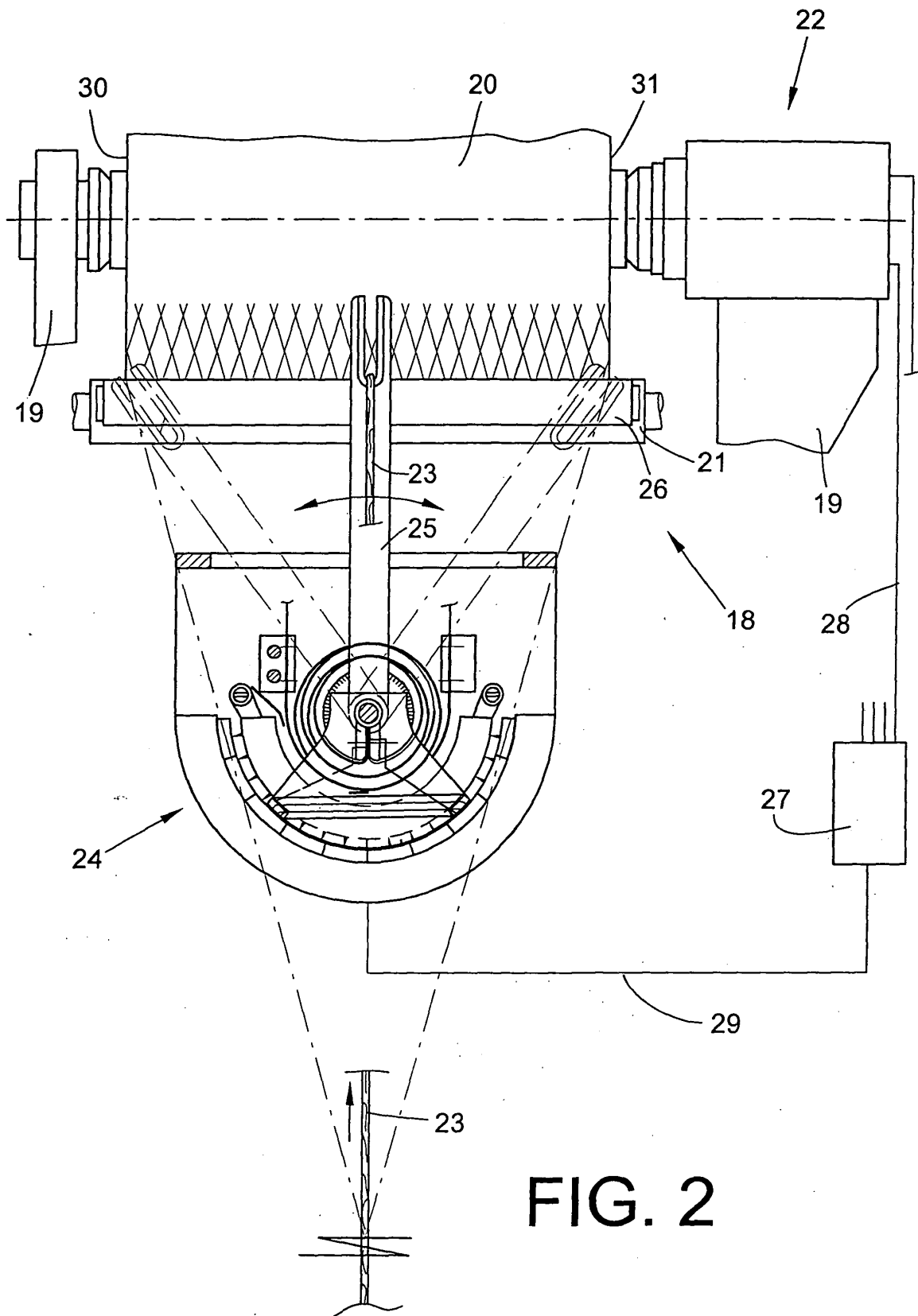


FIG. 2

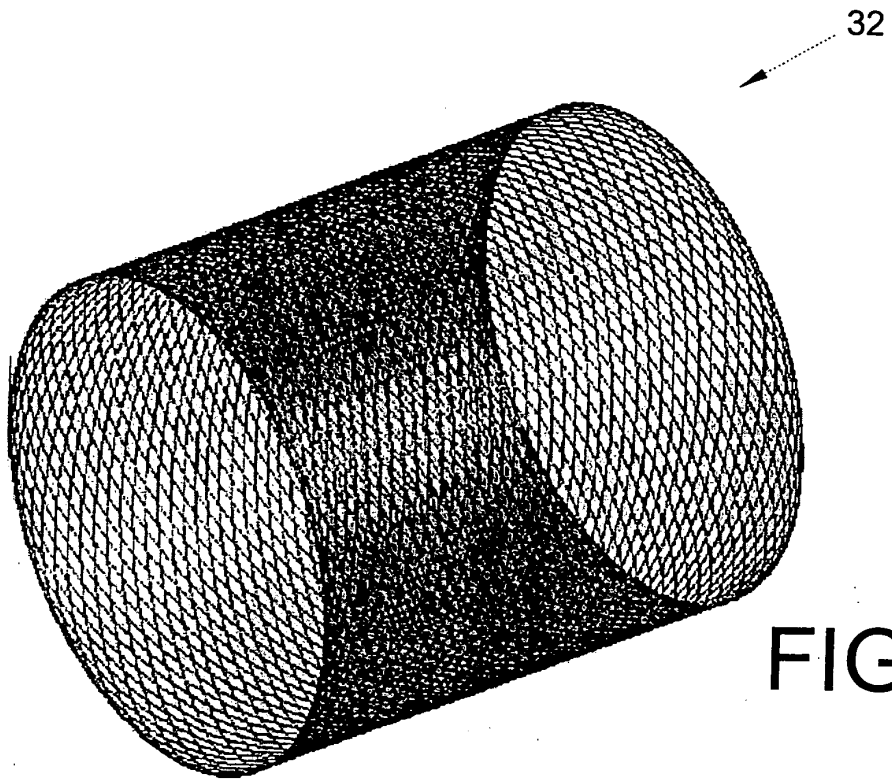


FIG. 3

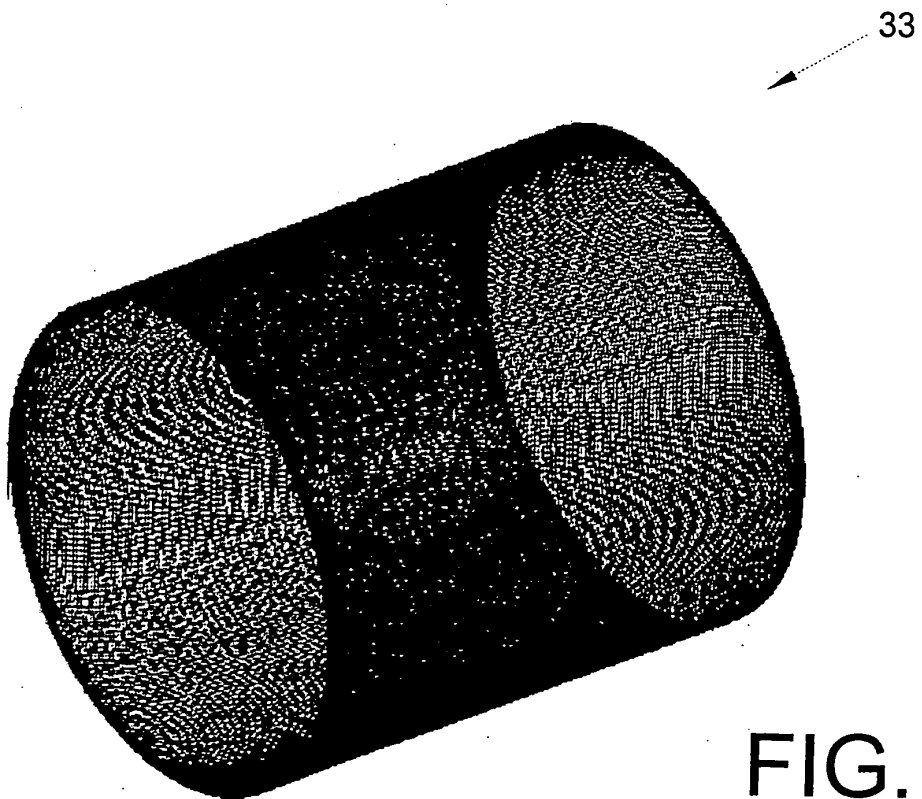


FIG. 4

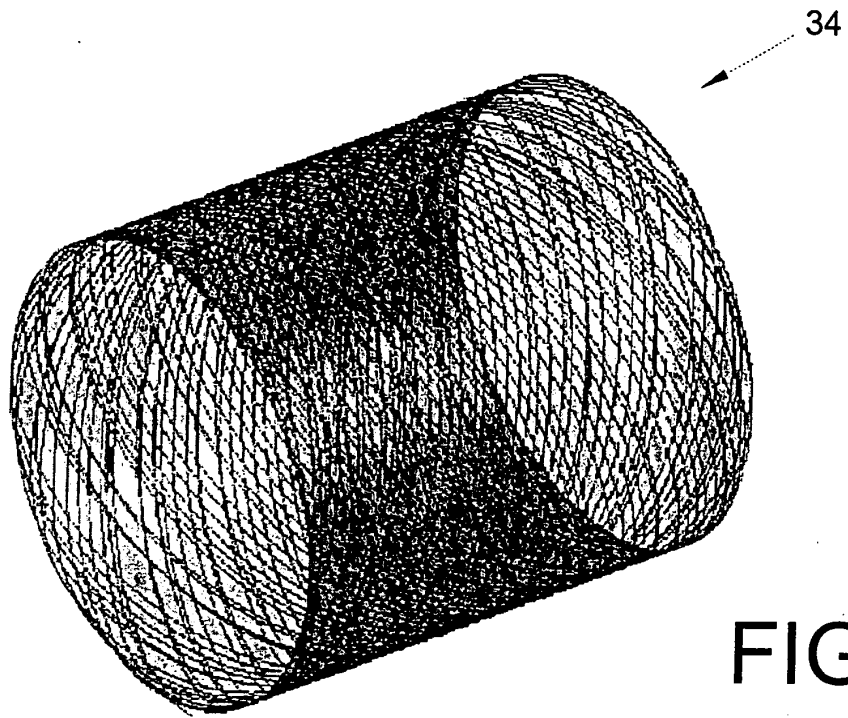


FIG. 5

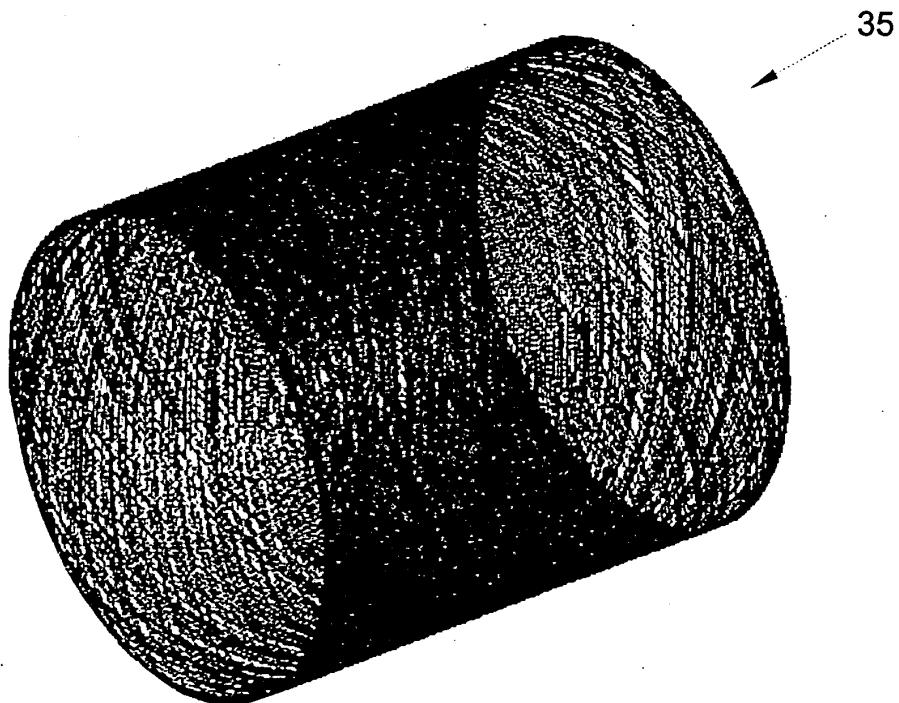


FIG. 6

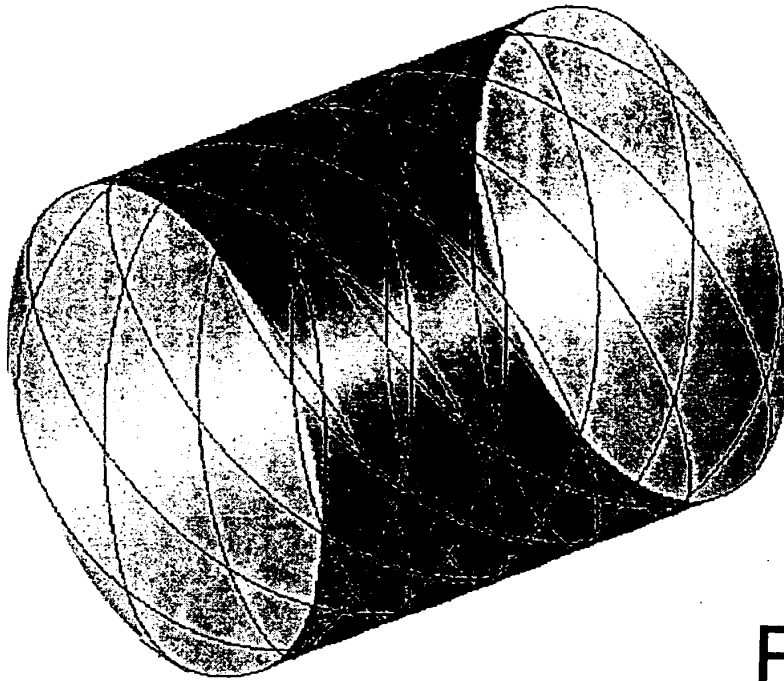


FIG. 7

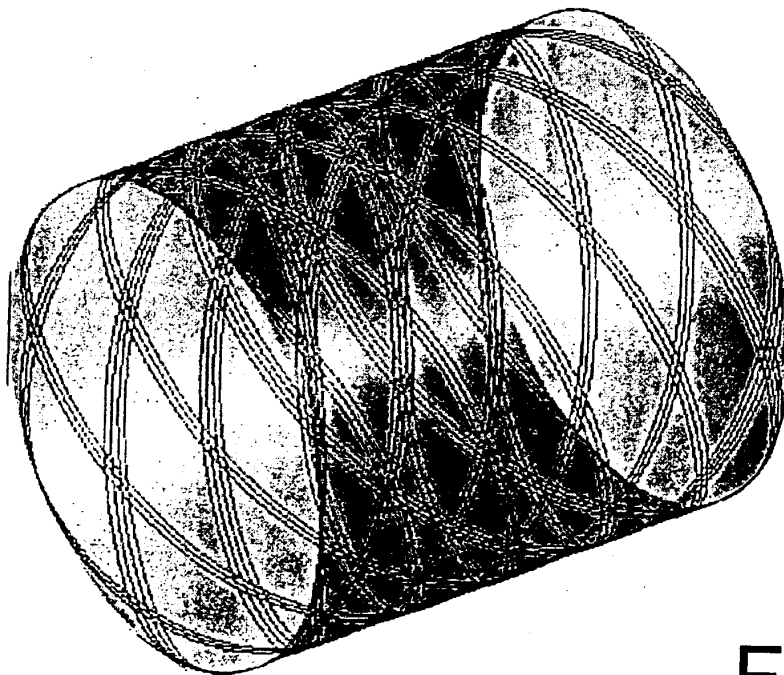


FIG. 8

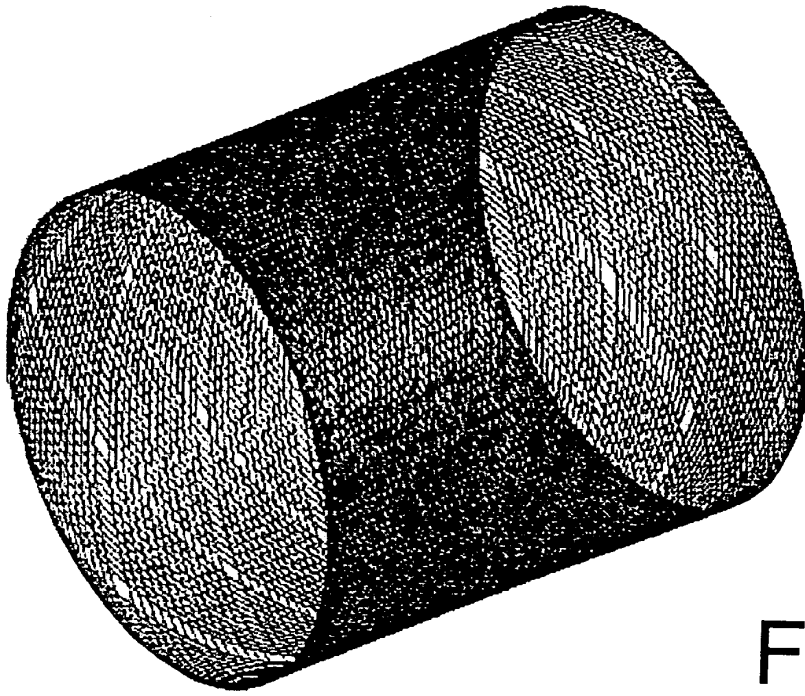


FIG. 9

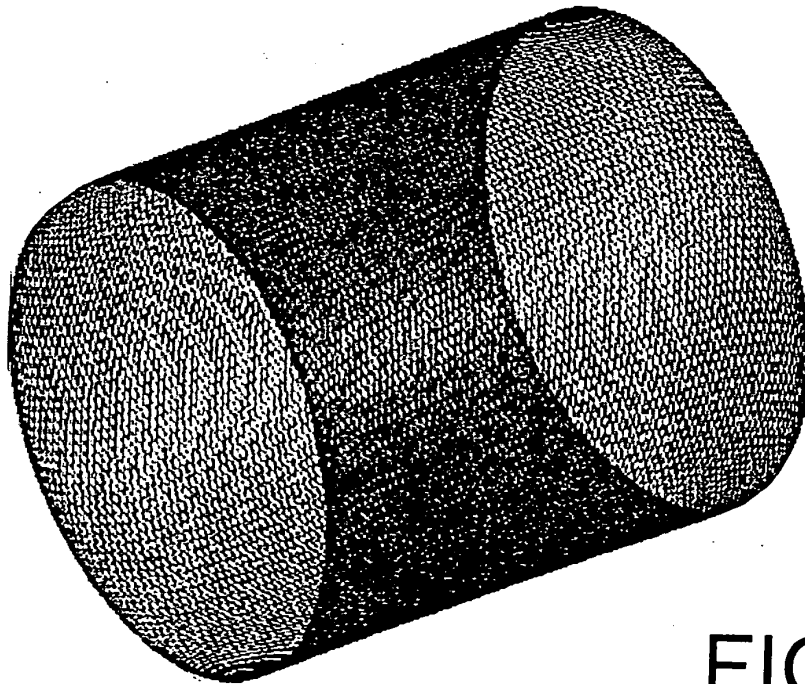


FIG. 10

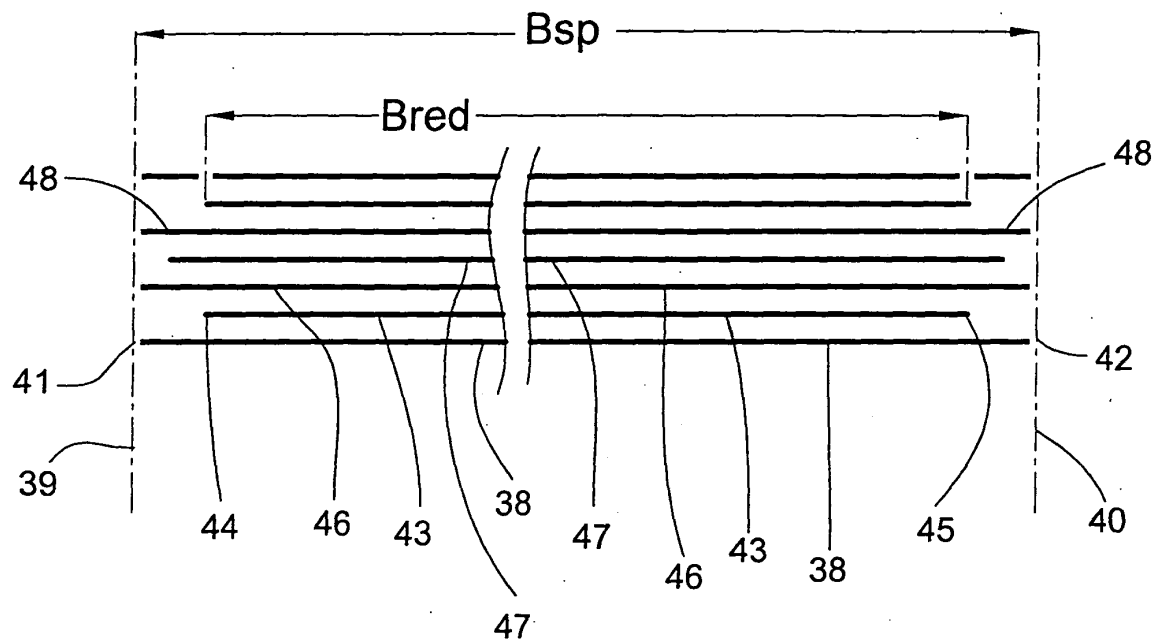


FIG. 11

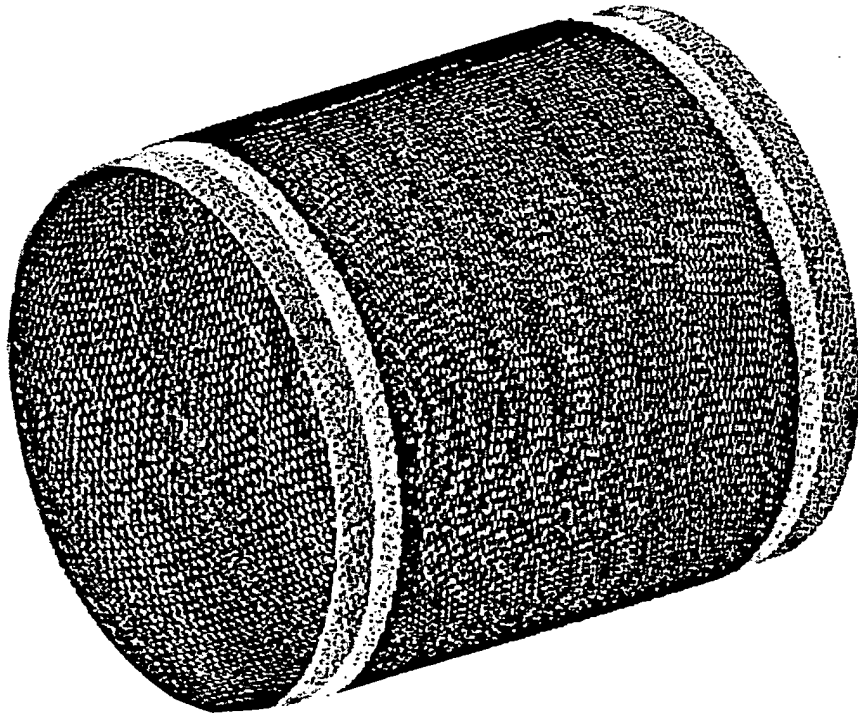


FIG. 12

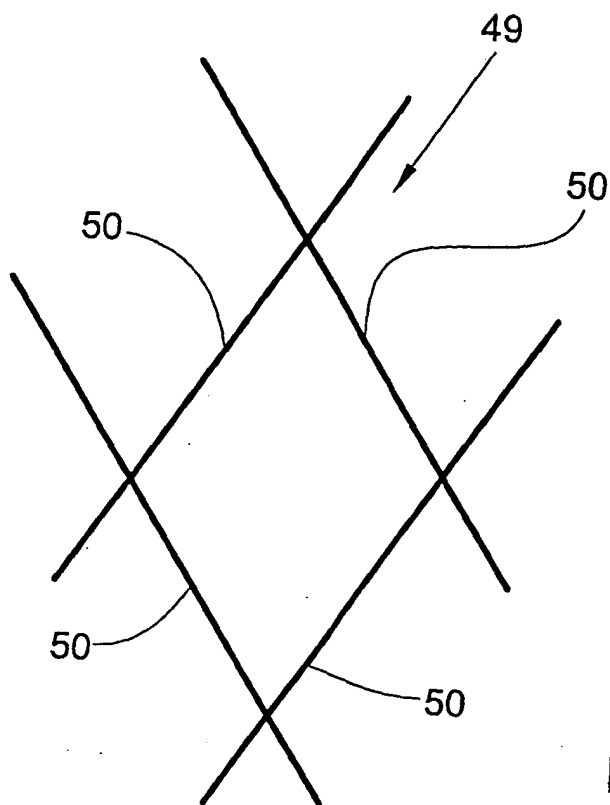


FIG. 13

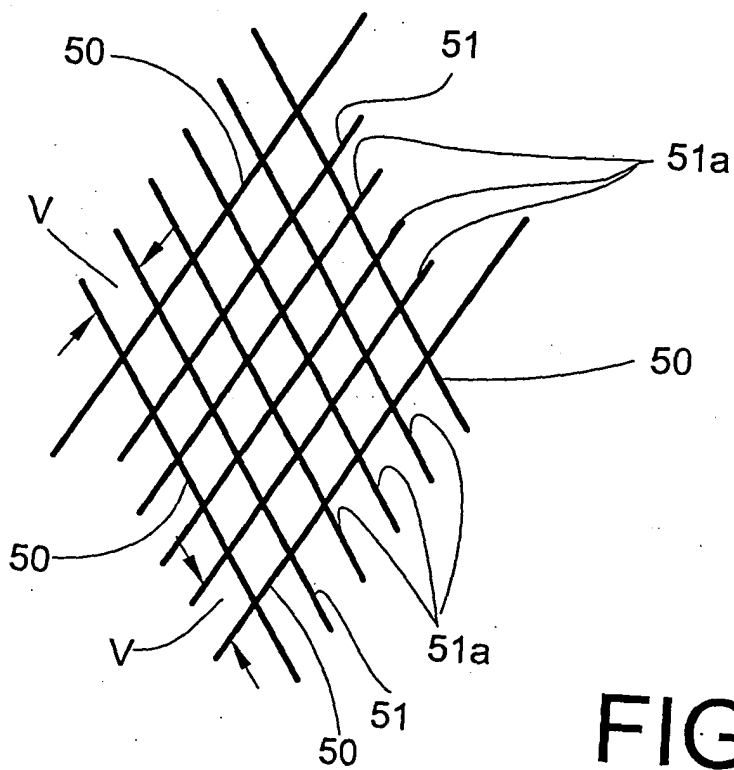


FIG. 14

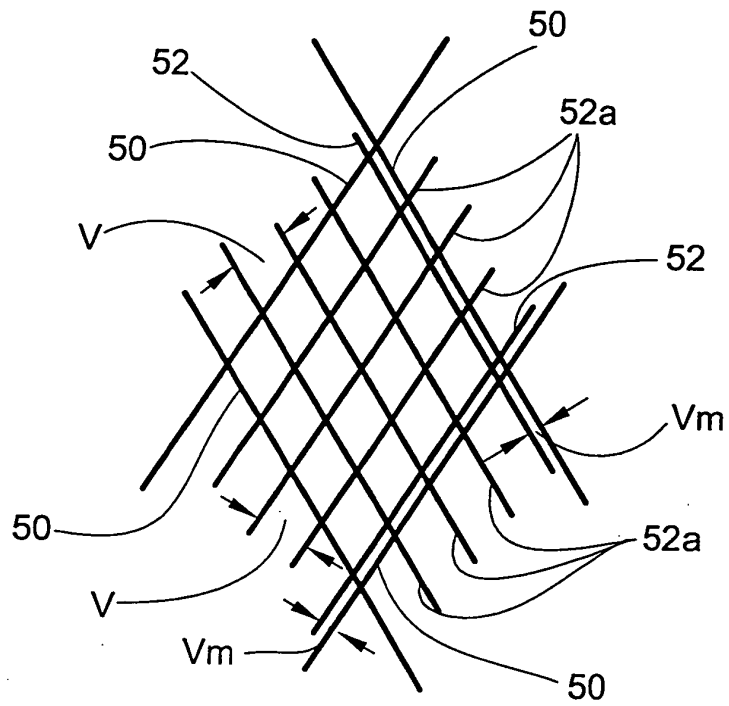


FIG. 15

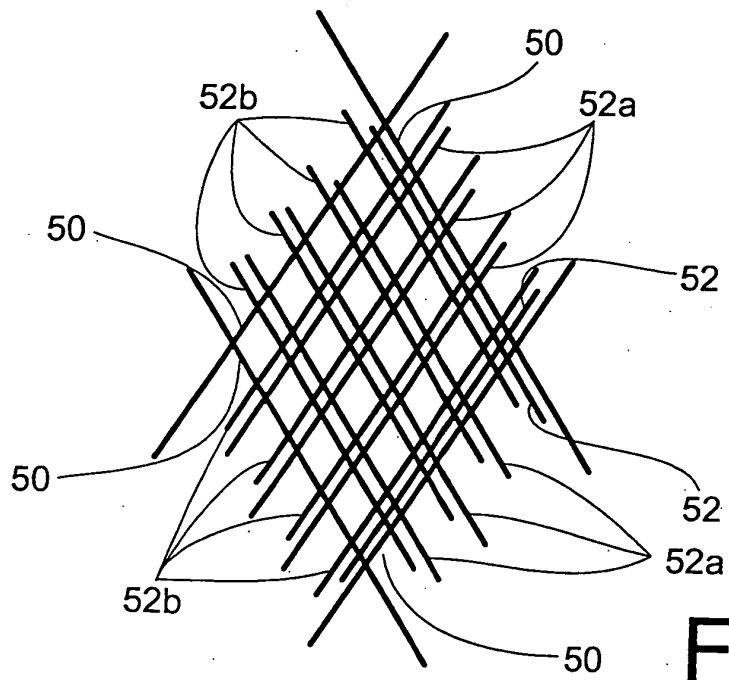


FIG. 16

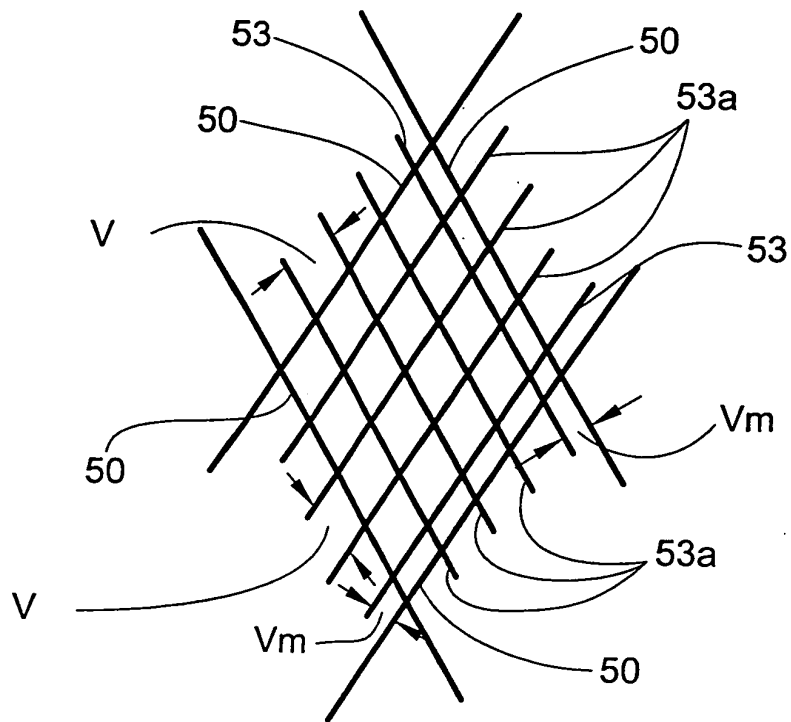


FIG. 17

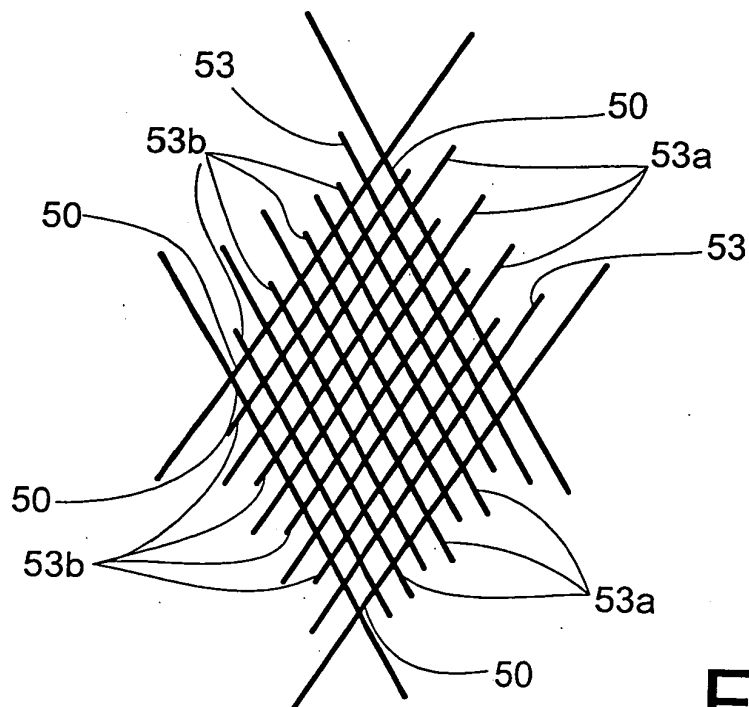


FIG. 18



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 9337

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 100 21 963 A (BARMAG BARMER MASCHF) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) * Spalte 1, Zeilen 20-23; Abbildungen 1-3 * * Spalte 1, Zeile 40, Absatz 46 * * Spalte 2, Zeile 60 - Zeile 65 * * Spalte 4, Zeile 42 - Spalte 5, Zeile 51 * * Spalte 6, Zeile 54 - Spalte 7, Zeile 64 *	1-5,7,11	B65H54/06 B65H54/04 B65H54/38 B65H54/28 B65H54/30
A	----- DE 38 26 130 A (BARMAG BARMER MASCHF) 23. Februar 1989 (1989-02-23) * Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 14 * * Spalte 4, Zeile 7 - Zeile 45; Abbildungen 1-3 *	1,2,4,5, 7,11	
A	----- DE 35 05 453 A (BARMAG BARMER MASCHF) 28. Mai 1986 (1986-05-28) * Abbildungen 1-5 * -----	1-5,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Dezember 2004	Prüfer Kising, A
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 : mündliche 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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 01 9337

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

06-12-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10021963 A	21-12-2000	DE 10021963 A1	21-12-2000
		CN 1273933 A	22-11-2000
		TW 500686 B	01-09-2002
		US 6283401 B1	04-09-2001
DE 3826130 A	23-02-1989	DE 3826130 A1	23-02-1989
		CH 678519 A5	30-09-1991
DE 3505453 A	28-05-1986	DE 3505453 A1	28-05-1986
		CN 85105589 A ,B	10-05-1986
		DE 3562216 D1	26-05-1988
		EP 0173118 A2	05-03-1986
		US 4659027 A	21-04-1987

EPO FORM P0461

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