



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
B26D 1/40 (2006.01) **B26D 1/00 (2006.01)**
B26D 7/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16177906.1**

(22) Anmeldetag: **05.07.2016**

(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

(30) Priorität: **10.07.2015 DE 102015212977**

(71) Anmelder: **POLYTEC COMPOSITES GERMANY GmbH & Co.KG**
76703 Kraichtal-Gochsheim (DE)

(72) Erfinder:
• **Steger, Gerhard**
69168 Wiesloch (DE)
• **Kilian, Rolf**
69169 Wiesloch (DE)
• **Wichardt, Inga**
76133 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner-Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten mbB**
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(54) **SCHNEIDVORRICHTUNG**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Schneidwerkzeug zum Schneiden von Rovings, insbesondere Kohlenstofffasern, aus zwei gegenläufigen zylindrischen Walzen mit sich im Wesentlichen senkrecht von den

Mantelfläche einer Messerwalze in Querrichtung erstreckenden modifizierten Schneidmessern auf einer der Walzen.

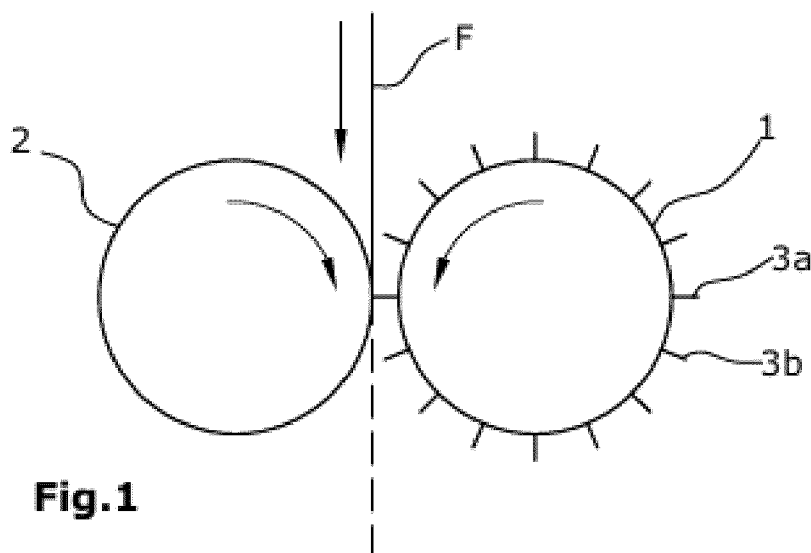


Fig.1

Beschreibung

[0001] Gegenstand der Erfindung ist ein Schneidwerkzeug zum Schneiden von Rovings, insbesondere Kohlenstofffasern, aus zwei gegenläufigen zylindrischen Walzen mit sich senkrecht von der Mantelfläche einer Messerwalze in Querrichtung erstreckenden modifizierten Schneidmessern auf einer der Walzen.

[0002] Die mit diesem Schneidwerkzeug geschnittenen Fasern werden zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen (FVK), beispielsweise Sheet Moulding Compound (SMC) benötigt.

[0003] US 2005/0161486 A1 beschreibt das Schneiden von Isolierungen oder Dämmmatten für die Gebäudeisolierung, beispielsweise aus Glaswolle. Diese sollen perforiert werden, entweder durch Einstiche, die das Material über deren Höhe vollständig durchdringen können, oder Schnitte über die gesamte Breite des Materials bewirken, die das Material aber nicht über die gesamte Höhe durchtrennen. Die Einstiche oder Einschnitte in das Produkt sollen das Schneiden oder Falten der Isolierung am späteren Einsatzort ermöglichen beziehungsweise vereinfachen. Die Walzen des Schneidwerks haben bedingt durch die Höhe des zu verarbeitenden Materials einen definierten Abstand zueinander. Das zu verarbeitende Material wird mit Förderbändern zum und vom Schneidwerkzeug wegtransportiert.

[0004] Neben herkömmlichen Messern zum vollständigen Durchtrennen des Materials werden Messervarianten eingesetzt, um das Material durch Einschnitte über die gesamte Breite oder Perforierungen in Form von Einstichen zu versehen.

[0005] EP 1 916 322 A2 betrifft ein Zerkleinerungsgerät zum Zerkleinern abgewickelter länglicher Elemente. Beansprucht wird ein Verfahren zum Trennen langer Längen eines abgewickelten Gegenstandes (abgewickelter Gegenstände), der (die) aus der Gruppe ausgewählt ist (sind), die aus Fasern, Faserbündeln, Schnur, Garn, Draht, schmalem Band und breitem Band besteht, in Segmente von mindestens etwa 25 mm Länge, Folgendes umfassend:

(i) Zuführen eines oder mehrerer Gegenstände in abgewickelter Form in einen Häcksler mit einer Geschwindigkeit, die etwa 305 m/min übersteigt, der eine drehbare Stützwalze umfasst und wobei die Stützwalze eine elastomere periphere Arbeitsschicht mit einer peripheren Arbeitsfläche und einer Häckselbreite auf der peripheren Arbeitsfläche aufweist,

(ii) eine drehbare Messerwalze, die mehrere Messer aufweist, welche um ihre Peripherie zwecks Kontakt mit dem Gegenstand (den Gegenständen) und in die periphere Arbeitsschicht der Stützwalze beabstandet sind,

(iii) wobei die Messerwalze einen Messerhalter, der

mehrere Schlitze aufweist, die um die Peripherie des Messerhalters herum beabstandet sind, und mehrere beabstandete Häckselmesser umfasst, wobei sich zwischen jedem Paar von Häckselmessern ein oder mehrere Messerhalteschlitze befinden, wobei jedes Häckselmesser in einem der mehreren Schlitze in dem Messerhalter liegt, und

(iv) einen Blindmesserschlitzfüller, der in jedem der Schlitze zwischen jedem Paar von Häckselmessern angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass

(v) jeder Blindmesserschlitzfüller Folgendes umfasst:

(a) einen Schlitzfüllerabschnitt in einem Mittelabschnitt des Blindmesserschlitzfüllers, der eine Höhe aufweist, die gleich der Tiefe des Schlitzes ist, den er füllen soll, oder innerhalb von etwa 0,5 mm dieser Tiefe liegt,

(b) dass die Länge des Mittelabschnittes mindestens so lang wie die Breite einer Häckselzone auf der Stützwalze des Häckslers ist, in die der Blindmesserschlitzfüller bei Verwendung zum Häckseln des Gegenstands (der Gegenstände) eingreifen wird, und

(c) einen Schlitzfüller und eine Häckselmesserkante und einen abgeschrägten Abschnitt zwischen dem Schlitzfüller und der Häckselmesserkante an jedem Endabschnitt des Blindmesserschlitzfüllers,

(vi) und der Gegenstand (die Gegenstände) auf Längen von wenigstens etwa 25 mm gehäckselt werden.

[0006] DE 1 685 568 A beschreibt ein Verfahren zum Herstellen eines Bandes unmittelbar aus einem Werg, das über Einzugswalzen zugeführt und über Abziehwalzen als Band abgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das Werg zwischen den Einzugs- und den Abziehwalzen zwischen mindestens einem Paar von Schnittkanten aufweisenden Walzen oder dergleichen derart hindurchgeführt wird, dass ein erster Teil seiner Fasern durch die Wirkung der Schnittkanten unmittelbar geschnitten wird, dass ein zweiter Teil seiner Fasern durch die Schnittkanten mit Schwächungsstellen versehen und anschließend durch Verzug zerrissen, und dass ein dritter Teil seiner Fasern nur durch Streckung zerrissen wird.

[0007] DE 10 2009 046 666 A1 betrifft ein Schneidmesser eines Tabakschneiders der Tabakvorbereitung, wobei das Schneidmesser eine zackenartige Schneidstruktur aufweist. Das Schneidmesser wird dadurch weitergebildet, dass das Schneidmesser mehrere Schneidmesserkörper aufweist, wobei die Schneidmesserkörper übereinander oder nebeneinander lösbar anordbar sind,

so dass die zackenartige Schneidstruktur ausbildbar oder ausgebildet ist. Ferner betrifft die Erfindung einen Tabakschneider der Tabakvorbereitung sowie eine Verwendung eines Schneidmessers zum Schneiden von Tabakgut. Außerdem betrifft die Erfindung einen Schneidmesserkörper.

[0008] WO 98/01610 beschreibt ein Schneidwerkzeug für Glasfaserrovings, das zwei mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit gegensinnig antreibbare Walzen, wobei mindestens eine der Walzen mindestens ein auf einer achsenparallelen Mantellinie angeordnetes Schneidmesser aufweist und die Walzen sich in einer in der durch die Walzenachsen aufgespannten Ebene gelegenen Mantellinie angenähert berühren, sowie eine Einreichung zur Einleitung eines Rovings zwischen die Walzen, wobei das Schneidwerkzeug dadurch gekennzeichnet ist, dass der Umfangsabstand der Messer auf der Walze an der Einleitstelle des Rovings variierbar ist.

[0009] Grundsätzlich bekannt ist es, Rovings zwischen zwei sich längs einer Mantellinie berührenden, gegenseitig angetriebenen, zylindrischen Walzen einzuführen, wobei mindestens eine der Walzen mindestens ein längs einer achsparallelen Mantellinie angeordnete Schneidmesser aufweist. Die Länge der erzeugten Fasern ist dabei durch den Abstand der auf der Schneidwalze angeordneten Messer bestimmt.

[0010] Dem vorgenannten Stand der Technik gegenüber besteht das technische Problem der vorliegenden Erfindung in der Vereinzelung von Kohlenstoffaserbündeln, bei denen die einzelnen Filamente meist miteinander verhakt sind, in einer Form, dass sie nicht nur in Faserrichtung sondern auch quer zur Faserrichtung auseinanderfallen. Dadurch soll eine möglichst gleichmäßige und regellose Verteilung auf dem nachfolgenden Transportband erzielt werden. Dieses Problem besteht insbesondere für Kohlenstofffasern mit hoher Filamentzahl, beispielsweise mit 50.000 oder mehr Einzelfilamenten (50k).

[0011] Die Herausforderung besteht darin, die dicken Faserbündel, insbesondere Rovings so zu vereinzeln, dass als Produkt ein quasiisotropes Material mit möglichst homogenen Eigenschaften entsteht.

[0012] Die vorgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Schneidwerkzeug zum Schneiden von Kohlenstofffasern enthaltenden Faserbündeln aus zwei gegenläufigen zylindrischen Walzen 1,2, wobei die eine Walze 1 auf ihrer achsparallelen Mantellinie angeordnete Schneidmesser 3 aufweist, deren Schneidfase Vertiefungen aufweist, die diese in schneidende und nichtschneidende Abschnitte aufteilen und die andere Walze 2 keine Schneidmesser aufweist.

[0013] Diese "modifizierten" Schneidmesser 3a, 3b werden gegebenenfalls so angeordnet oder mit anderen Messern 3c kombiniert, dass in Umfangsrichtung der Messerwalze 1 auf die nichtschneidenden Abschnitte schneidende Abschnitte folgen. Dabei sollten sich bevorzugt die schneidenden Abschnitte in Umfangsrichtung leicht überdecken um zu gewährleisten, dass keine zu

langen Fasern das Schneidwerk verlassen.

[0014] Zunächst werden die einzelnen Faserbündel vorzugsweise in einer dem Schneidwerkzeug vorgelagerten Spreizeinheit aufgefächert und dann in einem breiten Faserteppich dem erfindungsgemäßen Schneidwerk zugeführt. Dies bewirkt, dass einzelne Filamente möglichst breit nebeneinander liegen und sich somit im Folgenden besser voneinander lösen können.

[0015] Im erfindungsgemäßen Schneidwerk werden die gespreizten Fasern bedingt durch die insbesondere versetzt zueinander angeordneten Vertiefungen der Schneidmesser 3a, 3b auf unterschiedliche Längen, beispielsweise eine Länge von 12,5 mm und eine Länge von 25 mm geschnitten. Die erfindungsgemäße Schneidtechnik bewirkt, dass sich die Fasern an den Übergängen der Schnittlängen voneinander lösen. Neben dem Erreichen einer höheren Gleichmäßigkeit werden weitere Materialeigenschaften wie Fasertränkung, Fließfähigkeit und Bauteiloberfläche durch die beschriebenen Schnittlängenkombination gegenüber dem Einsatz herkömmlich geschnittener Fasern deutlich verbessert.

[0016] In Fig. 1 wird eine Prinzipskizze des Schneidwerks dargestellt.

[0017] Die aus den Faserbündeln erhaltenen gespreizten Kohlenstofffasern (Carbonfasern) durchlaufen den Spalt zwischen zwei gegenläufigen zylindrischen Walzen 1,2. Die in Fig. 1 dargestellte Walze 1 weist dabei Schneidmesser 3a und Schneidmesser 3b mit unterbrochener Schneidfase auf. Dabei sind die Schneidmesser 3a und 3b so angeordnet, dass ein nichtschneidender Bereich in Umfangsrichtung stets von einem schneidenden Messerabschnitt gefolgt wird. Der Walze 1 gegenüber befindet sich die gegenläufig drehende Walze 2, so dass die Fasern durch die Schneidmesser 3a, 3b der Walze 1 geschnitten werden. Die Walze 2 weist keine Schneidmesser auf.

[0018] In Fig. 2 wird ein modifiziertes Schneidmesser 3a (unten) mit Vertiefungen (Einkerbungen) einem weiteren Schneidmesser 3b der gleichen Walze 1 gegenübergestellt. Diese Einkerbungen der Schneidmesser 3a oder 3b können unabhängig voneinander beispielsweise rechteckig sein, wobei jedoch auch beliebige andere geometrische Formen mit nicht rechten Winkeln oder auch halbrunden oder halbelyptischen Querschnitten möglich sind. Desweiteren kann die nichtschneidende Funktion auch auf andere Weise erzeugt werden. Beispielsweise durch stumpfe Abschnitte auf gleicher Höhe der Schneidfase oder durch entsprechende Ausführung der Gegenwalze 2.

[0019] Weiterhin zeigt Fig. 2 das modifizierte Schneidmesser 3b, bei welchem die Einkerbungen gegenüber denen des Schneidmessers 3a in Umfangsrichtung versetzt angeordnet sind.

[0020] Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der Messerwalze 1, hier mit parallel angeordneten modifizierten Schneidmessern 3a und 3b sowie unmodifizierten Schneidmessern 3c.

[0021] Auch zeigt Fig. 3 hier die Vertiefungen (Einker-

bungen) in äquidistanten Abständen entlang der Schneidfase der Schneidmesser 3a, 3b. Im Bereich der Vertiefungen werden die Fasern beim Durchlaufen des erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs nicht geschnitten, sondern erst dann, wenn sie auf ein Schneidmesser treffen, das an dieser Stelle keine Einkerbung aufweist beziehungsweise auf ein Schneidmesser 3c, das eine durchgehende Schneidfase aufweist. So ist in Fig. 3 erkennbar, dass sich die Vertiefungen eines Schneidmessers 3a mit den erhabenen Bereichen des nächsten Schneidmessers 3b in Umfangsrichtung abwechseln. In Fig. 3 ist auch dargestellt, dass die Schneidmesser 3a entlang der Mantelfläche der Messerwalze 1 parallel angeordnet sind. Dies ist jedoch keine zwingende Notwendigkeit. Hier sind beliebige Anordnungen, beispielsweise kleine Winkelabweichungen bis zu 20° möglich.

[0022] An Stelle der in Fig. 3 dargestellten Schneidmesser 3b ist es auch möglich Schneidmesser 3c einzusetzen, die eine durchgehende Schneidfase aufweisen. Die durchgehende Schneidfase der Schneidmesser 3c sorgt dafür, dass hier sämtliche Fasern geschnitten werden. Variiert man das Verhältnis (Auswahl) der Schneidmesser 3a zu den Schneidmessern 3b oder 3c, so ist es möglich, eine Mehrzahl von verschiedenen Faserlängen herzustellen. So ist es unter anderem möglich, die Abfolge der Schneidmesser 3a, 3b oder 3c entlang der Mantellinie zu variieren, um so gegebenenfalls eine Vielzahl von unterschiedlichen Faserlängen herzustellen. So kann die Messerwalze 1 mit beliebigen Kombinationen von Schneidmessern 3a, Schneidmessern 3b und Schneidmessern 3c bestückt werden. Auf diese Weise geschnittene Fasern weisen dann zumindest zwei unterschiedliche Faserlängen auf.

[0023] Der Abstand der Messerwalze 1 zur Walze 2 (hier nicht dargestellt) wird im Wesentlichen konstant gehalten. Besonders bevorzugt erfolgt der Transport der zu schneidenden Faserbündel zum Schneidwerk über eine an sich bekannte Spreizeinheit, nicht durch das Schneidwerk selbst.

[0024] Eine besondere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, das Schneidwerkzeug so auszugestalten, dass die nichtschneidende Wirkung durch eine entsprechende Ausführung der Gegenwalze 2 erreicht wird. Die Oberfläche der Walze 2 ist vorzugsweise von elastischer Natur und besteht beispielsweise aus einem Polyurethan, Gummi oder einem ähnlichen elastomeren Material, das einen engen Kontakt der schneidenden Bereiche mit der Walze 2 gewährleistet. Die Härte (Shore A) der Oberfläche sollte bevorzugt geringer als 85 sein, damit die Faser gut gehalten und geschnitten werden. Ist die Walze zu weich, so rutschen die Fasern ungeschnitten durch. Ist die Walze zu hart, besteht die Gefahr, dass die Messer zu schnell stumpf werden.

[0025] Prinzipiell kann die erfindungsgemäße Schneidtechnik auch für den Einsatz anderer Verstärkungsfasern eingesetzt werden (Glas-, Basalt- Polyester-, Aramidfasern etc.). Die Wirkung ist dabei jedoch nicht zwangsläufig gleich, beispielsweise fallen Glasfa-

serovings auch mit herkömmlicher Schneidtechnik in feinere Elemente auseinander, jedoch können mit der erfindungsgemäßen Schneidtechnik unterschiedliche Faserlängen erzielt werden.

[0026] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, die Schneidmesser (3a, 3b und/oder 3c) nicht parallel zur Achse der Messerwalze anzuordnen, sondern in kleinem Winkel, beispielsweise bis zu 20° dazu.

[0027] Die Umfangsgeschwindigkeit der Walzen des erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs beträgt beispielsweise mehr als 0 bis 200 m/min.

[0028] Die Anwendung des erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs mit den modifizierten Schneidmessern begünstigt ein seitliches Auseinanderfallen der Fasern, insbesondere von Kohlenstofffasern nach Verlassen des Werkzeugs. Auch können unterschiedliche Faserlängen erhalten werden, die jedoch auch allein durch den Einsatz herkömmlicher Schneidmesser mit unterschiedlichen Abständen entlang der Mantellinie der Schneidwalze erhalten werden können. Die Vereinzelung der Fasern kann darüber hinaus durch Anblasen der Fasern mit Luft oder durch mechanisches Zerschlagen, beispielsweise mit einer Pickerwalze unterstützt werden.

[0029] Wie oben in Bezug auf die Fig. 1 dargestellt, weist die Walze 2 eine glatte Oberfläche auf.

30 Patentansprüche

1. Schneidwerkzeug zum Schneiden von Kohlenstofffasern enthaltenden Faserbündeln aus zwei gegenläufigen zylindrischen Walzen (1,2), wobei die eine Walze (1) auf ihrer achsenparallelen Mantellinie angeordnete Schneidmesser (3) aufweist, deren Schneidfase Vertiefungen aufweist, die diese in schneidende und nichtschneidende Abschnitte aufteilen und die andere Walze (2) keine Schneidmesser aufweist.
2. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtschneidenden Bereiche stumpfe Abschnitte auf gleicher Höhe mit der Schneidphase umfassen oder erhaben sind.
3. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschnitte in äquidistanten oder beliebigen Abständen entlang der jeweiligen Schneidfase der Schneidmesser (3a, 3b) angeordnet sind.
4. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die schneidenden Abschnitte eines Schneidmessers (3a) mit nichtschneidenden Abschnitten des folgenden Schneidmessers (3b) in Umfangsrichtung abwechseln.

5. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die nichtschneidenden Abschnitte Vertiefungen sind, die insbesondere eckig, oval oder halbrund sind. 5
6. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messerwalze (1) weiterhin Schneidmesser (3c) mit einer durchgehenden Schneidfase aufweist. 10
7. Schneidwerkzeug nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich modifizierte Schneidmesser (3a) mit nichtschneidenden Abschnitten und Schneidmesser (3c) mit einer durchgehenden Schneidfase entlang der Mantelfläche der Walze (1) insbesondere äquidistant abwechseln oder in beliebiger Reihenfolge angeordnet sind. 15
8. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserbündel Rovings umfassen. 20
9. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Walze (2) eine Oberfläche aus elastischem Material aufweist. 25

30

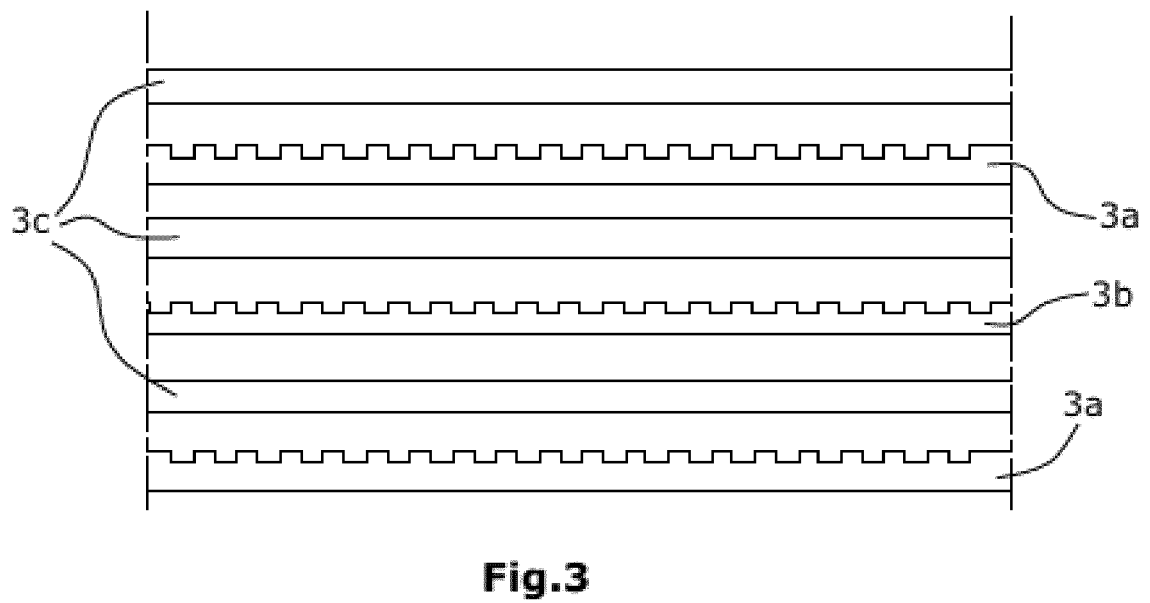
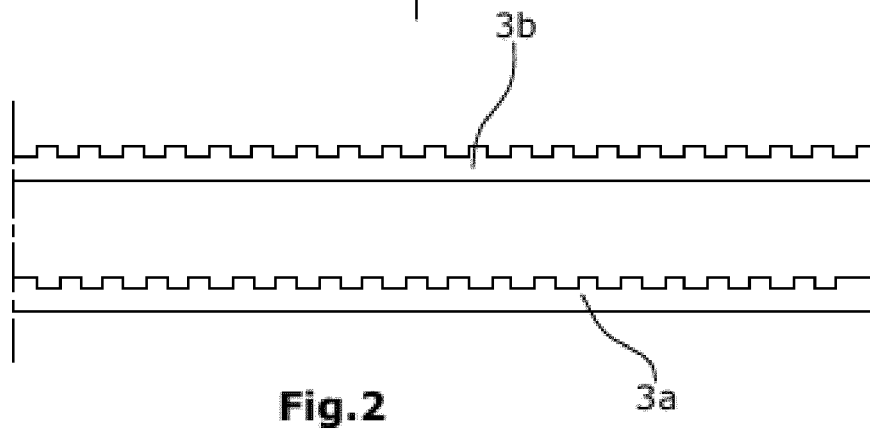
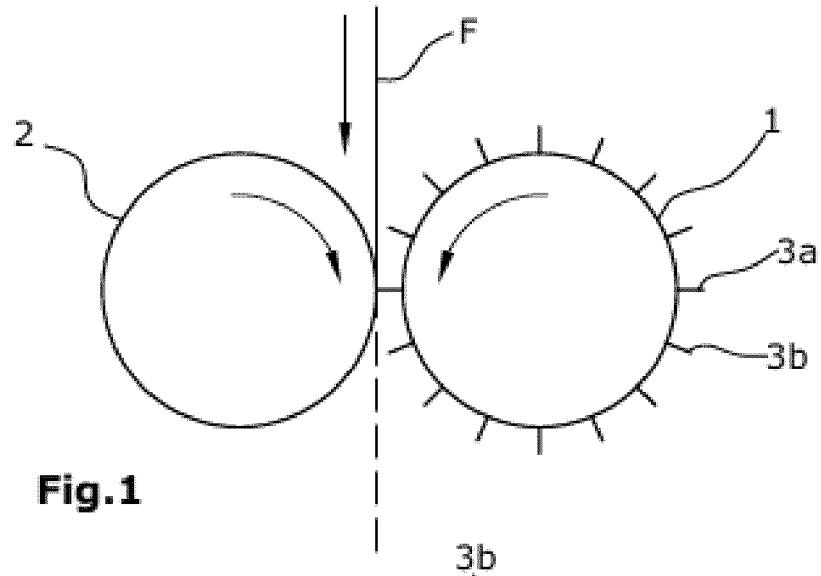
35

40

45

50

55



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

- US 20050161486 A1 [0003]
- EP 1916322 A2 [0005]
- DE 1685568 A [0006]
- DE 102009046666 A1 [0007]
- WO 9801610 A [0008]