

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 210 179 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

25.02.2004 Patentblatt 2004/09

(21) Anmeldenummer: **00958476.4**

(22) Anmeldetag: **21.08.2000**

(51) Int Cl.7: **B05B 1/00, D04H 1/46**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2000/008119

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/015812 (08.03.2001 Gazette 2001/10)

(54) **DÜSENKÖRPER ZUR ERZEUGUNG VON FEINSTEN FLÜSSIGKEITSSTRAHLEN AN WASSERVERNADELUNGSEINRICHTUNGEN UND VERFAHREN ZUR STRAHLVERFLECHTUNG**

NOZZLE BODY FOR PRODUCING SUPERFINE LIQUID JET STREAMS ON WATER NEEDLING DEVICES AND A JET NEEDLING METHOD

CORPS A BUSES POUR PRODUIRE DES JETS DE LIQUIDE EXTREMEMENT FINS SUR DES DISPOSITIFS D'ENCHEVETREMENT PAR EAU, ET PROCEDE D'ENTRECROISEMENT PAR JETS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **01.09.1999 DE 19941729**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(73) Patentinhaber: **Fleissner GmbH & Co.
Maschinenfabrik
63329 Egelsbach (DE)**

(72) Erfinder: **Flaissner, Gerold
6300 Zug (CH)**

(74) Vertreter: **Neumann, Gerd, Dipl.-Ing.
Alb.-Schweitzer-Strasse 1
79589 Binzen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**GB-A- 2 178 342 US-A- 4 880 168
US-A- 4 960 245 US-A- 5 806 155**

EP 1 210 179 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf einen Düsenstreifen zur Erzeugung von feinsten Flüssigkeitsstrahlen zur Strahlverflechtung von endlosen oder endlichen Fasern in Warenbahnen aus Chemie- oder Naturfasern in Nonwovens, Tissue, Geweben oder Gewirken, der vorzugsweise in einem quer zur vorlaufenden Warenbahn sich erstreckenden, in seiner Länge der Breite der Warenbahn entsprechenden Düsenbalken flüssigkeitsdicht gelagert ist, wobei in dem Düsenbalken ein Flüssigkeitsdruck bis zu 1000 bar erzeugt ist, der den Düsenstreifen gegen eine mit einem Durchflussschlitze versehene Wandung des Düsenbalkens presst, wobei in den Düsenstreifen zur Erzeugung der Flüssigkeitsstrahlen eine Vielzahl von in einem Abstand von 20 - 128 hpi, also sehr dicht nebeneinander angeordneten, im Durchmesser von 0,08 - 0,15 mm, also kleinste Löcher eingebracht sind.

[0002] Ein solcher Düsenstreifen ist z. B. aus der EP-A-0 725 175 bekannt. Er erstreckt sich über eine große Arbeitsbreite und ist im allgemeinen aus einem dünnen Blech aus Edelstahl mit z. B. mechanisch hergestellten Löchern gebildet. Dieser Düsenstreifen bzw. die in diesen eingebrachten Löcher haben eine in der Praxis ausprobierte und immer wieder verbesserte Geometrie, die im Herstellungsverfahren sehr teuer ist. Die Wandung der einzelnen bis zu 0,1 mm im Durchmesser großen Düsenlöcher muss äußerst glatt sein, weswegen die Löcher gebohrt oder gestanzt werden. Die Geometrie der Löcher ist von besonderer Bedeutung für die Ausbildung des Wasserstrahls, weswegen im allgemeinen hinter einem den Wasserstrahl bestimmenden Düsenquerschnitt sich ein diffuser, konischer Teil über die Höhe des Düsenloches anschließt, auch um den gebildeten Wasserstrahl auf dem Wege zum Ende des Loches nicht durch Reibung an den Wandungen des Loches aufzureißen. Die Löcher werden aufgrund des von der Praxis immer höher gewünschten Wasserdruckes und auch wegen der ständigen Abrasion schnell in den Randbereichen unsauber. Dies erzeugt unscharfe, unrunde Wasserstrahlen, die nur eine unbefriedigende Energie in die dynamische Behandlung der Warenbahn bringen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Düsenkörper, einen Düsenstreifen zu entwickeln, in dem exakt ausgebildete, über die wirksame Länge äußerst glatte Düsenlöcher erzeugbar und deren Innenfläche auch auf größere Dauer abrasionsbeständig sind.

[0004] Ausgehend von einem Düsenkörper anfangs genannter Art, wird die Lösung des Problems darin gesehen, dass ein Düsenloch in einem Düsenkörper oder mehrere Düsenlöcher in einem Düsenkörper angeordnet sind und als Material für den Düsenkörper oder die einzelnen Düsenkörper ein Hartmetall oder ein Keramikwerkstoff oder ein Werkstoff ausgewählt ist, der die gleichen oder ähnlichen physikalischen Eigenschaften

hat und der Düsenkörper oder die einzelnen Düsenkörper über seine, ihre Flächenausdehnung von einem anderen Material wie Edelstahl gehalten, unterstützt ist. Hierzu sind auch synthetische Rubine und Saphire, also monokristalline Aluminiumoxide, zu verstehen. Die Materialien sind spröde, insbesondere Keramik, so dass zunächst die Gruppe der Hartmetalle mit hohem E-Modul zu bevorzugen ist. Hartmetalle sind zwei oder mehrphasige, pulvermetallurgisch mit einem metallurgischen Binder hergestellte Legierungen. Hartmetalle sind in die Gruppen K, M und P aufteilbar:

K-Gruppe	Wolframkarbid-Kobalt-Legierung: zeichnet sich durch hohe Härte aus.
M-Gruppe	Zusatz (3 - 15 %) von Titan- und Tantalcarbid, wie Cermets: zeichnen sich durch höhere Warmverschleißfestigkeit aus.
P-Gruppe	höherer Titan- und Tantalcarbidanteil (10 - 60 %): zeichnet sich weiterhin durch gute Stahlzerspanung aus.

Mit diesen Materialien können damit Düsenkörper hergestellt werden, deren Löcher mit großem Vorteil eine hohe Abrasionsbeständigkeit haben. Diese Materialien werden zur Zeit gemäß z. B. der GB-A-2 178 342 für die spanabhebende Bearbeitung von Metalllegierungen, z. B. Schneiden vom beliebigen Materialien für Drücke von bis zu 10 000 bar und gemäß der DE-A-29 06 648 für Hochdruckreinigungsgeräte eingesetzt. Dort sind auf diese Weise nur einzelne Düsen oder begleitende Düsentteile aus dem Werkstoff gebildet. Nunmehr sollen sie für eine Vielzahl von unmittelbar nebeneinander angeordneten Fluidstrahlen an Wasserstrahl-Vernadelungsmaschinen verwendet werden.

[0005] Es hat sich erwiesen, dass diese Materialien sich besonders gut für die Laserstrahl- oder Funkenerosionsbehandlung eignen. Die Schnittkanten beim Lasern in diesem Material sind glatt schneidbar, so dass evtl. sogar eine bisher notwendige Nachbearbeitung der Löcher entfallen kann. Besser ist das Ergebnis beim Funkenerodieren und besonders gut beim Bohren mit Diamantbohrern. Insofern ist es ein Bestandteil der Erfindung, die Löcher für die Düsenstrahlen in den Düsenkörper aus diesen Materialien mittels Laserstrahlen, Funkenerodieren oder eines Diamantbohrers herzustellen.

[0006] Der Düsenkörper kann vorzugsweise mit seiner Materialdicke in voller Höhe das Düsenloch bilden, das heißt also, dass die bisher einzubringende konische Erweiterung zum Auslauf des Loches hin entfällt. Die Löcher sollten einen Durchmesser von 0,08 bis 0,15 mm haben und der Lochabstand sollte zwischen 20 bis 128 hpi in einer oder zwei Reihen liegen. Die Dicke des Düsenkörpers liegt zwischen 0,8 und 2 mm. Mit Vorteil kann die Länge der Düsenlöcher aber auch erheblich größer sein, wie z. B. bis zu 3 mm oder mehr.

[0007] Ein besonderer Vorteil ist durch die Idee nach der Erfindung dadurch gegeben, dass nicht der ganze

Düsenstreifen aus ein- und demselben Material gemacht zu werden braucht. Ein tragfähiges Material, wie z. B. Edelstahl, soll das andere Material für den oder die eigentlichen Düsenkörper tragen. Dies kann vollflächig aber auch nur bezüglich eines einzelnen Düsenkörpers erfolgen.

[0008] Für die weitere Ausbildung des Düsenkörpers, also des Düsenstreifens für größere Arbeitsbreiten sind mehrere Möglichkeiten offen. Da das Hartmetall oder ein Keramikwerkstoff sehr spröde ist, könnte man dieses die Düsenlöcher bildende Material in einem stabilen Rahmen lagern oder das Material auf einen Träger z. B. aus Edelstahl aufbringen. Der Düsenkörper könnte damit aus den genannten harten Materialien vollflächig über die ganze Länge des Düsenstreifens oder nur als eine kleine bis kleinste mit jeweils einer Wandung versehene z. B. zylindrische Einheit aus Hartmetall, Keramik oder einem Saphir gebildet sein und so als Einzelteil auf dem anderen streifenförmig ausgebildeten Trägermaterial wie Edelstahl abgestützt und dort gehalten sein. Von diesen Düsenkörper-Einzelteilen sind dann eine hohe Anzahl unmittelbar nebeneinander oder in dafür vorgesehenen Bohrungen anzuordnen und zu befestigen. Die Befestigung kann durch Kleben erfolgen.

[0009] Eine Vorrichtung der erfindungsgemäßen Art ist in der Zeichnung beispielhaft dargestellt. Es zeigen:

- Fig.: 1 Einen Schnitt quer durch einen Düsenbalken, wie er in der EP 0 725 175 offenbart ist,
 Fig.: 2 die Draufsicht auf einen Düsenstreifen mit einzelnen Düsenkörpern, die auf einem Düsenstreifen aus anderem Material getragen sind,
 Fig.: 3 einen Schnitt durch den Düsenstreifen nach Fig. 2,
 Fig.: 4 die Draufsicht auf einen Düsenstreifen mit einzelnen ganz dicht zueinander gelagerten Düsenkörpern, die auf einem Düsenstreifen aus anderem Material getragen sind, und
 Fig.: 5 ein Schnitt durch den Düsenstreifen nach Fig. 4.

[0010] Das Gehäuse des Düsenbalkens besteht aus einem Oberteil 1, das mit dem Unterteil 2 vielfach über die Länge durch die Schrauben 3 von unten verschraubt ist. Das Oberteil 1 weist längs zwei Bohrungen 4 und 5 auf, von denen die obere die Druckkammer 4 und die untere die Druckverteilkammer 5 ist. Beide Kammern sind an der einen Stirnseite offen und wieder durch Deckel flüssigkeitsdicht verschraubt. Die beiden Kammern 4 und 5 sind durch eine Zwischenwandung voneinander getrennt. Über die Länge des Düsenbalkens verbinden eine große Anzahl von Durchflussbohrungen 9 in der Zwischenwandung die beiden Kammern, so dass die in die Druckkammer 4 einströmende Flüssigkeit gleichmäßig verteilt über die Länge in die Druckverteilkammer 5 ausströmt, in der zusätzlich an Halterungen 21 ein Prallkörper 20 gehalten ist. Die Druckverteilkammer ist nach

unten offen, und zwar durch den gegenüber dem Durchmesser der Bohrung der Druckverteilkammer 5 schmalen Schlitz 10, der sich ebenfalls über die Länge des Balkens erstreckt.

[0011] Gemäß der Fig. 1 ist das Oberteil 1 mit dem Unterteil 2 fest und flüssigkeitsdicht verschraubt. Die Dichtigkeit wird durch den O-Ring 11 bewirkt, der in einer Ringnut des Oberteils 1 einliegt. In der Mitte zwischen dem O-Ring 11 umschließt den Schlitz 10 einen Federvorsprung 23, der in einer entsprechenden Nut 24 des Unterteils 2 eingepasst ist und für den O-Ring 12 eine Reparaturnut 26 aufweist, dessen Außenränder 25 gegen den Rand des Düsenstreifens 14 gerichtet sind. In dem Boden der Nut 24 des Unterteils 2 ist wiederum eine Ringnut eingebracht, in der der O-Ring 12 zur Abdichtung des Düsenstreifens 14 einliegt. In einer Linie unterhalb der Flüssigkeitsdurchflussbohrungen 9 und des Schlitzes 10 ist im Unterteil 2 ebenfalls ein Schlitz 13 eingebracht, der in seinem oberen Bereich nur sehr schmal ist und nur wenig mehr als die Breite der wirkamen Düsenöffnungen des Düsenstreifens 14 offen lässt.

[0012] Die Fig. 1 ist hier nur im Zusammenhang mit der Lagerung des Düsenstreifens, oder Düsenkörpers von Bedeutung. Der Düsenbalken kann auch ganz anders aussehen, nämlich wie er z.B. in der DE-A-199 21 694 offenbart ist.

[0013] Der Düsenstreifen 14 hat eine gewisse Breite, die für die Aufnahme der Düsenlöcher 30 und für die Lagerung oberhalb des O-Rings 12 notwendig ist. Sind Düsenkörper als Einzelteil 31 hergestellt und auf dem Düsenstreifen 14 gelagert, dann sind sie in einzelnen Ausnehmungen 32 eines die Düsenkörper 31 aufnehmenden Materials gehalten. Dieses Material kann das eines eigenen Düsenstreifens 33 sein, wie es in Fig. 3 und 5 dargestellt ist. Dies ist insofern vorteilhaft, weil die Ausnehmungen 32 durch den Düsenstreifen 33 quer hindurch eingebracht werden können. Dieser Düsenstreifen wird dann auf einen Trägerstreifen 34 verbracht, der wiederum Löcher 35 entsprechend der Anordnung der Düsenkörper 31 derart fluchtend und im Durchmesser größer als die zur Formung des Düsenstrahls vorgesehenen Löcher 30 aufweist, damit die Wasserstrahlen ungehindert durch den ganzen Streifen 14; 33, 34 fließen können.

[0014] Es ist klar, die Düsenkörper 31 sind aus dem harten widerstandsfähigen Material herzustellen. Das Material des Streifens 33, 33' kann aus Edelstahl hergestellt sein, das des Trägerstreifens 34, 34' jedoch auch aus einem harten, steifen Material, wie Hartmetall, um eine zu große Elastizität des in der Praxis gewünschten langen Streifens zu mindern.

[0015] Für den gleichmäßigen Vernadelungseffekt besser ist es die Düsenkörper 31 unmittelbar nebeneinander auf dem Trägerstreifen 34' anzuordnen wie es in der Fig. 4 und 5 dargestellt ist. Damit können die Düsenstrahlen dichter zueinander erzeugt werden, wie es in der Wasservernadelungsindustrie gefordert ist. In je-

dem Fall ist es vorteilhaft, die Düsenkörper 31 in zwei Reihen (Fig. 2 und 4) versetzt zueinander anzuordnen. Zur Halterung der Düsenkörper 31 brauchen im Falle des Beispiels nach Fig. 4 keine Bohrungen in das Material des Streifens 33' eingebracht werden, sondern nur

beidseitig Begrenzungen 32' (ggf. kreisförmige Segmente), um die Düsenkörper 31 seitlich zu fixieren.

[0016] In jedem Fall werden die Düsenkörper 31 in dem Streifen 33, 33' und/oder auf dem Träger 34, 34' verklebt.

[0017] Die Bohrungen 31, wie in den einzelnen Düsenkörpern 31, sind exakt zylindrisch über ihre ganze Länge. Die Randkante des Wassereintrittsloches ist scharfkantig und auch die beim Wasseraustritt. Jedenfalls ist keine konische Erweiterung am Austrittsende des Düsenlochs 30 vorgesehen wie es bisher als notwendig angesehen wurde.

[0018] Die Darstellung in den Fig. 2 - 5 ist stark vergrößert. Der Lochabstand sollte 20 bis 128 hpi sein. Der Durchmesser des Düsenkörpers 31 ist also um 1 mm, dementsprechend fein sind die Düsenlöcher 30 selber, nämlich 0,08 - 0,15 mm.

[0019] In den Fig. 2 - 5 sind Beispiele dargestellt, in denen die Düsenkörper 31 als Einzelteile auf den Trägerstreifen 34, 34' gelagert sind. Genauso ist es möglich, den Streifen 33, 33' insgesamt aus dem harten Material herzustellen und mit den Düsenlöchern 30 direkt zu versehen und dann alleine als Düsenstreifen zu verwenden oder einen solchen auf den Streifen 34, 34' zu lagern, der selbst nicht so spröde ist und z. B. aus Edelstahl hergestellt ist.

Patentansprüche

1. Düsenstreifen (14) zur Erzeugung von feinsten Flüssigkeitsstrahlen zur Strahlverflechtung von endlosen oder endlichen Fasern in Warenbahnen aus Chemie- oder Naturfasern in Nonwovens, Tissue, Geweben oder Gewirken, der vorzugsweise in einem quer zur vorlaufenden Warenbahn sich erstreckenden, in seiner Länge der Breite der Warenbahn entsprechenden Düsenbalken (1) flüssigkeitsdicht gelagert ist, wobei in dem Düsenbalken (1) ein Flüssigkeitsdruck bis zu 1000 bar erzeugt ist, der den Düsenstreifen (14) gegen eine mit einem Durchflussschlitz (13) versehene Wandung (2) des Düsenbalkens (1) presst, wobei in den Düsenstreifen (14) zur Erzeugung der Flüssigkeitsstrahlen eine Vielzahl von in einem Abstand von 20 - 128 hpi, also sehr dicht nebeneinander angeordneten, im Durchmesser von 0,08 - 0,15 mm, also kleinste Löcher (30) eingebracht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Düsenloch in einem Düsenkörper (31) oder mehrere Düsenlöcher in einem Düsenkörper angeordnet sind und als Material für den Düsenkörper oder die einzelnen Düsenkörper (31) im Düsenstreifen (14) ein Hartmetall oder ein Werk-

stoff ausgewählt ist, der die gleichen oder ähnlichen physikalischen Eigenschaften hat und der Düsenkörper oder die einzelnen Düsenkörper (31) über seine, ihre Flächenausdehnung von einem anderen Material (33, 33', 34, 34') wie Edelstahl gehalten, unterstützt ist.

2. Düsenstreifen (14) zur Erzeugung von feinsten Flüssigkeitsstrahlen zur Strahlverflechtung von endlosen oder endlichen Fasern in Warenbahnen aus Chemie- oder Naturfasern in Nonwovens, Tissue, Geweben oder Gewirken, der vorzugsweise in einem quer zur vorlaufenden Warenbahn sich erstreckenden, in seiner Länge der Breite der Warenbahn entsprechenden Düsenbalken (1) flüssigkeitsdicht gelagert ist, wobei in dem Düsenbalken (1) ein Flüssigkeitsdruck bis zu 1000 bar erzeugt ist, der den Düsenstreifen (14) gegen eine mit einem Durchflussschlitz (13) versehene Wandung (2) des Düsenbalkens (1) presst, wobei in den Düsenstreifen (14) zur Erzeugung der Flüssigkeitsstrahlen eine Vielzahl von in einem Abstand von 20 - 128 hpi, also sehr dicht nebeneinander angeordneten, im Durchmesser von 0,08 - 0,15 mm, also kleinste Löcher (30) eingebracht sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Düsenloch in einem Düsenkörper (31) oder mehrere Düsenlöcher in einem Düsenkörper angeordnet sind und als Material für den Düsenkörper oder die einzelnen Düsenkörper (31) im Düsenstreifen (14) ein Keramikwerkstoff, wie auch Saphir, oder ein solcher ausgewählt ist, der die gleichen oder ähnlichen physikalischen Eigenschaften hat und der Düsenkörper oder die einzelnen Düsenkörper (31) über seine, ihre Flächenausdehnung von einem anderen Material (33, 33', 34, 34') wie Edelstahl gehalten, unterstützt ist.

3. Düsenstreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einen Träger vollflächig eine Hartmetall- oder eine Keramikschicht aufgebracht ist und diese Schicht alleine die Löcher für die Ausbildung der Wasserstrahlen aufweist, während die Trägerschicht einen den jeweiligen Wasserstrahl nicht beeinflussenden größeren Querschnitt für den ungehinderten Durchtritt des Wasserstrahls aufweist.

4. Düsenstreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Düsenkörper (31) als eine mit einer Wandung versehene ggf. zylindrische Einheit aus Hartmetall, Keramik oder einem Saphir gebildet und so als Einzelteil auf dem anderen streifenförmig ausgebildeten Trägermaterial (34) wie Edelstahl abgestützt und dort gehalten ist.

5. Düsenstreifen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl dieser Düsenkörper

dicht nebeneinander ggf. in zwei Reihen versetzt zueinander auf dem Trägermaterial (34, 34') angeordnet ist.

6. Düsenstreifen nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ausnehmungen (32) in dem Trägermaterial (34, 34') zur Aufnahme der einzelnen zylindrischen Düsenkörper (31) vorgesehen sind. 5
7. Düsenstreifen nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen kreisförmig oder nur dicht nebeneinander angeordnete Segmente solcher Kreise pro Düsenkörper sind. 10
8. Düsenstreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenlöcher in das Material mit einem Laserstrahl gebrannt sind. 15
9. Düsenstreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenlöcher in das Material mit dem Funkenerosionsverfahren (Senkerodieren) eingebracht sind. 20
10. Düsenstreifen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düsenlöcher in das Material mit einem Diamantbohrer eingebracht sind. 25
11. Düsenstreifen nach einem der Ansprüche 1 - 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glätte auf der Innenfläche des Düsenloches (30) sehr gering, nämlich mit einer Rautiefe R_A bis zu 0,01 μ , vorzugsweise 0,01 - 0,2 μ , hergestellt ist. 30
12. Düsenstreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenloch (30) zur Oberfläche des Düsenkörpers (31) rundum scharfkantig ausgebildet ist. 35
13. Düsenstreifen nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wirksame Düsenlochlänge (30) sich über die ganze Höhe des Düsenkörperquerschnitts erstreckt. 40

Claims

1. Nozzle strip (14) for producing superfine liquid jets for the jet-type interweaving of endless or finite fibres in continuous webs made of chemical or natural fibres in non woven fabrics, woven fabrics, textile fabrics or knitted fabrics, which nozzle strip (14) is mounted so as to be liquid proof preferably in a nozzle bar (1), which extends transversely relative to the preceding continuous web and corresponds in its length to the width of the continuous web, a liquid pressure of up to 1000 bars being produced 50

in the nozzle bar (1), which presses the nozzle strip (14) against a wall (2) of the nozzle strip (1), which wall (2) is provided with a slot (13), a plurality of holes (30) with a diameter of between 0.08 and 0.15 mm, that is to say very small, which are disposed at a spacing of between 20 and 128 hpi, that is to say very close to each other, being admitted into the nozzle strip (14) for producing the liquid jets, **characterised in that** one nozzle hole is disposed in one nozzle body (31) or a plurality of nozzle holes are disposed in one nozzle body and a carbide metal or a material, which has the same or similar physical characteristics, is selected as the material for the nozzle body or for the individual nozzle bodies (31) in the nozzle strip (14), and the nozzle body or the individual nozzle bodies (31) is or are supported via the surface expansion of this material, their surface expansion being retained by another material (33, 33', 34, 34') such as high-grade steel.

2. Nozzle strip (14) for producing superfine liquid jets for the jet-type interweaving of endless or finite fibres in continuous webs made of chemical or natural fibres in non woven fabrics, woven fabrics, textile fabrics or knitted fabrics, which nozzle strip (14) is preferably mounted so as to be liquid proof in a nozzle bar (1), which extends transversely relative to the preceding continuous web and corresponds in its length to the width of the continuous web, a liquid pressure of up to 1000 bars being produced in the nozzle bar (1), which presses the nozzle strip (14) against a wall (2) of the nozzle strip (1), which wall (2) is provided with a slot (13), a plurality of holes (30) with a diameter of between 0.08 and 0.15 mm, that is to say very small, which are disposed at a spacing of between 20 and 128 hpi, that is to say very close to each other, being admitted into the nozzle strip (14) for producing the liquid jets **characterised in that** one nozzle hole is disposed in one nozzle body (31) or a plurality of nozzle holes are disposed in one nozzle body and a ceramic material, such as also sapphire, or such a material which has the same or similar physical characteristics is selected as the material for the nozzle body or for the individual nozzle bodies (31) in the nozzle strip (14), and the nozzle body or the individual nozzle bodies (31) is or are supported via the surface expansion of this material, their surface expansion being retained by another material (33, 33', 34, 34') such as high-grade steel. 45

3. Nozzle strip according to one of the preceding claims, **characterised in that** a carbide metal layer or a ceramic layer is applied onto a carrier over the entire surface and this layer alone has the holes for the development of the water jets, whereas the carrier layer has a larger cross-section, which does not influence the respective water jet, for the unhin- 55

dered passage of the water jet.

4. Nozzle strip according to one of the preceding claims, **characterised in that** the nozzle body (31) is formed as a unit, which, where necessary, is cylindrical, is provided with a wall and is made of carbide metal, ceramic material or a sapphire, and is supported in this way as a component member on the other strip-shaped carrier material (34) such a high-grade steel and is retained there. 5 10
5. Nozzle strip according to claim 4, **characterised in that** a plurality of these nozzle bodies are disposed closely next to each other, where applicable in two rows offset to each other, on the carrier material (34, 34'). 15
6. Nozzle strip according to claim 4 or 5, **characterised in that** recesses (32) are provided in the carrier material (34, 34') for accommodating the individual cylindrical nozzle bodies (31). 20
7. Nozzle strip according to claim 5, **characterised in that** the recesses are circular or are only segments of such circles disposed closely next to each other per nozzle body. 25
8. Nozzle strip according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the nozzle holes are burnt into the material with a laser jet. 30
9. Nozzle strip according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the nozzle holes are admitted into the material using the spark erosion method (electro-erosion machining). 35
10. Nozzle strip according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the nozzle holes are admitted into the material using a diamond drill. 40
11. Nozzle strip according to one of claims 1 - 10, **characterised in that** the smoothness on the inside surface of the nozzle hole (30) is produced so as to be very small, that-is-to-say with a peak-to-valley height R_A of up to 0.01μ , preferably between 0.01 and 0.2μ . 45
12. Nozzle strip according to one of the preceding claims, **characterised in that** the nozzle hole (30) is configured so as to be sharp-edged all round towards the surface of the nozzle body (31). 50
13. Nozzle strip according to claim 12, **characterised in that** the effective length of the nozzle hole (30) extends over the entire height of the cross-section of the nozzle body. 55

Revendications

1. Barre à tuyères (14) pour produire des jets liquides très fins destinés à l'enchevêtrement par rayonnement de fibres continues ou finies de textures constituées de fibres chimiques ou naturelles de nappes, d'étoffes, de tissus ou de tricots, laquelle barre est de préférence située de manière étanche aux liquides dans une poutre à tuyères (1) dont la longueur correspond à la largeur de la texture et qui s'étend transversalement par rapport à la texture à chasse négative, une pression de liquide allant jusqu'à 1000 bars et compressant la barre à tuyères (14) contre une paroi (2) de la poutre à tuyères (1) dotée d'une fente volumétrique (13) ayant été produite et un grand nombre de trous très fins (30) destinés à la production des jets liquides ayant été pratiqués dans les barres à tuyères (14), avec un écartement de 20 - 128 hpi, autrement dit très près les uns des autres, et dans un diamètre de 0,08 à 0,15 mm, **caractérisée en ce que** un ou plusieurs trou(s) à tuyères (31) a (ont) été disposé(s) dans un corps de la tuyère et **en ce que** un métal dur ou un matériau a été sélectionné comme matériau pour le corps de la tuyère ou les différents corps de tuyères (31) situés dans la barre à tuyères (14), le métal dur ou le matériau choisi ayant des propriétés semblables ou similaires et le corps de la tuyère ou les différents corps de tuyères ou les différents corps de tuyères (31) est (sont) soutenus via son (leur) extension superficielle tout en étant tenu(s) par un autre matériau (33, 33', 34, 34') comme l'acier spécial. 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55
2. Barre à tuyères (14) pour produire des jets liquides très fins destinés à l'enchevêtrement par rayonnement de fibres continues ou finies dans des textures constituées de fibres chimiques ou naturelles de nappes, d'étoffes, de tissus ou de tricots, laquelle barre est de préférence située de manière étanche aux liquides dans une poutre à tuyères (1) dont la longueur correspond à la largeur de la texture et qui s'étend transversalement par rapport à la texture à chasse négative, une pression de liquide allant jusqu'à 1000 bars et compressant la barre à tuyères (14) contre une paroi (2) de la poutre à tuyères (1) dotée d'une fente volumétrique (13) ayant été produite et un grand nombre de trous très fins (30) destinés à la production des jets liquides ayant été pratiqués dans les barres à tuyères (14), avec un écartement de 20 - 128 hpi, autrement dit très près les uns des autres, et dans un diamètre de 0,08 à 0,15 mm, **caractérisée en ce que** un ou plusieurs trou(s) à tuyères (31) a (ont) été disposé(s) dans un corps de la tuyère et **en ce que** un matériau céramique comme le saphir ou autre a été sélectionné comme matériau pour le corps de la tuyère ou les différents corps de tuyère (31) situés dans la barre

à tuyères (14), le matériau céramique choisi ayant des propriétés semblables ou similaires et le corps de la tuyère ou les différents corps de tuyères ou les différents corps de tuyères (31) est (sont) soutenus via son (leur) extension superficielle tout en étant tenu(s) par un autre matériau (33, 33', 34, 34') comme l'acier spécial.

3. Barre à tuyères selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** un métal dur ou une couche de céramique a été appliqué sur toute la surface d'un support et **en ce que** cette couche présente uniquement les trous nécessaires pour former les jets d'eau, la couche porteuse présentant une section transversale plus grande n'influençant pas les différents jets d'eau et conçue pour que le jet d'eau puisse passer sans encombres. 5
4. Barre à tuyères selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps de tuyère (31) a été conçu sous la forme d'une unité dotée d'une paroi ou cylindrique en métal dur, céramique ou saphir et a été posé sur l'autre matériau de support (34) en forme de bande comme l'acier spécial avant d'y être maintenu. 20 25
5. Barre à tuyères selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** un grand nombre de ces corps de tuyères ont été disposés sur le matériau porteur (34, 34') de telle sorte qu'ils soient très près les uns des autres ou décalés sur deux rangées. 30
6. Barre à tuyères selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée en ce que** des évidements (32) ont été prévus dans le matériau porteur (34, 34') afin de recevoir les différents corps de tuyères (31) cylindriques. 35
7. Barre à tuyères selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les évidements sont des segments circulaires ou seulement très proches les uns des autres des cercles propres à chaque corps de tuyères. 40
8. Barre à tuyères selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les trous de tuyères ont été brûlés dans le matériau avec un rayon laser. 45
9. Barre à tuyères selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les trous de tuyères ont été pratiqués dans le matériau grâce au procédé d'étincelage (érosion par abaissement). 50
10. Barre à tuyères selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les trous de tuyères ont été pratiqués dans le matériau avec une foreuse à diamant. 55

11. Barre à tuyères selon une des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** le lissé sur la surface interne du trou de tuyère (30) est très faible et présente une profondeur d'entaille R_A allant jusqu'à $0,01 \mu$ et située de préférence entre $0,01$ et $0,2 \mu$.

12. Barre à tuyères selon une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le trou de tuyère (30) est acutangulaire sur toute sa circonférence, vers la surface du corps de la tuyère (31).

13. Barre à tuyères selon la revendication 12, **caractérisée en ce que** la longueur effective du trou de tuyère (30) s'étend sur toute la hauteur de la section transversale du corps de la tuyère.

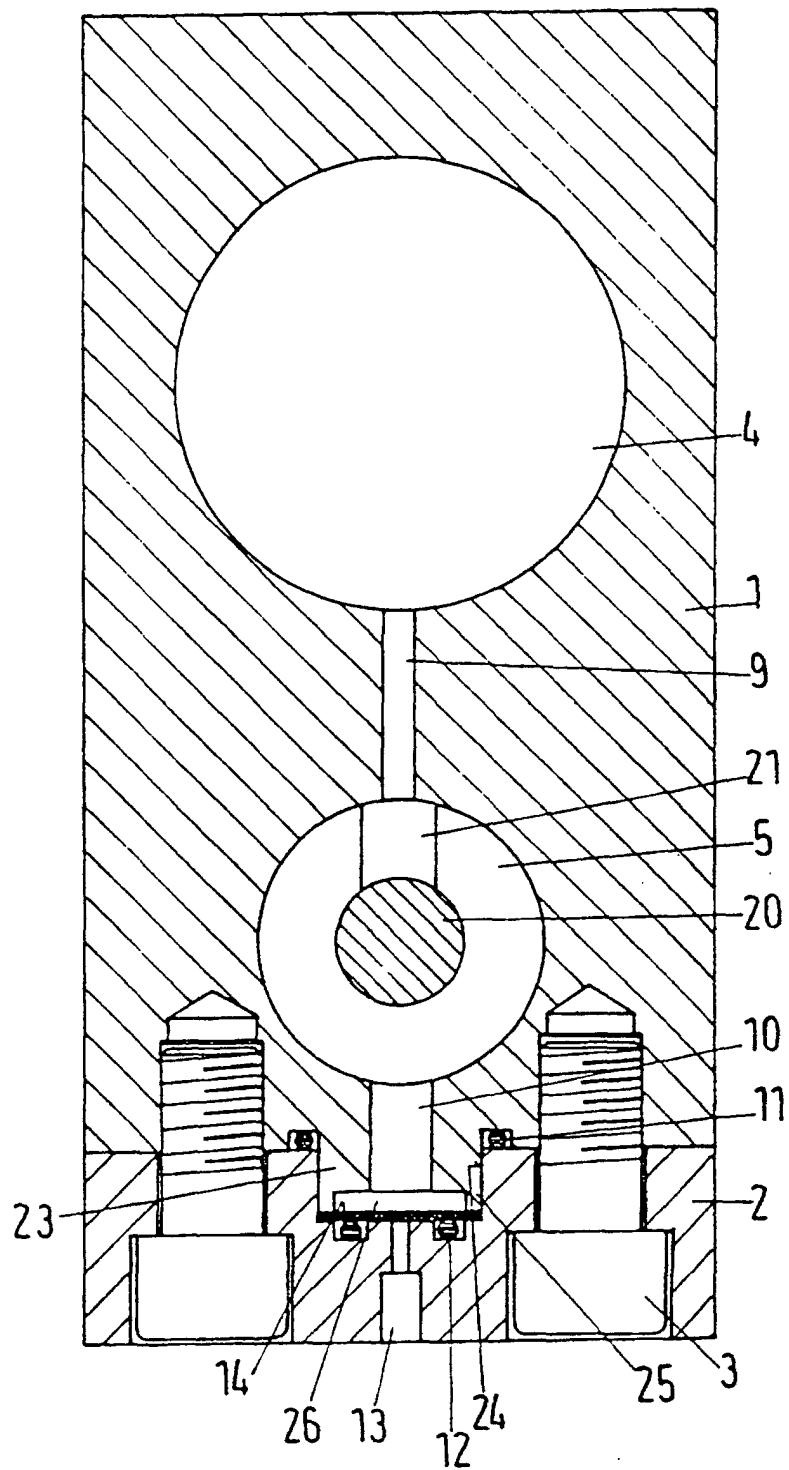


Fig. 1

