

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82110871.9

51 Int. Cl.³: D 02 G 1/20

22 Anmeldetag: 24.11.82

30 Priorität: 07.01.82 DE 3200271

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.07.83 Patentblatt 83/29

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

71 Anmelder: **CHEMIE LINZ AKTIENGESELLSCHAFT**
St. Peter-Strasse 25
A-4020 Linz(AT)

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH FR GB IT LI NL AT

71 Anmelder: **Lentia Gesellschaft mit beschränkter Haftung**
Arabellastrasse 4 Postfach 81 05 08
D-8000 München 81(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE

72 Erfinder: **Hoschek, Günter**
Karl Steigerstrasse 40
A-4020 Linz(AT)

72 Erfinder: **Blauhut, Wilfried, Dipl. Ing.**
Bachlbergweg 75
A-4040 Linz(AT)

54 **Verfahren und Vorrichtung zum thermischen Fixieren von gestreckten, gekräuselten Endlosfäden aus thermoplastischem Kunststoff.**

57 Gestreckte und gekräuselte Endlosfäden aus thermoplastischen Kunststoffen werden bei Temperaturen von 20 bis 70°C unterhalb des Kristallischmelzpunktes mit Hilfe eines senkrecht zur Bewegungsrichtung durchströmenden fluiden Mediums fixiert, wobei diese Fixierung ohne Richtungsänderung in einen in der lichten Weite der Breite des Fadenkabels entsprechenden langgestreckten Fixierkanal vorgenommen, und das Fadenkabel vor Eintritt in den Fixierkanal sowohl in Bewegungsrichtung als auch senkrecht dazu periodisch unter Druck gesetzt und damit verbreitert und in der Lage vergrößert wird.

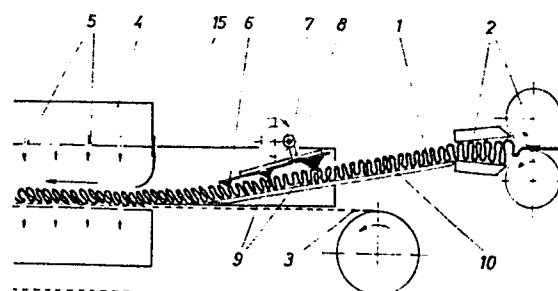


Fig. 1

Verfahren und Vorrichtung zum thermischen
Fixieren von gestreckten, gekräuselten Endlosfäden
aus thermoplastischem Kunststoff

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum thermischen Fixieren von gestreckten, gekräuselten Endlosfäden aus thermoplastischem Kunststoff durch Erhitzen des in dichter Packung vorliegenden Fadenkabels auf Temperaturen von 20 bis 70°C unterhalb des Kristallitschmelzpunktes mit Hilfe eines
5 quer zur Bewegungsrichtung durchströmenden, erhitzten, fluiden Mediums, sowie eine hierzu geeignete Vorrichtung.

Synthesefasern aus thermoplastischem Kunststoff, die über ein Schmelzspinnverfahren erzeugt und anschließend verstreckt werden, haftet der Nachteil an,
10 daß sie bei Wärmeeinwirkung schrumpfen, was im Endverbrauch meistens unerwünscht ist. Zur Beseitigung dieser Schrumpftneigung ist es üblich, die Fäden nach der Verstreckung auf Temperaturen von 20 bis 70°C unterhalb des Kristallitschmelzpunktes zu erhitzen und dabei die thermische Schrumpfung des Produktes vorwegzunehmen bzw. das Produkt zu fixieren. Wird die Faser
15 durch ein übliches Verfahren, z.B. ein Stauchkräuselfverfahren, gekräuselt, so ist es zweckmäßig, auch die Kräuselung durch Wärmebehandlung zu fixieren, was vorteilhaft in einem einzigen Verfahrensgang vorgenommen wird.

Nach bekannten Verfahren wird diese Fixierung mittels eines erhitzten fluiden
20 Mediums, vorzugsweise Heißluft oder Dampf, in einer geschlossenen Fixierzzone vorgenommen, die das Fadenkabel durchläuft, wobei das heiße Medium die

Zone senkrecht zur Bewegungsrichtung durchströmt. Anschließend wird das Kabel in einer darauffolgenden Kühlzone abgekühlt. Für diese Fixierung wird das Fadenkabel gemäß einem bekannten Verfahren changierend und zwar unter Ausbildung von spitzen Winkeln zwischen den einzelnen Abschnitten des Fadenkabels auf einem entsprechend breiten Siebband abgelegt, das mit dem Fadenkabel dann die Fixierzone durchläuft. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß eine relativ große Baubreite erforderlich ist. Schwerwiegender ist aber noch, daß durch die Art der Ablage unterschiedlich dicke Kabellagen mit entsprechend unterschiedlichen Durchströmwiderständen auftreten, die eine ungleichmäßige Fixierung bewirken und durch den Zug während dieses Vorganges eine Streckbeanspruchung der Kräuselungen und Öffnungen der noch unfixierten Bögen auftritt. Dadurch wird der vom Kräusler kommende, an sich erwünschte Winkel der Kräuselung verschlechtert.

Es ist ferner bekannt, die Fixierung auf einer Trommel durchzuführen, an die von innen her ein Vakuum angelegt wird. Das gekräuselte Kabel wird auf eine Trommel angesaugt und nach etwa dem halben Trommelumfang wieder abgehoben. Da hierbei die Trommelgeschwindigkeit höher ist als die Geschwindigkeit des aus dem Kräusler austretenden Pakets, ist auch hier eine Dehnung der Kräuselwinkel und eine ungleichmäßige Verteilung die Folge, die wiederum zu einer ungleichmäßigen Fixierung führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum thermischen Fixieren eines gekräuselten Fadenkabels zu schaffen, bei dem eine Dehnung der Kräuselung vermieden wird, die Baubreite der Spinnanlage nach dem Kräusler nicht wesentlich vergrößert werden muß und trotzdem eine gleichmäßige und vollständige Fixierung erzielt wird.

Dazu wird gemäß vorliegender Erfindung die Fixierung ohne Richtungsänderung des Fadenkabels nach dem Kräusler vorgenommen, wobei aber eine ungleichmäßige und unvollständige Fixierung sowie eine große und unwirtschaftliche Baulänge des Fixierkanals nur dann vermieden werden kann, wenn das Fadenkabel vor Eintritt in die Fixierzone in bestimmter Weise unter Druck gesetzt wird. Findet diese erfindungsgemäße Druckbehandlung, die zu einer Verbreiterung des Fadenkabels und einer Vergleichmäßigung der Kabeldicke

führt, nicht statt, tritt nämlich entweder ein zu hoher Durchströmwiderstand oder unerwünschter Faslufstdurchtritt auf, die beide die Erwärmung des Fadenkabels entscheidend verzögern. Ferner ist eine ungleichmäßige Lage des Fadenkabels ohne vorhergehende Druckbehandlung meist unvermeidbar.

5

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist demnach ein Verfahren zum thermischen Fixieren von gestreckten und gekräuselten Endlosfäden aus thermoplastischen Kunststoffen durch Erhitzen des aus der Kräuseleinrichtung kommenden, in dichter Packung auf einer gasdurchlässigen Unterlage liegenden, kontinuierlich vorwärtsbewegten Fadenkabels auf Temperaturen von 20 bis 70°C unterhalb des Kristallitschmelzpunktes des Kunststoffes mit Hilfe eines im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung und senkrecht auf die gasdurchlässige Unterlage durch das Fadenkabel durchströmenden fluiden Mediums und anschließende Kühlung, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die thermische Fixierung des die Kräuseleinrichtung kontinuierlich verlassenden Fadenkabels ohne Änderung seiner Bewegungsrichtung durch Passieren einer langgestreckten, seitlich begrenzten und am Boden gasdurchlässig gestalteten Fixierzone durchgeführt wird, deren Breite etwa das 1,2- bis 3fache der Breite des gekräuselten Fadenkabels nach der Kräuseleinrichtung beträgt und das gekräuselte Fadenkabel vor Eintritt in die Fixierzone sowohl in Bewegungsrichtung als auch gleichzeitig senkrecht dazu periodisch in der Weise unter Druck gesetzt und anschließend entspannt wird, daß dessen Breite nach der Entspannung unmittelbar vor Eintritt in die Fixierzone praktisch der lichten Weite der Fixierzone entspricht.

25

Die erfindungsgemäße Egalisierung und Verbreiterung des Fadenkabels durch die Druckbehandlung ist wesentlich für eine Fixierung mit optimalen Ergebnissen. Wird dies unterlassen, tritt an den Kabelrändern das der Erhitzung und Fixierung dienende fluide Medium, meist Heißluft oder Dampf, ungehindert durch und ist für die Fixierung verloren. Es hat sich außerdem weiter gezeigt, daß die Lage der Kräuselung des Fadenkabels, sowie es den Kräusler verläßt, zu ungleichmäßig ist, um einen gleichmäßigen Durchtritt des fluiden Mediums, der eine Voraussetzung für eine klaglose und gleichmäßige Fixierung ist, zu gewährleisten. Durch die erfindungsgemäße Verbreiterung und Verdichtung hingegen werden die aufgestellten Fadenschlaufen von oben her plattgedrückt

35

oder umgelegt und die Oberfläche vergrößert und weitgehend egalisiert (siehe Figur 4), der Durchtritt des fluiden Mediums wird dadurch gleichmäßig auf die gesamte Kabeloberfläche verteilt und erleichtert, und das Produkt erreicht dadurch gleichmäßiger und rascher die gewünschte Fixiertemperatur. Damit
5 kann die Verweilzeit verkürzt und damit die Baulänge niedriger gehalten werden.

Wesentlich ist ferner, daß die drückende Komponente senkrecht zur Unterlage mit einer schiebenden Komponente in Bewegungsrichtung des Fadenkabels
10 kombiniert ist, was voraussetzt, daß es sich um eine periodische Verdichtung handelt. Zwischen den einzelnen Verdichtungshüben wird das Fadenkabel wieder entspannen gelassen, wobei es sich unter Vergrößerung der Breite wieder ausdehnt und schrittweise die der Fixierzone entsprechende Dimension annimmt. Vorschub und Verdichtung sollen hierbei so geregelt sein, daß der als
15 Fixierzone dienende Fixierkanal praktisch vollständig ausgefüllt ist. Da es trotzdem möglich ist, daß an den Randzonen Falschluf durchdringt, empfiehlt es sich, die unmittelbar an die seitlichen Begrenzungswände der Fixierzone anschließenden Partien des gasdurchlässigen Trägerbandes, das gleichzeitig den Boden der Fixierzone bildet, gasdicht zu gestalten, wobei aber die Breite
20 dieser gasdichten Randstreifen maximal 5 % der lichten Weite der Fixierzone ausmachen.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei der die Fixierzone als
25 langgestreckter, in der Breite der Breite des Fadenkabels entsprechender Kanal ausgestaltet ist und die erfindungsgemäße Verdichtung des Fadenkabels vor dem Kanal durch eine um einen Drehpunkt beweglich angeordnete Platte ausgeübt wird, wobei der zum Drehpunkt führende Schenkel excentrisch auf der Platte angeordnet ist.

30 Eine mögliche Ausführungsform ist in Figur 1 in der Seitenansicht und in Figur 2 von oben gesehen darstellt. In diesen Figuren bedeuten 1 das gekräuselte Fadenkabel, 2 den Kräusler, 3 das gasdurchlässige Trägerband, auf dem liegend das Fadenkabel die Fixiereinrichtung passiert und das hier als umlaufendes Endlosband dargestellt ist, 4 die Fixiereinrichtung, die als Fixierkanal
35

ausgebildet ist, und 5 die Öffnungen im der oberen Begrenzung des Fixierkanals 4 für den Durchtritt des heißen gasförmigen Mediums, mit dem die Fixierung vorgenommen wird. 15 ist eine Gummischürze, die den Eingang der Fixiereinrichtung 4 abschließt. 6 stellt eine über den Schenkel 8 mit dem Drehpunkt 7 excentrisch verbundene Platte dar, die mit Nocken 9 versehen ist, die in die Oberfläche des Kabels 1 hineinragen. Geführt wird das Kabel 1 zwischen Kräusler 2 und dem gasdurchlässigen Trägerband 3 in einer Kräuslerauslaufrinne 10, die in ihrer Breite entsprechend der Kabelbreite ausgeführt ist. Durch die excentrische Befestigung der Platte 6 bleibt das der Fixierzone zugewendete Ende dieser Platte frei beweglich und paßt sich dem Fadenkabel 1 gut an. Außerdem kann dadurch die Komponente der Longitudinalbewegung im Verhältnis zu Transversalbewegung reguliert und den Besonderheiten in der Beschaffenheit des Kabels bzw. in der Kräuselung angepaßt werden. Für eine weitere Regelbarkeit wird ferner vorzugsweise dadurch gesorgt, daß die Platte 6 gegenüber dem Schenkel 8 verschiebbar ist, wodurch erreicht wird, daß der frequenzabhängige Zeitpunkt des Einsetzens der Transversalbewegung variiert werden kann. Beim Verschieben der Knetplatte 6 in der Weise, daß der Schenkel 8 näher der Mitte angreift, setzt am Plattenende auch bei niedrigsten Frequenzen sofort die Transversalbewegung ein, beim Verschieben zur Einlaufseite der Platte 6 erst bei höheren Frequenzen, beispielsweise bei etwa 4 Umdrehungen/Sekunde.

Durch diese spezielle, bevorzugte Ausgestaltung ist es möglich, jedes Kabel in Abhängigkeit der Paketdichte um das erfindungsgemäße Ausmaß breit zu drücken, wobei außerdem auch die Schlingen 11 in sich in Längsrichtung umgelegt bzw. breitgedrückt werden, wie aus Figur 4 ersichtlich, und dadurch die unterschiedliche Durchströmung beseitigt wird.

Das der Fixiereinrichtung zugewandte Ende der Platte 6 ist in seiner Breite der Breite der Fixiereinrichtung 4 angepaßt, während das entgegengesetzte Ende in der Breite etwa der des Fadenkabels nach dem Kräusler entsprechen soll. Dieser Forderung kann beispielsweise dadurch entsprochen werden, daß die Platte 6 die Form eines gleichschenkeligen Trapezes besitzt, wobei die Basis der Breite der Fixierzone und die schmälere, obere Breite jener des Fadenkabels vor der Verdichtung entspricht. Es ist aber auch möglich, daß eine trapezförmige Platte am Ende einen rechteckigen Auslauf besitzt.

Wie schon erwähnt, wird das Fadenkabel 1 gleich nach dem Kräusler 2 von der Kräuslerauslauf Rinne 10 aufgenommen, auf dieser liegend unter die Platte 6 geschoben, dort breitgedrückt und verdichtet und im Takt zum Fixierkanal 4 ausgeschoben, dessen Boden durch das Trägerband 3 gebildet wird.

5

In den Figuren 3 und 4 bedeutet 1 das Fadenkabel und 3 das Transportband, wobei Figur 3 den Zustand vor und Figur 4 den Zustand nach der erfindungsgemäßen Druckbehandlung darstellt.

- 10 Wie schon erwähnt, empfiehlt es sich, die Randzonen des Bodens der Fixiereinrichtung gasdicht zu gestalten, um einen Durchtritt von Falschluff zu vermeiden. Diese gasdichte Ausgestaltung kann in der erfindungsgemäßen Vorrichtung bevorzugt so erreicht werden, daß die Kanalbreite oberhalb des gasdurchlässigen Trägerbandes 3 größer ist als unterhalb des Trägerbandes, wobei das
- 15 Trägerband 3 in jener Zone, die außerhalb der unteren Kanalwände 12 liegt, auf einer gasdichten Gleitfläche 13 aufliegt, die mit den Kanalwänden 12 in gasdichter Verbindung stehen. Ein Querschnitt durch eine derartig ausgestaltete Fixiereinrichtung 4 ist in Figur 5 dargestellt.

- 20 Eine andere mögliche Ausführungsform ist in Figur 6 dargestellt. Hier läuft das Trägerband 3 im Fixierkanal 4 in der ganzen Kanalbreite auf einer perforierten Gleitfläche 14, wobei jedoch die Randzonen keine Perforierung aufweisen. Diese Gleitfläche 14 kann sowohl aus einem Stück bestehen als auch aus dichten Randblechen und einem eingesetzten perforierten Mittelteil
- 25 bestehen, wobei die dichten Randzonen umgebogen sein können und damit die Gleitfläche 14 verstärken.

- In allen Fällen sind die gasdichten Randbereiche so bemessen, daß deren gemeinsame Breite maximal 5 % der lichten Weite des Fixierkanals 4 ausmachen.
- 30

Die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens soll anhand des folgenden Beispiels näher erläutert werden.

Beispiel:

5 In einer Anlage gemäß Figur 1 und 2 verläßt ein gekräuseltes Kabel aus Polypropylen-Endlosfäden mit 17 dtex Einzelfasertiter mit einer Breite von 75 mm den Kräusler 2. Nach dem Kräusler geht das Kabel bis zu einer Breite von 95 mm auf. Es wird mit Hilfe der Knetplatte 3 auf eine Breite von 145 mm gedrückt und tritt unmittelbar nach Ende der Knetplatte in den Fixierkanal 4 ein, der eine lichte Weite von 145 mm hat und mit Heißluft einer Temperatur von 130°C durchströmt wird. Dieser Fixierkanal wird in 60 Sekunden durchlau-
10 fen. Das Kabel kommt anschließend in eine Kühlzone, die in 20 Sekunden passiert wird.

Durch ein auf dem Trägerband 3 unter dem Kabel mitgeführtes Thermoele-
15 ment wird laufend die Temperatur kontrolliert. Es zeigt sich, daß im Kabel nach Passieren der Hälfte des Fixierkanals bereits eine Temperatur von 120°C und im letzten Viertel des Fixierkanals die volle Temperatur von 130°C erreicht ist. Kurz nach Ausgang des Fixierkanals beginnt die Temperatur wieder zu sinken und erreicht am Ende der Kühlzone etwa 55°C.

20 Damit wird in dieser Anlage die für ein einwandfreies Fixieren erforderliche Verweilzeit bei der Fixiertemperatur erreicht und durch die anschließende rasche Abkühlung eine Beibehaltung der Kräuselung gewährleistet.

25 Wird hingegen in einer gleichen Anlage bei gleicher Verweilzeit in der Fixierzone auf das Breitdrücken verzichtet, was bedingt, daß der Fixierkanal nur eine lichte Weite von 95 mm besitzt, zeigt die Temperaturmessung, daß das Fadenkabel in der Fixierzone die Fixiertemperatur von 130°C nicht erreicht, sondern an deren Ende die Temperatur erst 100 bis 105°C beträgt. Nach Eintritt in die Kühlzone steigt die Temperatur noch weiter auf 110°C an
30 und fällt bis zum Ende der Kühlzone nur auf 100°C ab. Die Fixiertemperatur von 130°C wird also nicht erreicht und die Kühlung ist ungenügend, was eine nicht ausreichende Fixierung und Schädigung der Kräuselung zur Folge hat.

Patentansprüche:

1. Verfahren zum thermischen Fixieren von gestreckten und gekräuselten Endlosfäden aus thermoplastischen Kunststoffen durch Erhitzen des aus der Kräuseleinrichtung kommenden, in dichter Packung auf einer gasdurchlässigen Unterlage liegenden, kontinuierlich vorwärtsbewegten Fadenkabels auf
5 Temperaturen von 20 bis 70°C unterhalb des Kristallitschmelzpunktes des Kunststoffes mit Hilfe eines im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung und senkrecht auf die gasdurchlässige Unterlage durch das Fadenkabel durchströmenden fluiden Mediums und anschließende Kühlung, dadurch gekennzeichnet, daß die thermische Fixierung des die Kräuseleinrichtung kontinuierlich verlassenden Fadenkabels ohne Änderung seiner Bewegungsrichtung
10 durch Passieren einer langgestreckten, seitlich begrenzten und am Boden gasdurchlässig gestalteten Fixierzone durchgeführt wird, deren Breite etwa das 1,2- bis 3fache der Breite des gekräuselten Fadenkabels nach der Kräuseleinrichtung beträgt und das gekräuselte Fadenkabel vor Eintritt in
15 die Fixierzone sowohl in Bewegungsrichtung als auch gleichzeitig senkrecht dazu periodisch in der Weise unter Druck gesetzt und anschließend entspannt wird, daß seine Breite nach der Entspannung unmittelbar vor Eintritt in die Fixierzone praktisch der lichten Weite der Fixierzone entspricht.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sich mit dem Fadenkabel bewegend Unterlage in eine gasdurchlässige Mittelzone und zwei gasundurchlässigen Randzonen unterteilt ist, deren gemeinsame Breite maximal 5 % des Querschnittes ausmacht.
25
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 und 2, umfassend ein kontinuierlich laufendes, gasdurchlässiges, das Fadenkabel (1) tragendes Trägerband (3) und eine in der Decke mit Einlaßöffnungen (5) für ein erhitztes gasförmiges Medium versehene, kanalförmige Fixiereinrichtung (4), deren Boden durch das sich bewegend Trägerband (3) gebildet
30 wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Fixiereinrichtung (4) als langgestreckter, in der lichten Weite der Breite des Fadenkabels (1) bei Eintritt in

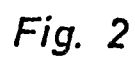
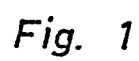
- die Fixiereinrichtung entsprechender Kanal ausgebildet ist und vor dieser Fixiereinrichtung (4) vor jenem Bereich, in dem das Fadenkabel (1) von der Kräuslerauslaufrinne (10) auf das Trägerband (3) übergeben wird, eine von oben auf das Fadenkabel (1) einwirkende, mit der Kräuslerauslaufrinne (10) annähernd parallel verlaufende Platte (6) angeordnet ist, die über einen auf dieser excentrisch und zwar vorwiegend im Bereich des in Bewegungsrichtung des Trägerbandes (3) gesehen ersten Drittels fest angebrachten Schenkel (8) um den Drehpunkt (7) beweglich angeordnet ist, deren Ende der Breite der Fixiereinrichtung (4) entspricht und deren, dem Fadenkabel (1) zugewendete Oberfläche mit mindestens einer Erhebung, wie Naben, Nocken oder dgl. (9) versehen ist, die auf die Oberfläche des Fadenkabels (1) drücken.
- 5
- 10
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (6) gegenüber dem Schenkel (8) in Bewegungsrichtung verschiebbar gestaltet ist.
- 15
5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte (6) trapezförmig gestaltet ist, wobei das in Bewegungsrichtung gesehen vordere Ende in der Breite etwa der Breite des Fadenkabels (1) nach Verlassen des Kräuslers und die Breite des hinteren Endes etwa das 1,2- bis 3fache beträgt.
- 20
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Fixiereinrichtung (4) oberhalb des gasdurchlässigen Trägerbandes (3) größer ist als unterhalb, wobei das Trägerband (3) in jener Zone, die außerhalb der unteren Wände (12) der Fixiereinrichtung (4) liegen, auf einer gasdichten Gleitfläche (13) aufliegt, die mit den Kanalwänden (12) in gasdichter Verbindung stehen, wobei die Breite der beiden Gleitflächen (13) zusammen maximal 5 % der lichten Weite der Fixiereinrichtung (4) ausmacht.
- 30
7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das gasdurchlässige Trägerband (3) in der Fixiereinrichtung (4) auf einer den Boden der Fixiereinrichtung (4) bildenden perforierten Gleitfläche (14)
- 35

läuft, wobei die Randzonen der Gleitfläche (14), die maximal 5 % der lichten Weite der Fixiereinrichtung (4) ausmachen, keine Perforierung aufweisen.



O.Z.710

15.12.1981



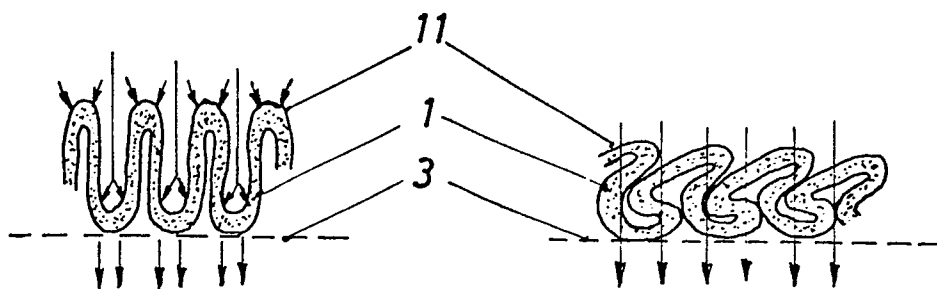


Fig. 3

Fig. 4

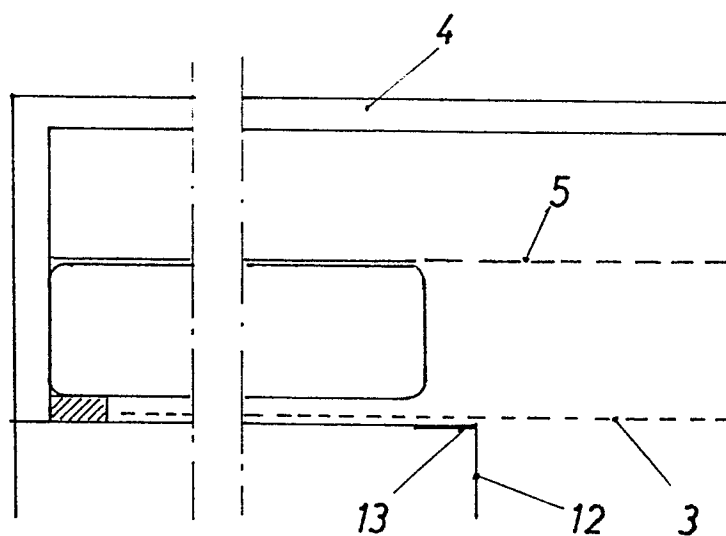


Fig. 5

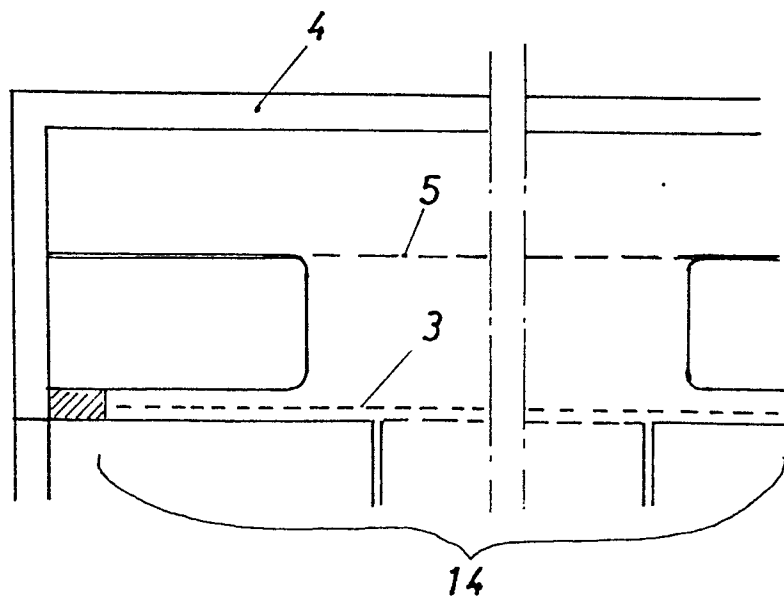


Fig. 6