



(11) **EP 1 771 610 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2009 Patentblatt 2009/03

(51) Int Cl.:
D03D 47/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05775063.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2005/001130

(22) Anmeldetag: **24.06.2005**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/012821 (09.02.2006 Gazette 2006/06)

(54) **DÜSENWEBMASCHINE, INSBESONDERE LUFTDÜSENWEBMASCHINE, MIT EINER KLEMMEINRICHTUNG IM MISCHROHR**

JET-WEAVING MACHINE, PARTICULARLY AN AIR JET-WEAVING MACHINE, WITH A CLAMPING DEVICE IN THE MIXING TUBE

METIER A TISSER A TUYERES, NOTAMMENT METIER A TISSER A BUSE D'AIR COMPRENANT UN DISPOSITIF DE SERRAGE DANS LE TUBE MELANGEUR

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

(30) Priorität: **30.07.2004 DE 102004036996**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2007 Patentblatt 2007/15

(73) Patentinhaber: **Lindauer Dornier Gesellschaft mbH**
88129 Lindau (DE)

(72) Erfinder:
• **GIELEN, Markus**
88131 Lindau (DE)
• **LAUKAMP, Thomas**
88131 Lindau (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 200 638

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 07, 29. September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 119936 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD), 25. April 2000 (2000-04-25) in der Anmeldung erwähnt**

EP 1 771 610 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düsenwebmaschine, insbesondere eine Luftdüsenwebmaschine, mit einer Klemmeinrichtung im Mischrohr zum Klemmen eines abgeschnittenen Schussfadens derart, dass dessen Zurückspringen in das Mischrohr hinein verhindert wird.

[0002] Düsenwebmaschinen, insbesondere Luftdüsenwebmaschinen, gehören zu den schützenlosen Webmaschinen. Eine derartige schützenlose Webmaschine ist aus DE 32 00 638 A1 bekannt. Bei dieser bekannten schützenlosen Webmaschine ist entweder eine Fadenklemme im Endbereich des Mischrohres einer auf der Weblade angebrachten Hauptblasdüse oder zusätzlich dazu eine weitere Fadenklemme vor dem Eintritt des Schussfadens in die Hauptblasdüse angeordnet. Die bekannten Fadenklemmen sind als ein elastisches, fest in das Mischrohr eingefügtes Zwischenstück ausgebildet, welches mit linear beweglichen Huborganen den Schussfaden im Wesentlichen in der Mitte des Mischrohres klemmen können. Darüber hinaus sind Klemmeinrichtungen beschrieben, welche mittels im Zwischenrohr passdicht angeordneter, linear beweglicher Huborgane versehen sind, welche den Schussfaden an einer gegenüberliegenden Wand des im Bereich der Mündungsöffnung im Querschnitt abgeflachten Mischrohres klemmen. Die zur Erzeugung der Klemmwirkung der Fadenklemmen erforderliche Bewegung der Huborgane erfordern relativ lange Hubwege, da diese eine lineare Bewegung ausführen.

[0003] Des weiteren sind aus DE 102 44 694 A1 ein Verfahren zum Halten eines Schussfadens im Bereich einer Hauptdüse einer Düsenwebmaschine sowie eine Düsenwebmaschine zur Durchführung des Verfahrens bekannt. Bei dieser bekannten Düsenwebmaschine ist im vorderen Bereich, d.h. dem Gewebe zugewandten Austrittsende des Mischrohres eine Klemmeinrichtung in Form eines pneumatischen Muskels beschrieben. Der beschriebene pneumatische Muskel wird von außen mit Druckluft beaufschlagt, wodurch dessen Wandungen zur Mitte des Mischrohres gedrückt werden, in welchem Bereich sich der zu klemmende Schussfaden befindet. Dadurch wird der Schussfaden etwa im Bereich der Längsachse des Mischrohres geklemmt.

[0004] Des weiteren ist aus DE 102 57 035 A1 eine Schussfadenspanneinrichtung für eine Hauptdüseneinrichtung einer Luftwebmaschine bekannt. Bei dieser bekannten Luftwebmaschine ist je eine Fadenklemme vor der Hauptdüseneinrichtung als auch nach der Hauptdüseneinrichtung im Bereich des Endes des Mischrohres angeordnet. Zum einen wird die beschriebene Klemmeinrichtung über linear bewegliche Aktuatoren betätigt, für welche relativ lange Hubwege zum Realisieren der Klemmbewegung erforderlich sind. Zum anderen besteht der Nachteil der Klemmung des Schussfadens bereits vor der Hauptdüse darin, dass durch die Klemmung dem Schussfaden eine Quetschung aufgeprägt wird, welche sich nach Eintrag des Schussfadens bei be-

stimmten Materialien nicht ohne weiteres mehr auflöst, so dass diese Klemmung zumindest optisch im fertigen Gewebe feststellbar ist. Um zu vermeiden, dass derartige Klemmspuren im fertigen Gewebe sichtbar sind, müsste ein relativ großer Abfall, d.h. abzuschneidendes Ende vom Schussfaden in Kauf genommen werden. Dies jedoch hätte einen relativ großen Materialverlust zur Folge.

[0005] Schließlich ist aus JP 2000119936 eine Vorrichtung zum Halten des Schussfadens am Ausgang des Mischrohres einer Hauptblasdüse bekannt.

Die Klemmfläche eines z.B. durch eine Feder beaufschlagten Klemmhebels greift in eine endseitig im Mischrohr vorhandene Längsnut ein und wird dabei zwangsweise auf ein ebenfalls endseitig des Mischrohres vorhandenes Widerlager wirksam. Der Schussfaden wird dabei zwischen der Klemmfläche und dem Widerlager geklemmt.

Der Klemmhebel ist derart ausgebildet, dass der den Schussfaden transportierende Luftstrom der Hauptblasdüse den Klemmhebel entgegen der Wirkung seiner Klemmkraft beaufschlagt und öffnet und dabei gleichzeitig den zwischen Klemmfläche und Widerlager geklemmten Schussfaden freigibt.

Eine individuelle Steuerung der Klemm- oder Haltevorrichtung ist nicht möglich.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Düsenwebmaschine, insbesondere eine Luftdüsenwebmaschine, mit einer Einrichtung zum gesteuerten Klemmen eines Schussfadens in einem Mischrohr einer Hauptdüse auszubilden, und mittels welcher Einrichtung kurze Wege des Klemmorgans und damit auch ein relativ geringer Kraftaufwand zum Ausführen der Bewegung des Klemmorgans ermöglicht werden.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Düsenwebmaschine, insbesondere Luftdüsenwebmaschine, mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst. Zweckmäßige Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Gemäß der Erfindung weist die Düsenwebmaschine, vorzugsweise eine Luftdüsenwebmaschine, eine Hauptblasdüse mit Mischrohr zum Eintragen eines Schussfadens in ein Webfach mittels eines von der Hauptblasdüse ausgestoßenen Transportfluids auf. Je nach Anzahl der zu verwebenden unterschiedlichen Farben bzw. Materialien von Schussfäden sind bei der erfindungsgemäßen Düsenwebmaschine vorzugsweise bis zu acht Hauptblasdüsen mit jeweiligem Mischrohr vorgesehen. Die vorzugsweise auf der Weblade angeordnete Hauptblasdüse mit Mischrohr weist im Bereich von dessen Schussfadenaustritt eine einzige Klemmeinrichtung auf. Diese Klemmeinrichtung ist konstruktiv klein, d.h. kompakt ausgebildet und weist einen außerhalb des Mischrohres angeordneten Akuator und einen damit verbundenen Hebel auf. Der Hebel ist mit dem Akuator derart verbunden, dass dieser bei dessen Beaufschlagung mit einem Betätigungsmittel, welches vorzugsweise ein hydraulisches, pneumatisches oder elektrisches Mittel sein kann, eine Kippbewegung ausführt.

Bei entsprechend langem Hebel kann damit gewährleistet werden, dass bei Beaufschlagung des Aktuators mit dem Betätigungsmittel bereits relativ geringe Deformationen des Aktuators zu relativ langen Bewegungswegen des vom Aktuator entfernten Endes des Hebels führen. Es ist jedoch auch möglich, dass die Beaufschlagung des Aktuators mit Betätigungsmittel, bei welcher der Hebel in einer Nicht-Klemmstellung ist, unterbrochen wird, damit bei Unterbrechen bzw. Weglassen der Beaufschlagung des Aktuators der Hebel die erforderliche Kippbewegung ausführt, um aus der Nicht-Klemmstellung in seine Klemmstellung zu gelangen. Im Bereich des Endes des Mischrohres ist dieses mit einer Öffnung versehen. Der Hebel weist eine solche Länge und Form auf, dass er bei Ausführen seiner Kippbewegung in dieser Öffnung des Mischrohres zwischen sich und einer Widerlage den Schussfaden klemmt.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil dieser erfindungsgemäßen Ausbildung der Klemmeinrichtung besteht darin, dass über die Länge und Form des Hebels relativ große Wege erzeugbar sind, ohne dass die Aktuatoren große, die Kippbewegung des Hebels erzeugende Deformationen benötigen. Dadurch ist es möglich, dass die Klemmeinrichtung konstruktiv mit relativ geringen Abmessungen ausgebildet werden kann. insbesondere bei Düsenwebmaschinen, welche mit bis zu acht Hauptblasdüsen mit jeweiligem Mischrohr im Block angeordnet versehen sind, ist die geringe Abmessung der Klemmeinrichtung von großer Bedeutung. Zum einen können die Hauptblasdüsen und zugehörigen Mischrohre im Block dicht nebeneinander angeordnet werden, zum anderen bedeutet das geringe Gewicht der Klemmeinrichtung, dass die durch die Bewegung der Weblade auftretenden Beschleunigungskräfte sowie die durch das Ausführen der Kippbewegung auftretenden Beschleunigungskräfte gering sind bzw. geringer sind als die pneumatischen Kräfte. Mit der erfindungsgemäßen Ausbildung der Klemmeinrichtung ist es des weiteren möglich, durch eine entsprechende Masseverteilung ein Kräftegleichgewicht zu erzielen, bei welchem die auftretenden Beschleunigungen keinen negativen Einfluss auf die Klemmkraft bzw. auch auf die Klemmwirkung haben.

[0010] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Düsenwebmaschine besteht hinsichtlich ihrer Klemmeinrichtung darin, dass die Klemmung des Schussfadens im Mischrohr nahe ihrer in Richtung auf das Gewebe weisenden Austrittsöffnung erfolgen kann, so dass dieser Klemmbereich nach eingetragenen Schussfaden zum abzuschneidenden Abfall gehört, mithin nicht nur ein geringer Abfall erzeugt wird, sondern auch ein qualitativ hochwertiges Gewebe, bei welchem Klemmstellen zu keiner optischen Beeinträchtigung führen können. Darüber hinaus liegt bei der erfindungsgemäßen Klemmeinrichtung eine geringe Verschmutzungsgefahr vor, da durch die von der Hauptblasdüse eingebrachte Blasluft im Mischrohr ein zumindest geringer Überdruck existiert, so dass Schmutzteilchen trotz der Öffnung im Mischrohr nicht in dieses eindringen können. Aufgrund der geringen

Deformationen des Aktuators bei Anlegen oder auch bei Weglassen von dessen Beaufschlagung und deren Umsetzung in relativ lange, dem Einsatzzweck angepasste Bewegungen des Endbereiches des Hebels sind die Beanspruchungen des Aktuators gering, was zu dessen hoher Lebensdauer führt.

[0011] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der Aktuator als Elastomerbalg, insbesondere Gummi-
balg ausgebildet und weist zumindest eine Kammer auf, an welche über einen Anschluss am Aktuator das Betätigungsmittel mit einem definierten Druck angelegt werden kann. An dem Elastomerbalg ist der Hebel mit einer Seite befestigt, so dass die durch das Betätigungsmittel erfolgende Deformation der Kammer eine Kippbewegung des Hebels bewirkt. Die Kippbewegung des Hebels an seinem Ende, welches dem Ende gegenüberliegt, an welchem er am Aktuator befestigt ist, ist dabei zumindest so groß, dass der vorzugsweise abgewinkelt ausgebildete Endbereich des Hebels in die Öffnung des Mischrohres eintaucht, gegen die Widerlage drückt und mit seinem Ende zwischen sich und der Widerlage den Schussfaden klemmt.

[0012] Vorzugsweise weist der Aktuator der Klemmeinrichtung der erfindungsgemäßen Düsenwebmaschine zwei Kammern auf, von denen zumindest eine mit dem Betätigungsmittel beaufschlagbar ist. Der Hebel ist im Bereich zwischen den Kammern vorzugsweise an einer beide Kammern trennenden Wand mit dem Aktuator verbunden, wobei der Hebel durch die aus der Beaufschlagung der Kammer resultierende Deformation eine Kippbewegung erfährt. Es ist jedoch auch möglich, dass beide Kammern mit dem Betätigungsmittel beaufschlagbar sind und - je nachdem, ob der Hebel in die Nicht-Klemmposition oder in die Klemmposition überführt werden soll - mit dem Betätigungsmittel beaufschlagt wird.

[0013] Vorzugsweise ist der Hebel am Mischrohr zusätzlich mit einem Federelement befestigt, welches zwischen dem Hebel und dem Mischrohr so angebracht ist, dass es bei Beaufschlagung des Aktuators mit dem Betätigungsmittel durch die Kippbewegung des Hebels in eine Klemmposition gedehnt wird, wohingegen bei Wegfall der Beaufschlagung des Aktuators mit dem Betätigungsmittel mittels seiner Rückstellkraft, d.h. der Rückstellkraft des Federelementes der Hebel aus der Klemmposition in seine Nicht-Klemmposition bewegt wird. Der Vorteil des zusätzlichen Federelementes besteht darin, dass der Aktuator nur so mit Betätigungsmittel beaufschlagt werden muss, dass die Kippbewegung in eine Richtung erfolgt. Das bedeutet, dass die Kippbewegung entweder in Richtung auf und in die Nicht-Klemmposition oder in Richtung auf und in die Klemmposition erfolgt. Die jeweilige Bewegung aus der Position in die vorher eingenommene Position erfolgt dabei durch das Federelement. Vorzugsweise ist der Hebel dabei so ausgebildet, dass er länger als die Entfernung des Aktuators zur Öffnung im Mischrohr ausgebildet und das Federelement an dem Ende des Hebels angebracht ist, welches gegenüberliegend zu dem die eigentliche Klemmung des

Schussfadens ausführenden Ende angebracht ist.

[0014] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der Hebel auf dem Aktuator bzw. an diesem aufgesteckt oder verklebt oder aufvulkanisiert. Der Hebel ist jedenfalls so an dem Aktuator angebracht, dass bei Beaufschlagung mit dem Betätigungsmittel der Hebel in eine Kipp- bzw. Schwenkbewegung versetzt wird, jedoch so fest an bzw. mit dem Aktuator verbunden ist, dass die Bewegung der Weblade nicht zu einem unbeabsichtigten Lösen oder Lockern des Hebels von dem Aktuator führt.

[0015] Vorzugsweise ist das Betätigungsmittel für den Aktuator das Transportfluid, vorzugsweise Luft. Der Vorteil, als Betätigungsmittel das Transportfluid selbst einzusetzen, besteht darin, mit nur einem Fluid gearbeitet werden muss, um den Aktuator zu seiner Deformation zur Ausführung der Kippbewegung des Hebels zu bringen.

[0016] Vorzugsweise wird das Betätigungsmittel unter Überdruck oder Unterdruck dem Aktuator zugeführt. Es ist jedoch auch möglich, mit sowohl Überdruck als auch Unterdruck bei der Beaufschlagung des Aktuators zu arbeiten. Dafür ist lediglich eine entsprechende Anordnung von mittels einer Steuereinrichtung entsprechend gesteuerten Ventilen vorzusehen. Insbesondere bei der Verwendung von zwei oder mehreren Kammern des Elastomerbalges ist es möglich, zur Bewegung des Hebels in eine Richtung die eine Kammer des Aktuators mit Überdruck zu beaufschlagen und zur Bewegung des Hebels in die entgegengesetzte Richtung die andere Kammer des Aktuators mit Unterdruck des Betätigungsmittels zu beaufschlagen. Für die Überdruckbeaufschlagung ist vorzugsweise eine entsprechende Pumpe, für die Unterdruckbeaufschlagung eine entsprechende Vakuumpumpe vorgesehen.

[0017] Vorzugsweise sind die jeweiligen Aktuatoren über zumindest eine separate Pumpe und steuerbare Ventile mit dem Betätigungsmittel beaufschlagbar. Pumpe und Ventile sind mittels einer Steuereinrichtung so steuerbar, dass die Klemmeinrichtung den Schussfaden nach seinem Abschneiden an der Widerlage so klemmt, dass dessen Zurückspringen in das Mischrohr, insbesondere bei elastischen bzw. hochelastischen Fäden, hinein verhinderbar ist.

[0018] Vorzugsweise ist die Klemmeinrichtung der erfindungsgemäßen Düsenwebmaschine so ausgebildet, dass der Hebel zur Bewegung in seine Klemmposition in die Öffnung des Mischrohres eintaucht und zum Klemmen des Schussfadens mit dem Ende des Hebels gegen die Widerlage drückt. Es ist jedoch auch möglich, dass der Hebel an seinem Ende, " mit welchem die Klemmung des Schussfadens erfolgen soll, eine Öse aufweist oder bügelförmig ausgebildet ist, wobei der Schussfaden durch den Bügel bzw. die Öse geführt ist, zur Bewegung in seine Klemmposition sich in Richtung aus der Öffnung des Mischrohres heraus bewegt und zum Klemmen des Schussfadens mit dem Ende des Hebels, mittels welchem die Klemmung erfolgt, diesen gegen die Widerlage zieht.

[0019] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist der Aktuator der Klemmeinrichtung der erfindungsgemäßen Düsenwebmaschine als Piezo-Element ausgebildet. Aufgrund der Tatsache, dass der Hebel zur direkten Klemmung des Schussfadens auf der Widerlage eine Kippbewegung ausführt, mithin die zur Realisierung der Kippbewegung erforderlichen Bewegungswege des Aktuators je nach Hebellänge klein gehalten werden können, ist es möglich, auch ein Piezo-Element als Betätigungsmittel für den Aktuator zu verwenden. Die bei den Klemmeinrichtungen gemäß dem Stand der Technik infolge ihrer linearen Bewegung erforderlichen relativ großen Bewegungswege lassen den Einsatz von Piezo-Elementen dort allenfalls nur äußerst eingeschränkt zu. Ein weiterer Vorteil des Einsatzes von Piezo-Elementen als Betätigungsmittel besteht darin, dass Leitungen zur Versorgung des Aktuators mit einem Betätigungsmittel in Form eines Fluids, als gasförmiges oder flüssiges Medium, entfallen können und lediglich relativ leicht zu verlegende elektrische Anschlussleitungen erforderlich sind. Die Ansteuerung des Piezo-Elementes mittels Strom hat den weiteren den Vorteil, dass Undichtigkeiten des Versorgungsfluids, d.h. des Betätigungsmittels nicht auftreten können.

[0020] Vorzugsweise ist das Piezo-Element als sogenannter Stapel-Block oder als Biegewandler ausgebildet und mit dem Hebel so verbunden, dass bei Anlegen eines Stromes an das Piezo-Element der Hebel die Kippbewegung ausführt. Ein sogenannter Stapel-Block besteht aus mehreren Schichten von Piezo-Elementen, an welche gleichermaßen der Strom so angelegt wird, dass der Stapel-Block sich einseitig neigt und dass der erzeugbare zu nutzende Bewegungsweg entsprechend der Anzahl der einzelnen Elemente sich summiert. Das Piezo-Element in Form eines Biegewandlers ist dabei auf dem längeren Schenkel eines vorzugsweise abgewinkelten Hebels angeordnet, wobei der piezo-elektrische Biegewandler und der Hebel so dimensioniert sind, dass bei Anlegen des Stromes an das Piezo-Element der Schenkel, welcher zum Klemmen des Schussfadens auf der Widerlage vorgesehen ist, in die Öffnung des Mischrohres eintauchen und den Schussfaden auf der Widerlage klemmen kann.

[0021] Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung ist die Öffnung im Mischrohr so angebracht bzw. so ausgebildet, dass das Mischrohr in einen ersten und einen zweiten Abschnitt unterteilt ist, wobei der erste Abschnitt den Aktuator mit dem Hebel trägt. Der zweite Abschnitt ist deutlich kürzer ausgebildet als der erste Abschnitt und bildet mit seinem auf das Gewebe gerichteten Ende die Austrittsöffnung des Mischrohres. Damit ist das Mischrohr zweigeteilt, wobei die Widerlage unter der Öffnung angebracht ist und somit den ersten und den zweiten Abschnitt des Mischrohres miteinander verbindet. Die Widerlage kann auf der gegenüberliegenden Seite der Öffnung angebracht sein, an welcher der Hebel beginnt, in die Öffnung einzutauchen. Die Widerlage kann vorzugsweise mit den beiden Abschnitten des Mischroh-

res verklebt oder anderweitig fest haftend angebracht sein. Vorzugsweise weist die Widerlage einen erhöhten Reibfaktor auf, damit der Schussfaden, wenn er durch den Hebel in seiner Klemmposition geklemmt wird, zuverlässig gehalten werden kann. Der deutlich kürzer als der erste Abschnitt ausgebildete zweite Abschnitt des Mischrohres hat bezüglich seiner Funktion den Vorteil, dass damit vermieden wird, dass das freie Ende des Schussfadens, nachdem dieser nach dessen Eintrag im Bereich der Austrittsöffnung des Mischrohres abgeschnitten worden ist, nicht mit der Klemme kollidieren kann und nicht nach dessen Eintrag ins Webfach zurückschlägt. Durch die Zweiteilung des Mischrohres erfolgt somit eine Entkopplung der Klemme vom Fadenende.

[0022] Es ist auch möglich, dass die Widerlage an der Oberseite des geteilten Mischrohres seine beiden Abschnitte miteinander verbindet und der Hebel mit seinem die Klemmung bewirkenden und eine Öse aufweisenden Ende die Widerlage durchgreift und die Klemmung des Schussfadens dadurch bewirkt, dass der durch die Öse laufende Schussfaden gegen die Widerlage gezogen wird (Klemmposition).

[0023] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind bei einer Düsenwebmaschine, welche für ein mehrfarbiges Gewebe vorgesehen ist, die Hauptblasdüsen mit ihren Mischrohren zu einem Block mit bis zu acht Hauptblasdüsen und jeweiligen Mischrohren vereinigt. Bei diesem Block sind vorzugsweise jeweils zwei unmittelbar nebeneinanderliegende Mischrohre jeweils an ihren einander abgewandten Seiten mit einem Aktuator mit Hebel versehen, d.h. die Mischrohre tragen an ihren einander abgewandten Seiten, d. h. in einer 180°-Anordnung jeweils einen Aktuator mit Hebel. Vorzugsweise sind diese zwei Aktuatoren zu einer Moduleinheit, d. h. paarweise, zusammengefasst. Vorzugsweise ist die Moduleinheit rahmenförmig ausgebildet und umfasst dadurch beide Aktuatoren mit ihren entsprechenden Hebeln. Damit ist es möglich, vier derartige Moduleinheiten mit jeweils einem Paar von Aktuatoren und zugehörigen Hebeln im unmittelbaren Austrittsbereich der Mischrohre vorzusehen, ohne dass die einzelnen Mischrohre bedingt durch die Anordnung von Aktuator und Hebel weit auseinander angeordnet werden müssen. Die kompakte Anordnung der Anzahl von Mischrohren hat den Vorteil, dass die jeweiligen Farben oder unterschiedlichen Materialien von Schussfäden trotz der Vielfachanordnung problemlos in das Webfach eingetragen werden können.

[0024] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden nun anhand von Ausführungsbeispielen und der beigelegten Zeichnung detailliert erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 in prinzipieller Ansicht eine Klemmeinrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung mit Aktuator und Hebel in zusammengefügtem Zustand;

Figur 2 das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 in

demontiertem Zustand;

Figur 3a) ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, bei welcher die Nicht-Klemmposition gezeigt ist;

Figur 3b) für dieses Ausführungsbeispiel die Klemmposition;

Figur 4a) ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem der Aktuator mit Unterdruck beaufschlagt ist, in der Klemmposition;

Figur 4b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4a) in der Nicht-Klemmposition;

Figur 5a) ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, bei welchem der Aktuator mit einem von einer Pumpe geförderten Hydraulik-Fluid beaufschlagt wird, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 5b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 5a) in der Klemmposition;

Figur 6a) ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welcher der Schussfaden durch Zug gegen eine Widerlage geklemmt wird, in der Klemmposition;

Figur 6b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 6a) in der Nicht-Klemmposition;

Figur 7a) ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Verstärkungsabschnitt des Hebels im Aktuator, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 7b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 7a) in der Klemmposition;

Figur 8a) ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, bei welchem der Hebel der Klemmeinrichtung gegenüber dem Mischrohr mit einem Federelement abgestützt ist, in seiner Nicht-Klemmposition;

Figur 8b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8a) in der Klemmposition;

Figur 9a) ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung, mit pneumatisch beaufschlagtem Elastomerbalg, Federelement und einer Biegestütze, in Nicht-Klemmposition;

Figur 9b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9a) in der Klemmposition;

Figur 10a) ein Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9, bei welchem das Biegeelement gleichzeitig als Fe-

derelement ausgebildet ist, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 10b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 10a) in der Klemm-Position;

Figur 11a) ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem der Aktuator zwei Kammern aufweist, welche unterschiedlich mit Betätigungsmittel beaufschlagbar sind, in einer halb in eine Öffnung des Mischrohres eingetauchten Nicht-Klemmposition des Hebels;

Figur 11b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 11a) bei Druckbeaufschlagung einer Kammer, in der Klemm-Position;

Figur 11c) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 11a) bei Druckbeaufschlagung der anderen Kammer und aus der Öffnung des Mischrohres ausge-
tauchtem Hebel, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung mit in Längsrichtung des Mischrohres hintereinander angeordneten zwei Kammern des Aktuators mit einem in eine Zwischenwand zwischen den Kammern eingreifenden Abschnitt des Hebels und einem Federelement zwischen abgewinkeltem kurzen Schenkel des Hebels, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 13a) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 bei Druckbeaufschlagung einer Kammer und völlig aus der Öffnung des Mischrohres ausgefahrenen Hebel, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 13b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 bei Druckbeaufschlagung der anderen Kammer, in der Klemm-Position;

Figur 14a) noch ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Aktuator mit zwei Kammern, wobei die Kammern senkrecht zur Längsachse des Mischrohres angeordnet sind, und zusätzlich vorgesehenem Biegeelement zwischen dem Hebel und dem Mischrohr, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 14b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 14a) in der Klemm-Position;

Figur 15a) noch ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung mit einem Piezo-Element als Aktuator in der Nicht-Klemmposition;

Figur 15b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 15a) in der Klemm-Position;

Figur 16a) noch ein weiteres Ausführungsbeispiel

gemäß der Erfindung mit einem Piezo-Element als Stapel-Block, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 16b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 16a) in der Klemm-Position;

Figur 17a) ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung mit einem Piezo-Element in Form eines Biegewandlers auf dem Hebel, in der Nicht-Klemmposition;

Figur 17b) das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 17a) in der Klemm-Position;

Figur 18 in prinzipieller Darstellung eine Gesamtansicht eines Blockes von Hauptblasdüsen mit Mischrohren und Klemmeinrichtung auf einer Weblade;

Figur 19 eine Moduleinheit, bei welcher zwei Klemmeinrichtungen in zueinander gegenüberliegender Anordnung rahmenförmig zusammengefasst sind; und

Figur 20 eine Einheit, bestehend aus vier Hauptblasdüsen mit entsprechenden Mischrohren und zwei, jeweils zwei Klemmeinrichtungen zweier benachbarter Mischrohre zusammenfassender Moduleinheiten.

[0025] In Figur 1 ist ein wesentlicher Teil der Klemmeinrichtung 5 in vormontiertem Zustand dargestellt. Ein als Hohlprofil ausgebildeter Elastomerbalg stellt den Aktuator 6 dar, welcher über einen Anschluss 26 mit Betätigungsmittel versorgbar ist. Ein Hebel 7 mit einem langen Schenkel 7.1 und einem kurzen Schenkel 7.2 ist an seinem Ende des langen Schenkels 7.1 mittels einer nicht bezeichneten Profilierung auf den Aktuator 6 aufgesteckt. Der Aktuator selbst weist einen im Querschnitt kreisförmigen Durchgangskanal 33 auf, welcher dazu dient, den Aktuator fest auf ein (nicht gezeigtes) Mischrohr aufzustecken. Der Durchmesser dieses Durchgangskanals 33 ist dabei so bemessen, dass der Aktuator 6 nach seiner Montage auf dem Mischrohr fest sitzt. Der abgewinkelte kurze Schenkel 7.2 des Hebels 7 ist an seinem unteren Ende auf einem Stück seiner Länge auf sich selbst gefaltet, so dass an seinem unteren Ende ein Radius vorhanden ist, an welchem die eigentliche Klemmung des Schussfadens (nicht gezeigt) erfolgt. Mit dem Radius an dem Ende des kurzen Schenkels 7.2 wird der Schussfaden schonend geklemmt.

[0026] In Figur 2 ist in prinzipieller Darstellung das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 dargestellt, jedoch in demontierter Form. Der Aktuator 6 weist einen Anschluss 26 für das Betätigungsmittel auf und ist des weiteren mit einem Flachhohlprofil 34 und einer Hebelaufnahme 35 versehen. Der Hebel 7 besteht aus einem abgekanteten Profil mit einem langen Schenkel 7.1 und einem im Wesentlichen rechtwinklig dazu abgewinkelten kurzen

Schenkel 7.2. Zur Versteifung und zur Befestigung an dem Aktuator 6 weist der Hebel 7 in Längsrichtung zum langen Schenkel 7.1 sich erstreckende Abkantungen auf. Mit dem kurzen Schenkel 7.2 wird der zu klemmende Faden schonend auf eine (nicht dargestellte) Widerlage gedrückt. An seinem dem kurzen Schenkel 7.2 gegenüberliegenden Ende weist der Hebel einen U-förmig ausgebildeten Verstärkungsabschnitt 27 auf, welcher auf den Aktuator 6 bei Montage des Hebels 7 an dem Aktuator 6 gesteckt werden kann und welcher durch die Seitenschenkel des U-förmigen Profils eine Seitenstabilität für den Aktuator schafft. Das U-förmige Profil ist über ein Federelement 12 mit dem langen Schenkel 7.1 des Hebels 7 verbunden. Wenn der Aktuator 6 in seinem Flachhohlprofil 34 durch Beaufschlagung mit dem Betätigungsmittel aus dessen neutralem drucklosen Zustand in einen deformierten Zustand überführt wird, wird das flache Hohlprofil ausgeweitet, wodurch der Hebel 7 eine Kippbewegung erfährt und der kurze Schenkel 7.2 einen Schussfaden in Richtung auf die durch die (nicht dargestellte) Widerlage gebildete Klemmfläche drückt.

[0027] Bei dem in prinzipieller Darstellung gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Figur 3 ist der Aktuator 6 mit einer Kammer 10 versehen, welche ebenfalls als Flachhohlprofil 34 (siehe Figur 3a) ausgebildet ist. Der Hebel 7 ist durch eine Steckverbindung mit dem Aktuator 6 verbunden. Im drucklosen Zustand, in welchem die Versorgungsleitung 29 für das Betätigungsmittel gegenüber der Kammer 10 drucklos ist, befindet sich der Hebel 7 in der Nicht-Klemmposition, d.h. ist in die Öffnung 8 im Mischrohr 2 nicht eingetaucht.

[0028] In Figur 3b) ist der Zustand gezeigt, bei welchem über eine Druckquelle und ein gesteuertes Ventil 16 Betätigungsmittel über die Versorgungsleitung 29 in die Kammer 10 eingelassen wird. Dadurch wird die Kammer 10 aufgeblasen/deformiert, und die die Kammer begrenzenden Stege mit dem Steg, in welchem der Hebel 7 mittels einer Steckverbindung eingesteckt ist, erfahren dadurch eine Deformation. Die Steckverbindung und die Stege sind dabei so ausgebildet, dass bei Deformation der Kammer 10 der Hebel 7 eine Kippbewegung ausführt, wodurch dieser mit seinem kurzen Schenkel 7.2 in die Öffnung 8 des Mischrohres eintaucht und den Schussfaden 3 auf der die Klemmfläche bildenden Widerlage 9 aufdrückt und somit klemmend hält. Das Mischrohr ist durch die Öffnung 8 in zwei Teile geteilt, nämlich einen ersten Abschnitt 2.1 und einen zweiten Abschnitt 2.2, welche an ihrer Unterseite durch die Widerlage 9 miteinander verbunden sind. Der zweite Abschnitt 2.2 des Mischrohres 2 ist bedeutend kürzer ausgeführt als der erste Abschnitt 2.1 des Mischrohres. Dieser zweite Abschnitt 2.2 hat hauptsächlich die Funktion zu verhindern, dass das abgeschnittene Ende des Schussfadens 3 mit der Klemmeinrichtung kollidiert.

[0029] In Figur 4 ist ein Ausführungsbeispiel beschrieben, das dem gemäß Figur 3 ähnlich ist, mit dem Unterschied, dass anstelle eines Überdruckes die Kammer 10 mit einem mittels einer Vakuumpumpe über ein entspre-

chendes steuerbares Ventil erzeugten Vakuum beaufschlagt wird. Im drucklosen Grundzustand (Figur 4a)) ist der Hebel 7 mit dem Aktuator 6 dabei so verbunden, dass die Klemmeinrichtung in ihrer Klemmposition 13 ist. Wenn ein Unterdruck an die Kammer 10 des Aktuators 6 angelegt wird, wird die Kammer ebenfalls deformiert, und zwar nach innen hin, was dazu führt, dass der Hebel 7 seine Kippbewegung ausführt und aus der Öffnung 8 des Mischrohres zwischen den beiden Abschnitten 2.1 und 2.2 austauscht, so dass diese Position die Nicht-Klemmposition 14 darstellt.

[0030] Das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 5a) und 5b) entspricht im Grundaufbau dem gemäß Figur 4. Der Unterschied besteht jedoch darin, dass anstelle eines gasförmigen Betätigungsmittels ein Hydraulikfluid verwendet wird, welches über Pumpen der jeweiligen Kammer 10 des Aktuators 6 zugeführt wird. Bei Druckbeaufschlagung der Kammer 10 wird durch Deformation unter anderem des die Kammer begrenzenden und das Ende des langen Schenkels des Hebels 7 aufnehmenden Steges eine Kippbewegung des Hebels 7 aus seiner Nicht-Klemmposition 14 in seine Klemmposition 13 bewirkt. In der Klemmposition 13 drückt das untere Ende des kurzen Schenkels des Hebels 7 auf die Widerlage 9 und klemmt zwischen seiner Unterkante und der Widerlage 9 den Schussfaden 3 zuverlässig.

[0031] In Figur 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt, bei welchem der Aktuator 6 den Grundaufbau gemäß den Ausführungsbeispielen gemäß Figuren 4 und 5 aufweist, bei welchem jedoch die Klemmwirkung des Hebels 7 auf der Widerlage 9 nicht durch Druck sondern durch dessen Zug erreicht wird. Dazu ist der Hebel 7 mit dem Aktuator 6 so verbunden, dass im drucklosen Zustand der Hebel den Schussfaden gegen die Widerlage 9 zieht und dort klemmt. Der kurze Schenkel des Hebels 7 durchgreift dabei die Widerlage 9, welche an der Oberseite des in die beiden Abschnitte 2.1 und 2.2 unterteilten Mischrohres angeordnet ist. Das die Klemmung des Schussfadens bildende Ende des kurzen Schenkels des Hebels 7 ist als Öse 28 bzw. bügelförmig ausgebildet und wird vom Schussfaden 3 durchgriffen. Von einer Druckquelle wird über ein steuerbares Ventil 16 und die Versorgungsleitung 29 für Betätigungsmittel mit Überdruck Betätigungsmittel in die Kammer 10 des Aktuators 6 eingeleitet, wodurch diese Kammer 10 aufgeblasen und somit deformiert wird. Durch diese Deformation der Kammer 10 wird der den langen Schenkel des Hebels 7 aufnehmende, die Kammer 10 begrenzende Steg so deformiert, dass der kurze, abgewinkelte Schenkel des Hebels 7 mit seiner Öse 28 bzw. seiner bügelförmigen Ausbildung die Öffnung 8 zwischen den beiden Abschnitten 2.1 und 2.2 des Mischrohres bis nach unten durchgreift, so dass der Schussfaden 3 freigegeben ist. Die Klemmeinrichtung befindet sich somit in ihrer Nicht-Klemmposition 14.

[0032] Figur 7 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei welchem für den Hebel 7 kein separates Federelement vorgesehen ist, sondern das Feder-

element in den Hebel selbst bzw. zwischen dessen Verstärkungsabschnitt 27 und dessen langen Schenkel 7.1 angeordnet ist, so dass der Hebel aus einem kurzen Schenkel 7.2, einem langen Schenkel 7.1, einem Federelement 12 und einem Verstärkungsabschnitt 27 besteht, wobei alle Teile integral untereinander bzw. miteinander verbunden sind. Sowohl der lange Schenkel 7.1 des Hebels 7 als auch das Federelement 12 sowie auch der Verstärkungsabschnitt 27 sind in dem gummielastisch ausgebildeten Akuator 6 angeordnet. Der gummielastische Akuator 6 weist eine Kammer 10 auf, welche bei Beaufschlagung mit Überdruck des Betätigungsmediums über das Ventil 16, welches ein 2/4 Wegeventil ist, zu einer Deformation des gummielastischen Aktuators 6 mit der Folge führt, dass der Hebel 7 mittels einer Kippbewegung aus seiner Nicht-Klemmposition (siehe Figur 7a)) in die Klemmposition gemäß Figur 7b) gebracht wird. Die Kraft, welche durch den Druck des Betätigungsmittels und damit die Deformation des gummielastischen Aktuators 6 bewirkt wird, ist dabei größer als die Federkraft des Federelementes 12, deren Federkraft bei Deformation des gummielastischen Aktuators 6 überwunden werden muss, um den Hebel 7 von der Nicht-Klemmposition 14 in die Klemmposition 13 zu bringen. In der Klemmposition 13 wird durch die Deformation des gummielastischen Aktuators der kurze Schenkel 7.2 in die Öffnung 8 des aus den Abschnitten 2.1 und 2.2 bestehenden Mischrohres eingetaucht, wodurch der Schussfaden 3 gegen und auf die Widerlage 9 zu seinem Klemmen gedrückt wird. Wenn das steuerbare Ventil 16 in seine zweite Position in Figur 7 nach links verschoben wird und damit der Druck in der Kammer 10 des Aktuators 6 gleich dem Umgebungsdruck ist, bewirkt die Kraft des Federelementes 12 eine Kippbewegung aus der Klemmstellung 13 zurück in die Nicht-Klemmstellung 14, ohne dass zusätzlich entweder Vakuum an die Kammer 10 angelegt wird oder eine zweite Kammer vorgesehen sein muss, welche dann entgegen der Wirkung der ersten Kammer 10 ebenfalls mit dem Betätigungsmittel beaufschlagt werden müsste. Vom steuerbaren Ventil 16 gelangt das Betätigungsmittel über die Versorgungsleitung 29 für das Betätigungsmittel in die Kammer 10 und bewirkt bei einem Druck größer als der Umgebungsdruck die in Figur 7b) dargestellte Deformation des gummielastischen Aktuators.

[0033] In Figur 8 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, welches dem von Figur 7 ähnlich ist. Der Hebel 7 ist dabei bezüglich seines Aufbaus gegenüber dem in Figur 7 dargestellten deutlich vereinfacht und weist lediglich einen langen Schenkel 7.1 und einen kurzen Schenkel 7.2 auf. Mit seinem einen Ende ist der lange Schenkel 7.1 des Hebels 7 in dem als Flachhohlprofil 34 ausgebildeten gummielastischen Akuator 6 befestigt, vorzugsweise einvulkanisiert oder eingeklebt. Die Befestigung dieses Endes des langen Schenkels 7.1 erfolgt dabei so, dass bei Deformation des gummielastischen Aktuators 6 infolge Druckbeaufschlagung mit dem Betätigungsmittel über das Ventil 16 und die Versorgungslei-

tung 29 in die Kammer 10 hinein diese deformiert wird und damit gegen die Wirkung der Kraft des Federelementes 12 der Hebel 7 mit seinem kurzen Ende 7.2 in die Öffnung 8 des aus den Abschnitten 2.1 und 2.2 bestehenden Mischrohres - eine Kippbewegung ausführend - eintaucht. Durch das Eintauchen wird der Schussfaden 3 gegen die Widerlage 9 gedrückt und dort somit geklemmt. Nachdem das Betätigungsmittel in der Kammer 10 auf einen Druck gleich dem Umgebungsdruck eingestellt wird, was beispielsweise auch dadurch erreicht werden kann, dass das Ventil 16 in eine Nicht-Durchlassposition geschaltet wird, übersteigt die Kraft des Federelementes 12 die Deformationskraft des Teiles des gummielastischen Aktuators 6, welches das Ende des langen Schenkels 7.1 des Hebels 7 trägt, so dass der Hebel infolge der Kraft des Federelementes 12 eine Kippbewegung aus der Klemmposition 13 gemäß Figur 8b) in die Nicht-Klemmposition 14 gemäß Figur 8a) überführt wird.

[0034] In Figur 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, bei welchem neben einer Kammer 10, welche mit dem Druck des Betätigungsmittels beaufschlagt werden kann, um so eine Kippbewegung des Hebels 7 zu bewirken, und einem neben dem Ende des langen Schenkels 7.2 des Hebels 7 angeordneten Federelement 12 zusätzlich ein Biegeelement 30 vorgesehen ist. Zwischen dem kurzen Schenkel 7.2 des Hebels 7 und dem Biegeelement 30 ist die Kammer 10 angeordnet, welche über eine Versorgungsleitung 29 mit dem Betätigungsmittel beaufschlagt wird. In der in Figur 9a) dargestellten Nicht-Klemmposition 14 ist das steuerbare Ventil 16 in seiner gesperrten Stellung, so dass Betätigungsmittel nicht durchgelassen wird, mithin die Kammer 10 nicht mit Betätigungsmittel beaufschlagt ist. In der in Figur 9b) dargestellten Klemmposition 13 wird durch die Druckbeaufschlagung der Kammer 10 mit dem Betätigungsmittel diese deformiert, so dass aufgrund ihrer im Wesentlichen senkrecht zum langen Schenkel 7.1 angeordneten Längsachse eine deformationsbedingte Verkürzung auftritt. Durch diese Verkürzung der Längserstreckung der Kammer 10 wird der abgewinkelte kurze Schenkel 7.2 des Hebels 7 in die Öffnung 8 zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 und dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres hineingekippt, wodurch eine Klemmung des Schussfadens 3 auf der Widerlage 9 erfolgt. Die Widerlage 9 verbindet dabei den ersten Abschnitt 2.1 mit dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres. Der gummielastische Akuator mit nur einer Kammer 10 ist rechtwinklig zur Längsausrichtung der Hauptdüse angeordnet. Ein Biegeelement in Form eines Biege gelenks vorzugsweise aus Elastomer bewirkt bei Druckbeaufschlagung der Kammer 10 ein Kippen des Hebels 7. Wenn die Druckbeaufschlagung der Kammer 10 durch die Veränderung der Position des Ventils 16 aus seiner in Figur 9b) gezeigten Position in die in Figur 9a) gezeigte Position übergeht, zieht die Kraft des Federelementes 12 am langen Schenkel 7.1 des Hebels und kippt diesen somit wieder zurück in die Nicht-Klemmposition 14, wie sie in

Figur 9a) dargestellt ist.

[0035] Ein in seiner Funktion zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9 ähnliches Ausführungsbeispiel ist in Figur 10 gezeigt. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die zusätzliche Feder zum Zurückkippen des Hebels 7 in die Nicht-Klemmposition 14 entfällt. Das elastische Federelement und das Biegeelement 30 sind dabei zu einem einzigen Element vereinigt, so dass die Rückstellkraft des Federelementes durch das elastische Biegeelement 30 aufgebracht wird. Die Funktion und der Aufbau sind ansonsten gleich dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 9.

[0036] In Figur 11 ist noch ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung dargestellt, bei welchem der gummielastische Aktuator 6 zwei mit Betätigungsmittel beaufschlagbare Kammern 10, 11 aufweist. Der Hebel 7 ist dabei in dem Aktuator 6 in einem Steg zwischen den Kammern 10 und 11 befestigt, und zwar mit einem Ende seines langen Schenkels 7.1. Sein kurzer Schenkel 7.2 ist im Wesentlichen rechtwinklig zu dem langen Schenkel angeordnet und ist dazu vorgesehen, in die Öffnung 8 zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 und dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres einzutauschen und den Schussfaden 3 gegen die Widerlage 9 zu klemmen. Anders als bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen gibt es neben der Klemmposition 13 und der Nicht-Klemmposition 14, bei welcher der Hebel mit seinem kurzen Schenkel vollständig aus der Öffnung 8 des Mischrohres ausgetaucht ist, noch eine weitere Nicht-Klemmposition 14.1, bei welcher der Hebel mit seinem kurzen Ende nur teilweise in die Öffnung 8 des Mischrohres eingetaucht ist, den Schussfaden 3 jedoch noch nicht klemmt. Ein derartiger Zustand ist in Figur 11a) dargestellt, bei welchem der Druck in der Kammer 10 gleich dem in der Kammer 11 ist. Bei einem derartigen Druckgleichgewicht ($p_1 = p_2$) erfährt der Aktuator 6 bezüglich des Endes des Hebels, mit welchem er in dem Aktuator befestigt ist, keine Deformation. Der Hebel 7 und der Aktuator 6 sind nun so bemessen bzw. so auf dem Mischrohr angeordnet, dass der kurze Schenkel 7.2 des Hebels 7 bei nicht deformiertem Aktuator 6 nur teilweise in die Öffnung 8 des Mischrohres eintaucht. Soll nun die Überführung des Hebels 7 aus der teilweise eingetauchten Nicht-Klemmposition 14.1 in die Klemmposition 13 erreicht werden, so kann dies beispielsweise dadurch geschehen, dass die Kammer 10 mit einem Druck des Betätigungsmittels beaufschlagt wird, welcher größer ist als der Druck des Betätigungsmittels in der Kammer 11 ($p_2 > p_1$). Dadurch wird der Steg zwischen den Kammern 10, 11 des Aktuators 6, in welchem der Hebel 7 befestigt ist, nach oben ausgelenkt, wodurch der Hebel 7 eine Kippbewegung erfährt und mit seinem kurzen Schenkel 7.2 in die Öffnung 8 zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 und dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres eintaucht und den Schussfaden auf der Widerlage 9 zuverlässig klemmt (siehe Figur 11 b). Soll der Hebel in die Nicht-Klemmposition 14 aus der Klemmposition 13 überführt werden und vollständig aus dem Mischrohr

austauschen, damit der Lauf des Schussfadens 3 im Mischrohr völlig unbeeinflusst von dem abgewinkelten Ende (kurzer Schenkel) des Hebels 7 ist, so kann dies dadurch erreicht werden, dass die Kammer 11 mit einem Druck beaufschlagt wird, welcher größer ist als der Druck des Betätigungsmittels in der Kammer 10 ($p_1 > p_2$). Dieser Zustand ist in Figur 11c) dargestellt. Zwar ist der Aufbau des gummielastischen Aktuators 6 mit zwei Kammern 10, 11 etwas komplexer als im Falle eines Aktuators mit einer einzigen Kammer, ein Aktuator mit zwei Kammern hat jedoch den Vorteil, dass gegebenenfalls mit der Nicht-Klemmposition 14.1 und dadurch mit weniger Druck des Betätigungsmittels gearbeitet werden kann als im Falle mit einem Aktuator mit einer einzigen Kammer, weil im ersteren Fall die Wege der Kippbewegung des Hebels 7 geringer sind.

[0037] Ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung ist in Figur 12 dargestellt. Gemäß diesem Ausführungsbeispiel weist der Aktuator 6 zwei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Kammern 10, 11 auf, welche durch eine nicht bezeichnete Zwischenwand getrennt sind. Beide Kammern 10, 11 sind separat über Versorgungsleitungen 29 mit dem Betätigungsmittel beaufschlagbar. Der Hebel 7 ist mit einem zusätzlich abgewinkelten Ende des langen Schenkels 7.1 in der Zwischenwand zwischen den Kammern 10, 11 befestigt. Der kurze Schenkel 7.2 ist zweifach abgewinkelt, wobei der Teil des kurzen Schenkels 7.2, welcher unmittelbar für die Klemmung des Schussfadens 3 im Mischrohr vorgesehen ist, im Wesentlichen senkrecht zu dem langen Schenkel 7.2 angeordnet ist, wobei ein ca. 45° ausgebildeter Zwischenbereich des kurzen Schenkels vorgesehen ist. Auf der dem Aktuator 6 zugewandten Innenseite des kurzen Schenkels 7.2 des Hebels ist ein als Federblech ausgebildetes Federelement 12 vorgesehen, gegen welches über eine Deformation entweder der Kammer 10 oder der Kammer 11 die Kippbewegung des Hebels 7 erzielt werden muss. In der Nullstellung des Hebels 7 gemäß Figur 12 ist der kurze Schenkel 7.2 teilweise in die Öffnung 8 zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 und dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres eingetaucht (ähnlich der in Figur 11a) beschriebenen Stellung). Die Klemmung selbst findet an der Widerlage 9 - wie bei den anderen Ausführungsbeispielen auch - statt, wobei das vorzugsweise abgerundete Ende des kurzen Schenkels 7.2 des Hebels 7 den Faden gegen die Widerlage 9 drückt und dort zuverlässig klemmt. Die teilweise eingetauchte Position des Hebels 7 stellt die Nicht-Klemmposition 14.1 dar. Durch gezielte Druckbeaufschlagung der jeweiligen Kammer 10, 11 lässt sich sowohl das Öffnen als auch das Schließen der Klemmeinrichtung definiert ansteuern.

[0038] In Figur 13 sind die beiden Positionen Nicht-Klemmposition 14 und Klemmposition 13 für das Ausführungsbeispiel gemäß Figur 12 gezeigt. In Figur 13a) ist die erste Kammer 10 mit einem erhöhten Druck des Betätigungsmittels beaufschlagt, wobei als steuerbares Ventil 16 ein 4/2-Wegeventil vorhanden ist. Durch die

Druckbeaufschlagung der Kammer 10 mit Betätigungsmittel deformiert diese Kammer sich in eine nahezu tonnenförmige Form, wodurch ihre Längsausdehnung verkürzt wird. Dies führt gleichzeitig zu einer Verlängerung der Längenausdehnung der Kammer 11, was insgesamt zur Folge hat, dass entgegen der Wirkung der Kraft des Federelementes 12 der Hebel 7 völlig aus der Öffnung 8 des Mischrohres herausgekippt wird, mithin die Nicht-Klemmposition 14 eingenommen wird. Durch eine einfache Umschaltung des 4/2-Wegeventils 16 in dessen zweite Position wird erreicht, dass Betätigungsmittel mit einem erhöhten Druck in die Kammer 11 eingeleitet wird, wohingegen die Kammer 10 druckfrei bleibt. Dadurch nimmt die Kammer 11 eine im Wesentlichen tonnenförmige Form an, was zu einer Verkürzung ihrer Längsausdehnung und gleichzeitigen Verlängerung der Kammer 10 führt. Aufgrund dieser Deformation wird der Hebel 7 in die Öffnung 8 hineingekippt, taucht in die Öffnung 8 in das Mischrohr zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 und dem zweiten Abschnitt 2.2 ein und drückt den Schussfaden 3 gegen die Widerlage 9 und klemmt diesen somit zuverlässig (siehe Figur 13b)).

[0039] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in Figur 14 ein gummielastischer Aktuator 6 mit zwei Kammern 10, 11 rechtwinklig zur Längserstreckung der Hauptdüse angeordnet. Der gummielastische Aktuator weist dabei ebenfalls zwei in Längsrichtung hintereinander angeordnete Kammern 10, 11 auf, welche durch eine Zwischenwand (nicht bezeichnet) getrennt sind. In der Zwischenwand ist das Ende des langen Schenkels des Hebels 7 gehalten. Der mit zwei Kammern 10, 11 versehene Aktuator 6 ist auf dem Mischrohr mittels eines doppelt abgewinkelten Trägers befestigt. Beide Kammern 10, 11 sind separat über wiederum ein 4/2-Wegeventil 16 und entsprechende Versorgungsleitungen 29 mit Betätigungsmittel beaufschlagbar. Zusätzlich zu dem Zwei-Kammer Aktuator ist zwischen dem Aktuator und dem kurzen Schenkel 7.2 des Hebels 7 ein elastisches Biegeelement 30 angeordnet. Dieses elastische Biegeelement 30 bewirkt einerseits eine zusätzliche Abstützung und wirkt andererseits auch als Federelement. Die Kippachse des Hebels 7 verläuft durch den oberen Bereich des Biegeelementes 30.

[0040] In der Stellung des steuerbaren Ventils 16 gemäß Figur 14a) wird die untere Kammer 11 mit erhöhtem Druck des Betätigungsmittels beaufschlagt, wodurch diese Kammer eine tonnenförmige Form annimmt und sich in ihrer Längsausdehnung verkürzt. Der Hebel 7 wird somit um seine Kippachse auf dem Biegeelement mit seinem Ende in der Zwischenwand zwischen den Kammern 10 und 11 nach unten gezogen, so dass der kurze Schenkel 7.2 aus der Öffnung 8 zwischen den Abschnitten 2.1 und 2.2 des Mischrohres komplett ausgetaucht. Dies stellt die Nicht-Klemmposition 14 mit vollständig ausgetauchtem kurzen Schenkel des Hebels 7 dar. In der Position des steuerbaren Ventils 16 gemäß Figur 14b) wird die obere Kammer 10 des Aktuators 6 mit erhöhtem Druck des Betätigungsmittels beauf-

schlägt, wodurch diese eine tonnenförmige Form einnimmt. Dadurch verkürzt sich ihre Längsausdehnung, wodurch das in der Zwischenwand zwischen den Kammern 10, 11 befindliche Ende des langen Schenkels um den auf dem Biegeelement befindlichen Drehpunkt bzw. die Kippachse nach oben gezogen wird. Dadurch wird der kurze Schenkel des Hebels 7 in die Öffnung 8 des Mischrohres hineingekippt, so dass die Unterseite des kurzen Schenkels 7.2 den Schussfaden zuverlässig an der Widerlage 9 klemmt.

[0041] In den Figuren 15, 16 und 17 sind weitere Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung dargestellt, bei welchen an Stelle der bei einem gummielastischen Aktuator eine Deformation desselben bewirkenden Kammern Piezo-Elemente vorgesehen sind. Diese Piezo-Elemente führen bei Ansteuerung mit einem Strom eine Kontraktion durch. Diese Kontraktion wird bei den Ausführungsbeispielen gemäß der Figuren 15, 16 und 17 über unterschiedliche Art und Weise auf den eigentliche Klemmung bewirkenden Hebel 7 übertragen. Gemäß Figur 15a) ist eine Halterung 31 vorgesehen, mit welcher der Hebel 7 integral verbunden ist. In analoger Weise weist der Hebel 7 einen langen Schenkel und einen kurzen Schenkel auf. Der kurze Schenkel ist im Wesentlichen rechtwinklig abgewinkelt zum langen Schenkel. Zwischen der Halterung 31 und dem Ende des langen Schenkels des Hebels 7 ist eine Querschnittsschwächung 35 vorgesehen, welche eine leichtere Kippbewegung des Hebels 7 bei Beaufschlagung des Piezo-Elementes 24 mit einem Strom bewirkt. Dazu ist ein Stapel von Piezo-Elementen 24 über ein Verbindungsglied 32 mit der Unterseite des langen Schenkels des Hebels 7 verbunden. In analoger Weise zu den anderen Ausführungsbeispielen ist das Mischrohr in einen ersten Abschnitt 2.1 und einen zweiten Abschnitt 2.2 unterteilt und weist im Bereich der Klemmung eine Öffnung 8 und eine der Öffnung 8 gegenüberliegende Widerlage 9 auf. In Figur 15a) ist die Nicht-Klemmposition 14 dargestellt, in welcher die Piezo-Elemente 24 nicht mit Strom beaufschlagt sind.

[0042] Wenn gemäß Figur 15b) die Piezo-Elemente 24 mit Strom beaufschlagt werden, führen die zu einem Stapel zusammengefassten Piezo-Elemente eine Kontraktion durch, welche bewirkt, dass das Verbindungsglied 32 den Hebel 7 um die Kippachse bei dem geschwächten Querschnitt in die Öffnung 8 zwischen den beiden Abschnitten 2.1 und 2.2 des Mischrohres gegen die Widerlage 9 hineinbewegt. Dadurch wird der Schussfaden 3 gegen die Widerlage 9 zuverlässig geklemmt.

[0043] Es ist jedoch auch möglich, einen Stapel von Piezo-Elementen 24 in Form eines sogenannten Stapel-Blockes vorzusehen. Dieser Stapel-Block ist einerseits direkt mit dem Ende des langen Schenkels des Hebels 7, welcher dem abgewinkelten, die Klemmung ausführenden kurzen Schenkel gegenüberliegend angeordnet ist, und andererseits mit dem Mischrohr verbunden. In analoger Weise ist das Mischrohr in einen ersten Ab-

schnitt 2.1 und 2.2 unterteilt, welche auf der Unterseite durch eine Widerlage 9 miteinander verbunden sind. In Figur 16a) ist die Nicht-Klemmposition 14 gezeigt, bei welcher der Stapel-Block nicht mit Strom beaufschlagt ist. Wenn an die Piezo-Elemente 24 Strom angelegt wird, kann bei entsprechender Ausbildung des Stapel-Blockes dieser einseitig eine Kontraktionsbewegung ausführen, wodurch der Hebel 7 eine Kippbewegung ausführt. Die Kippbewegung führt dazu, dass der kurze Schenkel des Hebels 7 in die Öffnung 8 zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 und dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres eintaucht und den Schussfaden 3 gegen die Widerlage 9 zuverlässig klemmt.

[0044] Gemäß dem in Figur 17 dargestellten Ausführungsbeispiel kann das Piezo-Element auch in Form eines Biegewandlers 25 vorgesehen sein, welcher auf der dem Mischrohr abgewandten Seite des langen Schenkels des Hebels 7 im Wesentlichen über die gesamte Länge des Schenkels sich erstreckend angeordnet ist. Der Hebel 7 ist mit dem Ende des langen Schenkels, welches dem abgewinkelten Ende des kurzen Schenkels gegenüberliegt, an einer Halterung 31 befestigt, welche seinerseits mit dem Mischrohr entsprechend befestigt ist. Wird nun, wie es in Figur 17b) gezeigt ist, Strom an den Biegewandler 25 angelegt, so wird dieser gekrümmt. Diese Krümmung wird auf den Hebel 7 übertragen, so dass dieser um die Befestigung des Hebels an der Halterung 31 eine Kippbewegung ausführt, wodurch der kurze Schenkel des Hebels 7 in die Öffnung des Mischrohres eintaucht und den Schussfaden auf der Widerlage 9 klemmt. Diese Position stellt die Klemmposition 13 dar. Der wesentliche Vorteil der Piezo-Elemente 24, 25 an Stelle eines gummielastischen Aktuators besteht darin, dass keine zusätzlichen Versorgungsleitungen mit Betätigungsmittel in Form von Druckluft beispielsweise oder Hydraulik vorgesehen werden müssen, sondern dass vielmehr einfach zu verlegende elektrische Leitungen angeordnet werden können. Die Notwendigkeit von Ventilen zur Beaufschlagung von Kammern in einem gummielastischen Aktuator entfällt bei diesen Ausführungsbeispielen ebenfalls.

[0045] In Figur 18 ist im Prinzip eine Anordnung eines Blockes von Hauptdüsen 1 mit entsprechenden Mischrohren 2 für eine Düsenwebmaschine zum Weben mit acht Farben bzw. acht unterschiedlichen Materialien von Schussfäden dargestellt. Den Hauptdüsen werden die Schussfäden 3 jeweils zugeführt. Die Hauptdüsen 1 werden über einen Verteiler 23 mit Blasluft versehen. Der Verteiler 23 wird über eine zentrale Luftversorgung 22 mit Druckluft versorgt. Am Ende der Mischrohre 2 des Hauptdüsenblockes 17 ist eine Klemmeinrichtung 5 vorgesehen, welche die Mischrohre in einen ersten Abschnitt 2.1 und einen zweiten Abschnitt 2.2 unterteilt. Vom Austritt des entsprechenden Mischrohres 2 wird der Schussfaden in einen Schusseintragskanal 36 im Webblatt 21 eingetragen. Zwischen der Austrittsöffnung des Mischrohres 2 und dem Schusseintragskanal 36 befindet sich eine Schere 37, welche den Schussfaden 3 nach

erfolggem Eintrag in den Schusseintragskanal 36 im Webfach 4 abschneidet. Durch die Bewegung der Weblade 20 mit dem Webblatt 21 wird der Schussfaden 3 dann an den Bindepunkt des fertigen Gewebes (nicht bezeichnet) angeschlagen. Die Klemmeinrichtung 5 wird mittels einer zusätzlichen Luftversorgungseinrichtung über entsprechende Pumpen 15 und Ventile 16 so angesteuert, dass der Schussfaden 3, bevor er mittels der Schere 37 abgeschnitten wird, im Mischrohr 2 geklemmt werden kann, so dass dessen Zurückspringen in das Mischrohr hinein vermieden wird. Die Ventile 16 werden über eine entsprechende, nicht dargestellte Steuereinrichtung angesteuert. Diese Ansteuerung erfolgt je nachdem, welcher Schussfaden eingetragen bzw. abgeschnitten werden muss.

[0046] Damit eine kompakte Anordnung der Klemmeinrichtung 5 am Ende des Blockes 17 der Hauptdüsen 1 mit Mischrohr 2 gewährleistet werden kann, d.h. eine möglichst dichte Anordnung der Enden der Mischrohre zueinander gewährleistet werden kann, sind die entsprechenden Klemmeinrichtungen an jeweils gegenüberliegenden Seiten der Mischrohre angeordnet. Die Mischrohre sind immer paarweise übereinander angeordnet, so dass eine Klemmeinrichtung auf der Oberseite und die Klemmeinrichtung des darunter liegenden Mischrohres auf dessen Unterseite angeordnet ist. Mittels einer Moduleinheit 18, welche die beiden 180° zueinander gegenüberliegend angeordneten Klemmeinrichtungen mittels einer rahmenförmigen Konstruktion vereint, wird eine hohe Kompaktheit erreicht. Bei einer 8-Rohr-Anordnung der Mischrohre sind vier derartige rahmenförmige Moduleinheiten 18 nebeneinander angeordnet. In Figur 19 ist eine solche Moduleinheit 18 dargestellt. Erkennbar ist jeweils ein gummielastischer Aktuator 6 und ein daran bzw. damit befestigter Hebel 7. Bei entsprechender Beaufschlagung des gummielastischen Aktuators 6 erfährt der Hebel 7 eine Kippbewegung und taucht mit seinem kurzen Schenkel in die Öffnung 8 zwischen dem ersten Abschnitt 2.1 (nicht dargestellt) und dem zweiten Abschnitt 2.2 des Mischrohres ein. Die rahmenförmige Zusammenfassung von jeweils zwei Klemmeinrichtungen bietet darüber hinaus neben der Kompaktheit auch eine steife Konstruktion, welche die hin- und hergehende Bewegung der Weblade 20 einschließlich der dabei auftretenden Beschleunigungen aushält.

[0047] Zur Verdeutlichung dessen, wie die Moduleinheiten 18 an den Enden des Mischrohres 2, welche auf das Webfach weisen, die Klemmeinrichtungen paarweise zusammenfassen, ist in Figur 20 eine Hauptdüsenanordnung mit vier Hauptdüsen 1 und vier jeweiligen Mischrohren 2 und zwei derartigen Moduleinheiten 18 in prinzipieller Ansicht dargestellt. Figur 20 verdeutlicht, dass trotz der Tatsache, dass jedes Mischrohr 2 mit einer Klemmeinrichtung 5 separat versehen ist, welche jeweils separat ansteuerbar sein muss, die einzelnen Mischrohre 2 sehr kompakt und dicht zueinander angeordnet sind und durch die rahmenförmige Struktur der Moduleinheit 18 zusätzlich eine Versteifung insbesondere des Endbe-

reiches der Mischrohre 2 des Blockes 17 von Hauptdüse 1 und Mischrohr 2 aufweisen.

[0048] Es versteht sich, dass neben den zahlreichen beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung weitere Möglichkeiten für Klemmeinrichtungen 5 für eine Düsenwebmaschine gemäß der Erfindung möglich sind. So ist es möglich, gummielastische oder piezogesteuerte Aktuatoren vorzusehen, welche ihre jeweilige Bewegung auf ein verschiebbares Keilelement übertragen, welches seinerseits eine Kippbewegung des Klemmhebels bewirkt. Es ist auch möglich, die Kippbewegung des Hebels der Klemmeinrichtung durch elektromagnetische Stellglieder zu bewirken.

Patentansprüche

1. Düsenwebmaschine, insbesondere Luftdüsenwebmaschine, mit einer Hauptblasdüse (1) mit Mischrohr (2) zum Eintragen eines Schussfadens (3) in ein Webfach (4) mittels eines von der Hauptblasdüse (1) ausgestoßenen Transportfluids, und einer einzigen Klemmeinrichtung (5), welche im Mischrohr (2) in dessen Schussfadenaustrittsbereich wirksam ist, einen außerhalb des Mischrohres (2) angeordneten Aktuator (6), einen mit dem Aktuator (6) derart verbundenen Hebel (7), welcher bei Beaufschlagung des Aktuators (6) mit einem Betätigungsmittel oder bei Weglassen der Beaufschlagung eine solche Kippbewegung ausführt, dass der Hebel (7) den Schussfaden (3) in einer Öffnung (8) des Mischrohres (2) zwischen sich und einer Widerlage (9) klemmt.
2. Düsenwebmaschine nach Anspruch 1, bei welcher der Aktuator (6) ein Elastomerbalg, insbesondere ein Gummibalg ist, welcher zumindest eine Kammer (10) aufweist und an welchem der Hebel (7) befestigt ist, wobei mittels des Betätigungsmittels die Kammer (10) deformiert wird und deren Deformation die Kippbewegung des Hebels erzeugt.
3. Düsenwebmaschine nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher der Aktuator (6) zwei Kammern (10, 11) aufweist, von denen zumindest eine oder beide wechselseitig mit dem Betätigungsmittel beaufschlagbar ist bzw. sind, wobei der Hebel (7) im Bereich zwischen den Kammern (10, 11) mit dem Aktuator (6) verbunden ist und durch die aus der Beaufschlagung der jeweiligen Kammer (10 bzw. 11) resultierende Deformation seine Kippbewegung ausführt.
4. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei welcher der Hebel (7) mit einem Federelement (12) am Mischrohr (2) befestigt ist, welches bei Beaufschlagung des Aktuators (6) mit dem Betätigungsmittel durch die Kippbewegung des Hebels (7) in eine Klemmposition (13) gedehnt wird und bei

Wegfall der Beaufschlagung des Aktuators (6) mit dem Betätigungsmittel mittels seiner Rückstellkraft den Hebel (7) aus der Klemmposition (13) in eine Nicht-Klemmposition (14) bewegt.

5. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei welcher der Hebel (7) auf den Aktuator (6) aufgesteckt oder verklebt oder aufvulkanisiert ist.
6. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welcher das Betätigungsmittel für den Aktuator (6) das Transportfluid, insbesondere Luft, ist.
7. Düsenwebmaschine nach Anspruch 6, bei welcher der Aktuator (6) mit Betätigungsmittel unter Überdruck oder Unterdruck beaufschlagbar ist.
8. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welcher die Aktuatoren (6) über zumindest eine separate Pumpe (15) und steuerbare Ventile (16) mit dem Betätigungsmittel beaufschlagbar sind, wobei die Pumpe (15) und die Ventile (16) mittels einer Steuereinrichtung so steuerbar sind, dass die Klemmeinrichtung (5) den Schussfaden (3) nach seinem Abschneiden an der Widerlage (9) so klemmt, dass dessen Zurückspringen in das Mischrohr (2) hinein verhindert ist.
9. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welcher der Hebel (7) zur Bewegung in seine Klemmposition (13) in die Öffnung (8) des Mischrohres (2) eintaucht und zum Klemmen des Schussfadens (3) mit dem Ende des Hebels (7) gegen die Widerlage (9) drückt.
10. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welcher der Hebel (7) einen Bügel oder eine Öse (28) zum Hindurchführen des Schussfadens (3) aufweist und zur Bewegung in seine Klemmposition (13) sich in Richtung aus der Öffnung (8) des Mischrohres (2) heraus bewegt und zum Klemmen des Schussfadens (3) diesen mit dem die Öse (28) oder den Bügel aufweisenden Ende des Hebels (7) gegen die Widerlage (9) zieht.
11. Düsenwebmaschine nach Anspruch 1, bei welcher der Aktuator (6) ein Piezo-Element (19) aufweist.
12. Düsenwebmaschine nach Anspruch 11, bei welcher das Piezo-Element (19) als Stapel-Block (24) oder als Biegewandler (25) ausgebildet und mit dem Hebel (7) so verbunden ist, dass bei Anlegen eines Stromes an das Piezo-Element (19) der Hebel (7) die Kippbewegung ausführt.
13. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welcher die Öffnung (8) des Mischrohres (2) das Mischrohr in einen ersten (2.1) und einen

zweiten Abschnitt (2.2) unterteilt, wobei der erste Abschnitt (2.1) den Aktuator (6) mit dem Hebel (7) trägt und der zweite Abschnitt (2.2) deutlich kürzer als der erste Abschnitt (2.1) ausgebildet ist, in axialer Richtung zu dem ersten Abschnitt (2.1) fluchtend angeordnet ist und mit seinem Ende die Austrittsöffnung des Mischrohres (2) bildet und wobei die Widerlage (9) einen erhöhten Reibfaktor aufweist, die Öffnung (8) im Wesentlichen einseitig schließt und den ersten Abschnitt (2.1) und den zweiten Abschnitt (2.2) des Mischrohres (2) miteinander verbindet.

14. Düsenwebmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei welcher ein Block (17) mit bis zu acht Hauptblasdüsen (1) und Mischrohren (2) vorgesehen ist, bei welchem jeweils zwei unmittelbar nebeneinander liegende Mischrohre (2) jeweils an ihren einander abgewandten Seiten einen Aktuator (6) mit Hebel (7) tragen, wobei ein solches Paar von Aktuatoren (6) und zugehörigen Hebeln (7) jeweils als Moduleinheit (18) zusammengefasst ist.

Claims

1. Jet-weaving machine, particularly air jet-weaving machine, with a main blow nozzle (1) with mixing tube (2) for the insertion of a weft thread (3) into a loom shed (4) by means of a transport fluid expelled from the main blow nozzle (1), and a single clamping device (5) which is active in the mixing tube (2) in the weft thread outlet region thereof, an actuator (6) arranged outside the mixing tube (2), a lever (7) connected to the actuator (6) in such a manner, which, when the actuator (6) is acted upon by an actuation means or when the action is discontinued, executes such a tilting movement so that the lever (7) clamps the weft thread (3) in an opening (8) of the mixing tube (2) between itself and a counter support (9).
2. Jet-weaving machine according to claim 1, in which the actuator (6) is an elastomeric bellows, in particular a rubber bellows, which comprises at least one chamber (10) and on which the lever (7) is fastened, whereby the chamber (10) is deformed by means of the actuation means and the deformation thereof produces the tilting movement of the lever.
3. Jet-weaving machine according to claim 1 or 2, in which the actuator (6) comprises two chambers (10, 11), at least one of which or both of which alternately can be acted upon by the actuation means, whereby the lever (7) is connected with the actuator (6) in the region between the chambers (10, 11) and carries out its tilting movement due to the deformation resulting from the action upon the respective chamber (10 or 11).
4. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 3, in which the lever (7) is fastened on the mixing tube (2) with a spring element (12), which, when the actuator (6) is acted upon by the actuation means, is extended into a clamping position (13) due to the tilting movement of the lever (7), and, when the action upon the actuator (6) with the actuation means is discontinued, moves the lever (7) out of the clamping position (13) into a non-clamping position (14) by means of its return force.
5. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 4, in which the lever (7) is plugged or adhesively bonded or vulcanized onto the actuator (6).
6. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 5, in which the actuation means for the actuator (6) is the transport fluid, in particular air.
7. Jet-weaving machine according to claim 6, in which the actuator (6) can be acted upon with actuation means under overpressure or underpressure.
8. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 7, in which the actuators (6) can be acted upon with the actuation means via at least one separate pump (15) and controllable valves (16), whereby the pump (15) and the valves (16) are so controllable by means of a control device such that, after the weft thread (3) has been cut off, the clamping device (5) so clamps the weft thread (3) on the counter support (9) such that it can be prevented from jumping back into the mixing tube (2).
9. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 8, in which the lever (7) penetrates into the opening (8) of the mixing tube (2) in order to move into its clamping position (13) and presses with the end of the lever (7) against the counter support (9) for the clamping of the weft thread (3).
10. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 8, in which the lever (7) comprises a bail or an eye (28) for leading through the weft thread (3), and, for the movement into its clamping position (13), moves in the direction out of the opening (8) of the mixing tube (2), and, for the clamping of the weft thread (3), pulls it against the counter support (9) with the end of the lever (7) comprising the eye (28) or the bail.
11. Jet-weaving machine according to claim 1, in which the actuator (6) comprises a piezo-element (19).
12. Jet-weaving machine according to claim 11, in which the piezo-element (19) is embodied as a stack block (24) or as a bending transducer or converter (25) and is so connected with the lever (7) such that the

lever (7) carries out the tilting movement when a current is applied to the piezo-element (19).

13. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 12, in which the opening (8) of the mixing tube (2) subdivides the mixing tube into a first (2.1) and a second portion (2.2), whereby the first portion (2.1) carries the actuator (6) with the lever (7), and the second portion (2.2) is embodied clearly shorter than the first portion (2.1), is arranged aligned to the first portion (2.1) in the axial direction, and forms with its end the outlet opening of the mixing tube (2), and whereby the counter support (9) comprises an increased friction factor, closes the opening (8) essentially on one side, and connects the first portion (2.1) and the second portion (2.2) of the mixing tube (2) with one another.
14. Jet-weaving machine according to one of the claims 1 to 13, in which a block (17) with up to eight main blow nozzles (1) and mixing tubes (2) is provided, in which respectively two mixing tubes (2) lying directly next to one another carry an actuator (6) with lever (7) respectively on their sides facing away from one another, whereby such a pair of actuators (6) and associated levers (7) is respectively combined as a modular unit (18).

Revendications

1. Métier à tisser à tuyères, en particulier métier à tuyères d'air, qui présente une tuyère principale de soufflage (1) dotée d'un tube mélangeur (2) et qui introduit un fil de trame (3) dans la foule de tissage (4) au moyen d'un fluide de transport expulsé par la tuyère principale de soufflage (1), et un unique dispositif de pincage (5) actif dans la partie de sortie du fil de trame du tube de mélange (2), un actionneur (6) disposé à l'extérieur du tube de mélange (2), un levier (7) relié à l'actionneur (6) et qui, lorsque l'actionneur (6) est sollicité par un moyen d'actionnement ou lorsque la sollicitation est supprimée, exécute un déplacement de basculement tel que le levier (7) pince le fil de trame (3) entre lui et un contre-appui (9) dans une ouverture (8) du tube de mélange (2).
2. Métier à tisser à tuyères selon la revendication 1, dans lequel l'actionneur (6) est un soufflet en élastomère et en particulier un soufflet en caoutchouc qui présente au moins une chambre (10) et sur lequel le levier (7) est fixé, la chambre (10) étant déformée au moyen du moyen d'actionnement et sa déformation entraînant le déplacement de basculement du levier.
3. Métier à tisser à tuyères selon les revendications 1

ou 2, dans lequel l'actionneur (6) présente deux chambres (10, 11) dont au moins l'une ou les deux peuvent être sollicitées en alternance par le moyen d'actionnement, le levier (7) étant relié à l'actionneur (6) dans la zone située entre les chambres (10, 11) et exécutant son déplacement de basculement grâce à la déformation qui résulte de la sollicitation de la chambre (10 ou 11) concernée.

4. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le levier (7) est fixé sur le tube de mélange (2) par un élément élastique (12) qui, lorsque l'actionneur (6) est sollicité par le moyen d'actionnement, est allongé par le déplacement de basculement du levier (7) dans une position de pincage (13) et qui, lorsque la sollicitation de l'actionneur (6) par le moyen d'actionnement est supprimée, déplace grâce à sa force de rappel le levier (7) depuis sa position de pincage (13) jusque dans une position de non pincage (14).
5. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le levier (7) est enfiché, collé ou vulcanisé sur l'actionneur (6).
6. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le moyen d'actionnement de l'actionneur (6) est le fluide de transport et en particulier l'air.
7. Métier à tisser à tuyères selon la revendication 6, dans lequel l'actionneur (6) peut être sollicité en surpression ou en dépression par le moyen d'actionnement.
8. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel les actionneurs (6) peuvent être sollicités par le moyen d'actionnement par l'intermédiaire d'au moins une pompe (15) séparée et de soupapes (16) asservies, la pompe (15) et les soupapes (16) sont commandées au moyen d'un dispositif de commande de telle sorte que le fil de trame (3) est pincé contre le contre-appui (9) par le dispositif de pincage (5) après avoir été découpé, de manière à pouvoir empêcher son recul à l'intérieur du tube de mélange (2).
9. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le levier (7) s'enfonce dans l'ouverture (8) du tube de mélange (2) pour être déplacé dans sa position de pincage (13), l'extrémité du levier (7) étant repoussée contre le contre-appui (9) pour pincer le fil de trame (3).
10. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le levier (7) présente un étrier ou un oeillet (28) traversé par le fil de trame (3), se déplace en direction de la sortie de l'ouverture (8)

du tube de mélange (2) lorsqu'il est déplacé dans sa position de pinçage (13) pour tirer le fil de trame (3) contre le contre-appui (9) par l'extrémité du levier (7) qui présente l'oeillet (28) ou l'étrier.

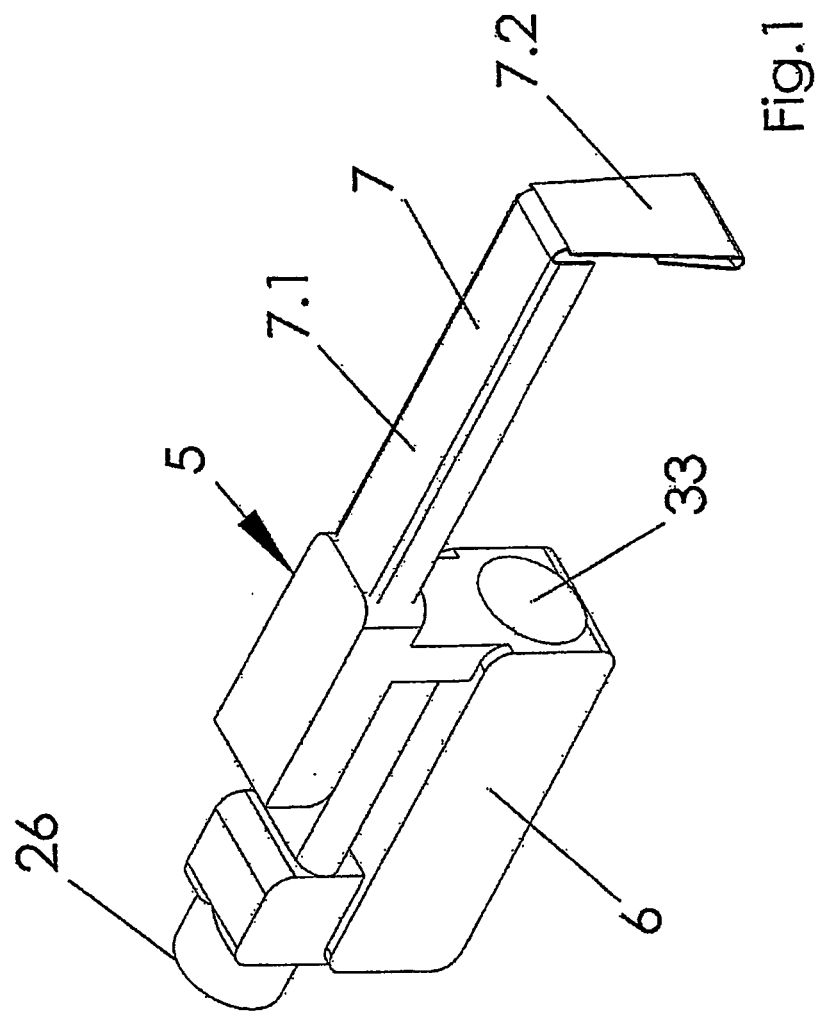
5

11. Métier à tisser à tuyères selon la revendication 1, dans lequel l'actionneur (6) présente un élément piézoélectrique (19).
12. Métier à tisser à tuyères selon la revendication 11, dans lequel l'élément piézoélectrique (19) est configuré comme bloc empilé (24) ou comme convertisseur flexible (25) et est relié au levier (7) de telle sorte que lorsqu'un courant est appliqué sur l'élément piézoélectrique (19), le levier (7) exécute son déplacement de basculement.
13. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel l'ouverture (8) du tube de mélange (2) divise le tube de mélange en une première partie (2.1) et une deuxième partie (2.2), la première partie (2.1) portant l'actionneur (6) et le levier (7) et la deuxième partie (2.2) étant nettement plus courte la première partie (2.1), étant alignée sur la première partie (2.1) dans la direction axiale et formant par son extrémité l'ouverture de sortie du tube de mélange (2), le contre-appui (9) ayant un coefficient de frottement plus élevé, fermant l'ouverture (8) essentiellement d'un côté et reliant l'une à l'autre la première partie (2.1) et la deuxième partie (2.2) du tube de mélange (2).
14. Métier à tisser à tuyères selon l'une des revendications 1 à 13, qui présente un bloc (17) qui contient jusque huit tuyères principales de soufflage (1) et huit tubes de mélange (2), et dans lequel deux tubes de mélange (2) disposés immédiatement l'un à côté de l'autre portent chacun sur leurs côtés non tournés l'un vers l'autre un actionneur (6) doté d'un levier (7), chacune de ces paires constituées d'un actionneur (6) et du levier (7) associé étant assemblée en une unité modulaire (18).

45

50

55



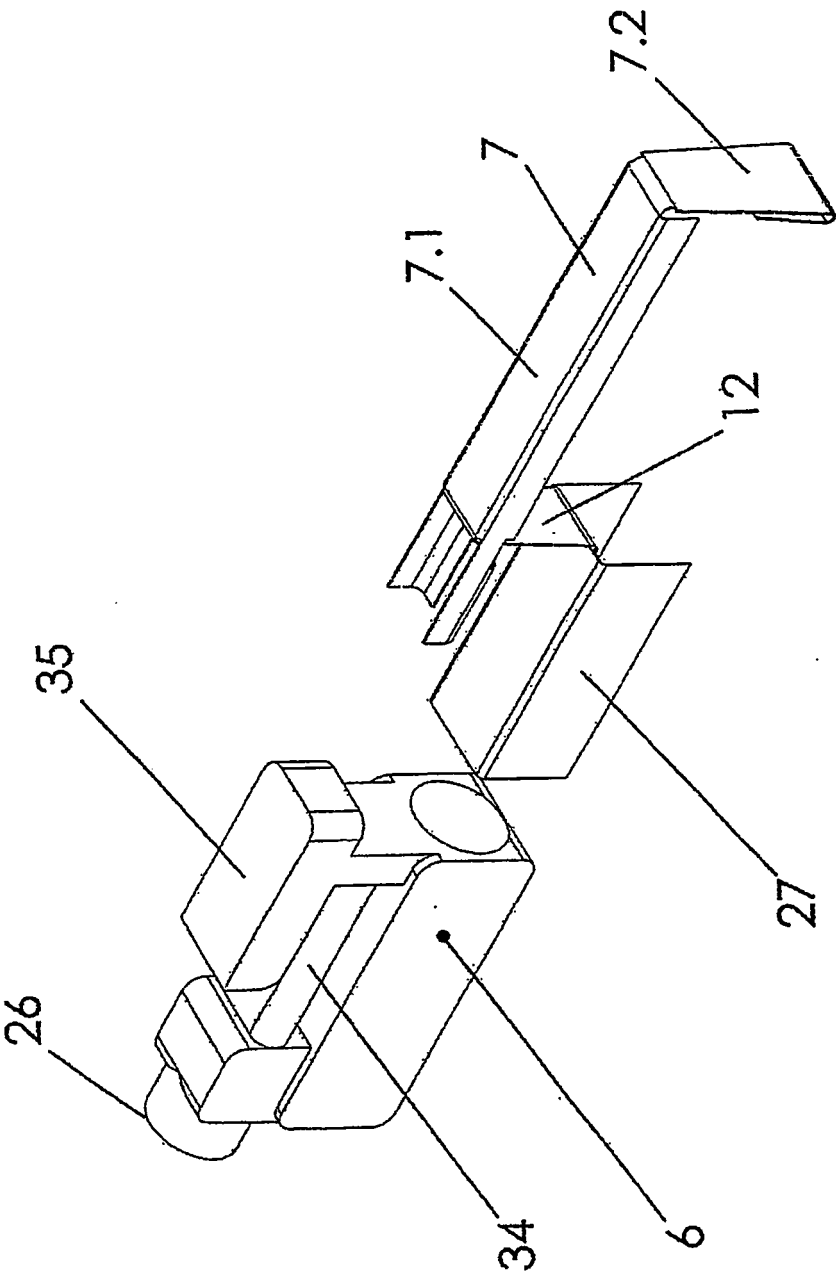


Fig.2

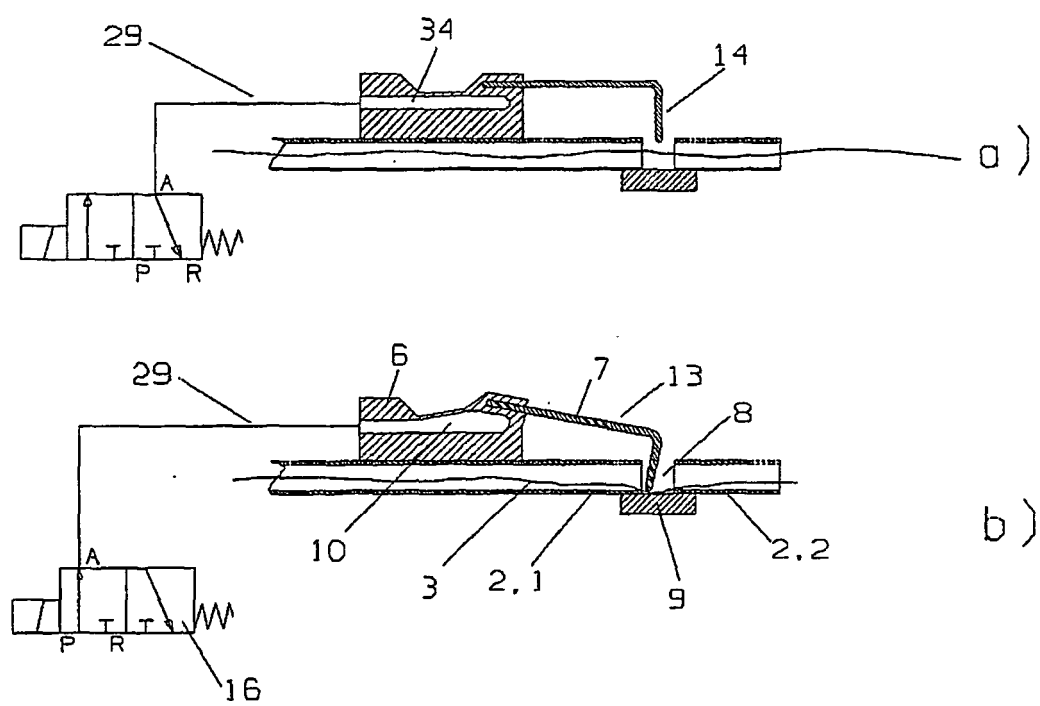


Fig.3

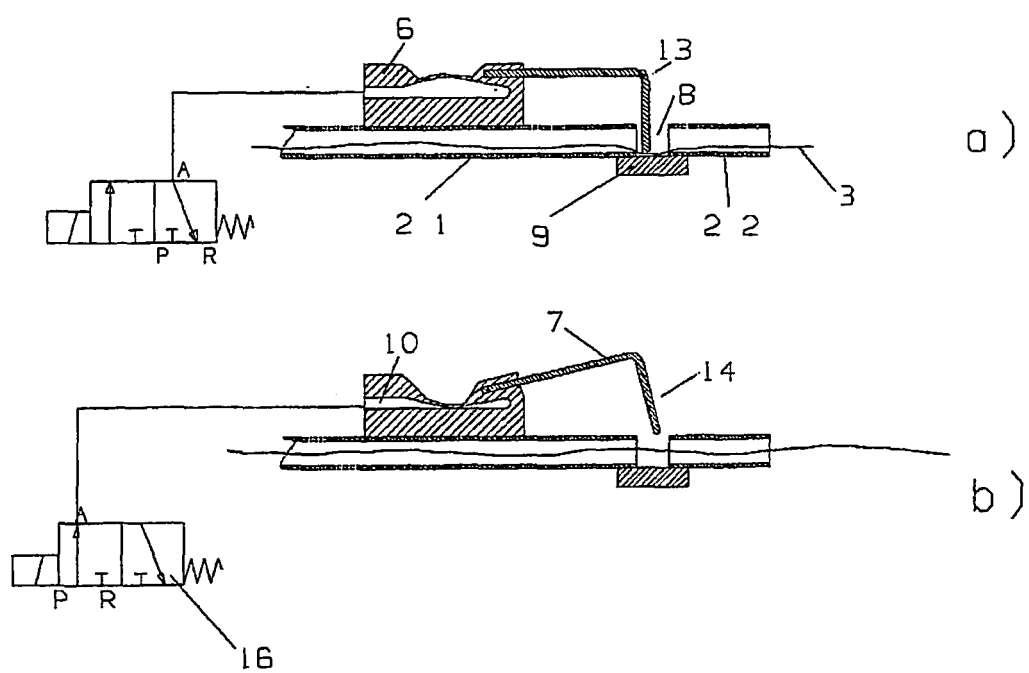


Fig.4

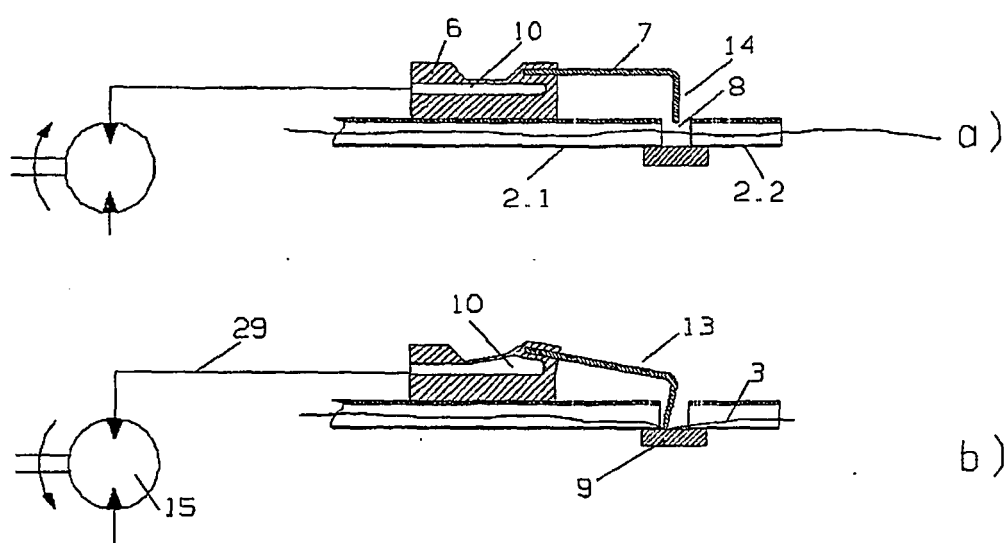


Fig.5

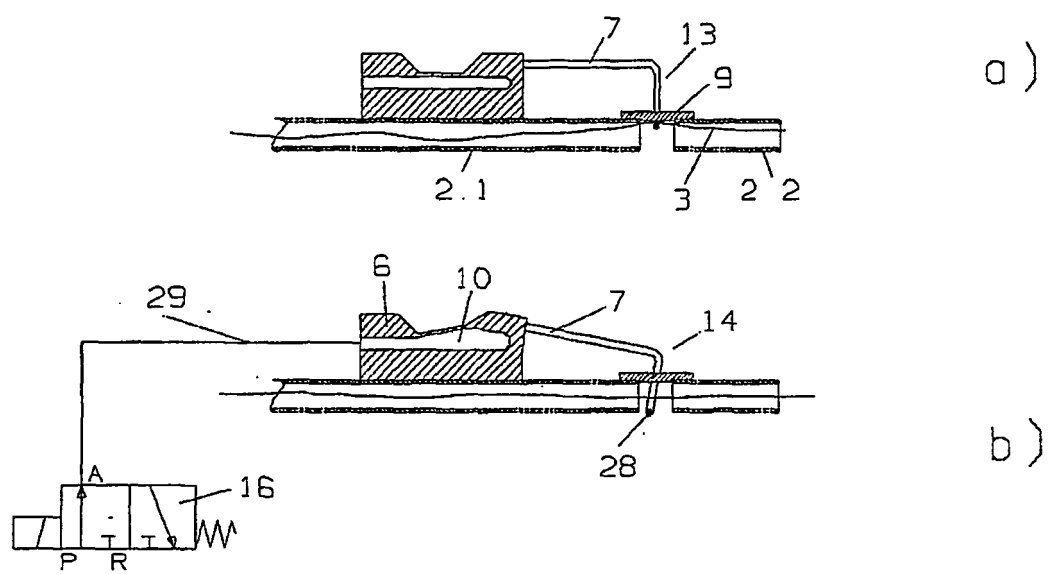


Fig.6

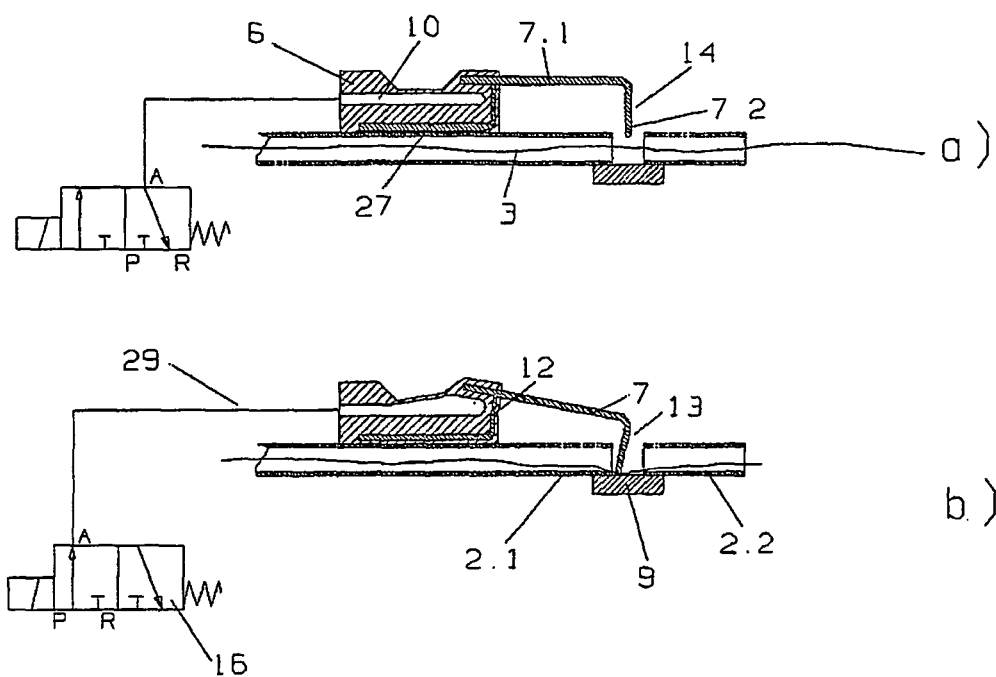


Fig.7

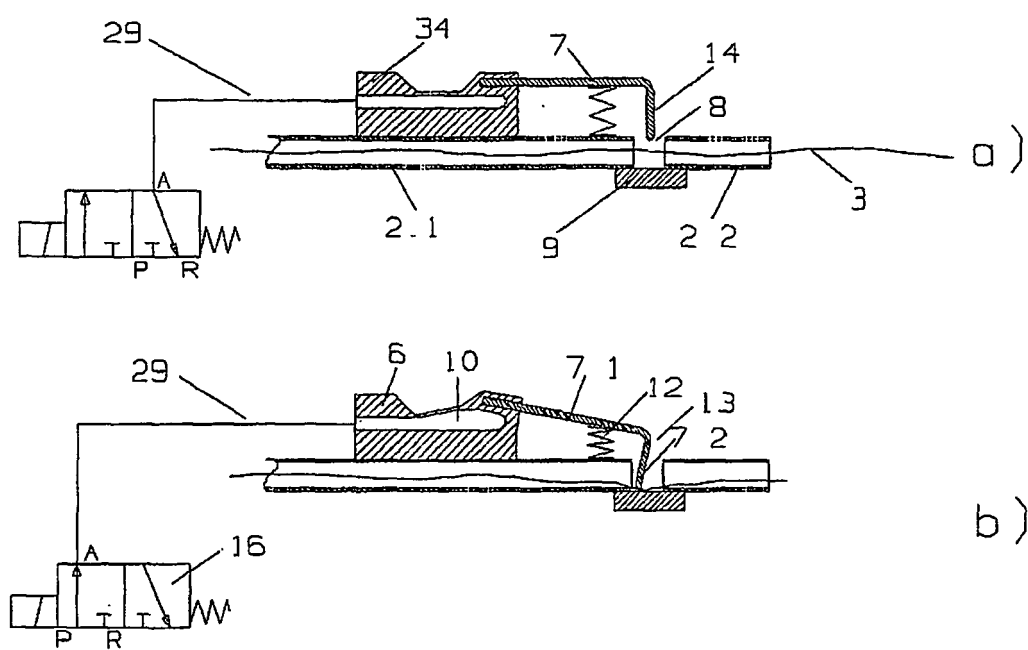


Fig.8

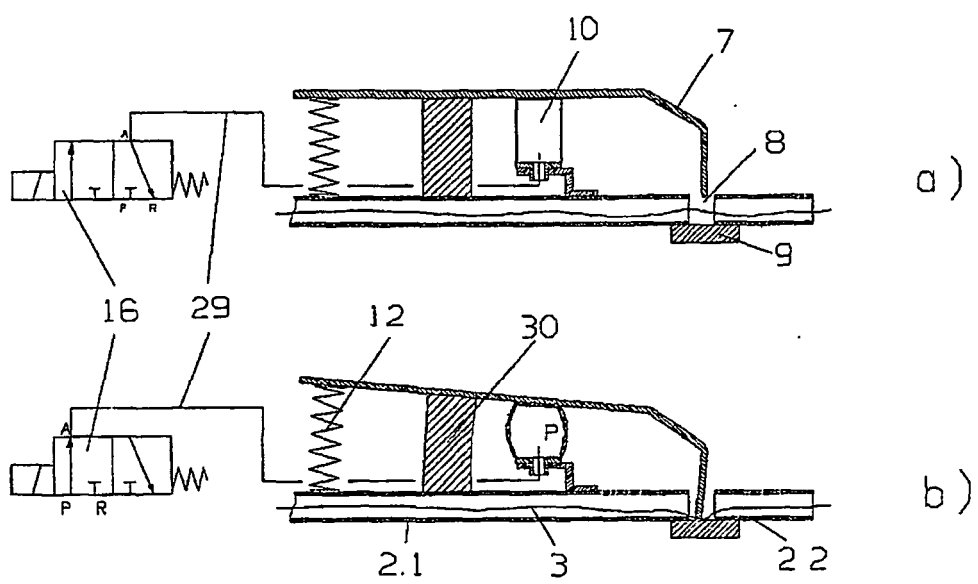


Fig 9

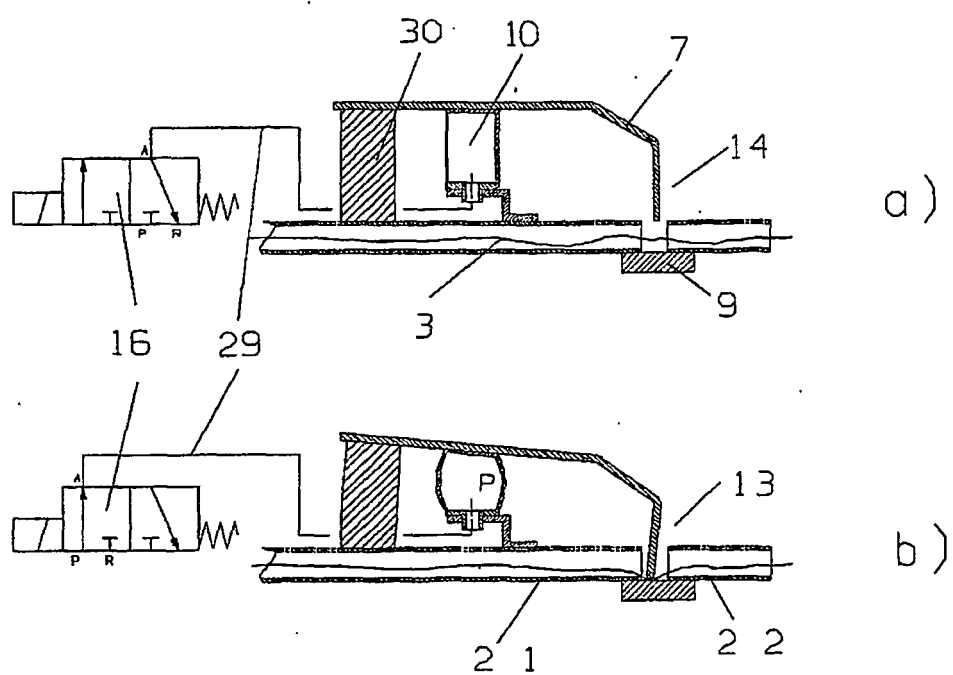


Fig. 10

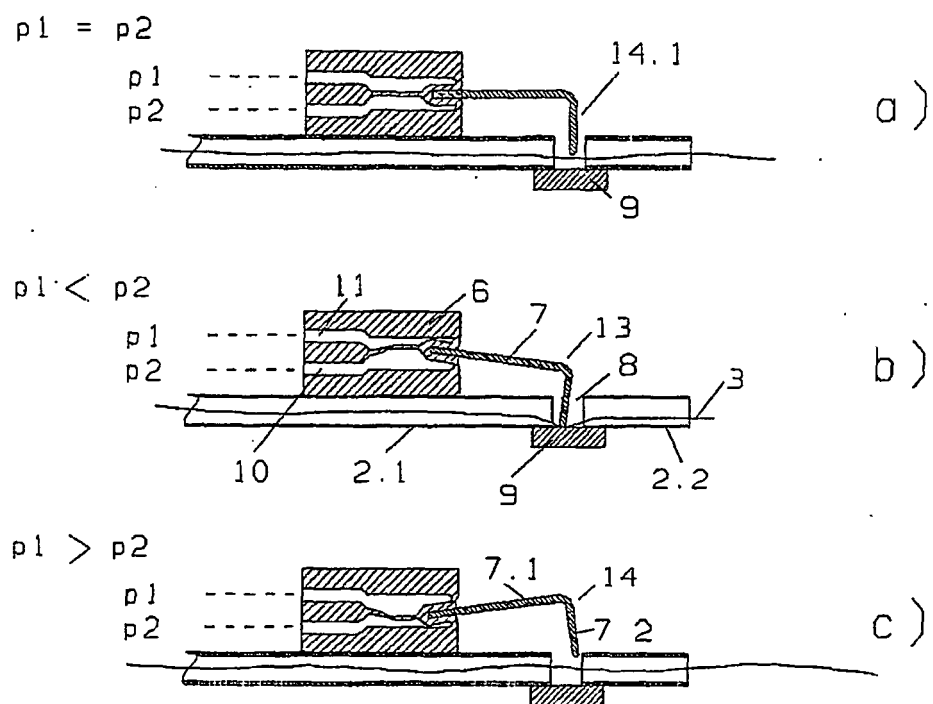


Fig. 11

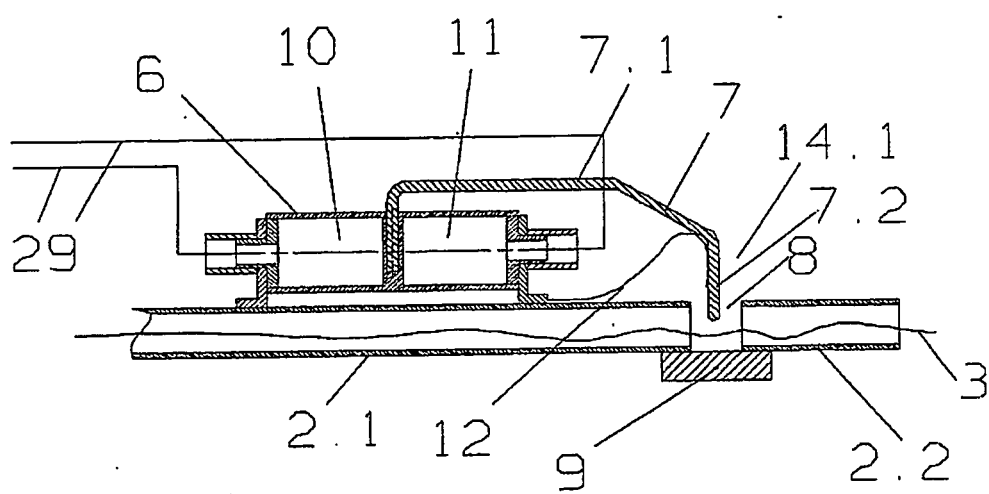


Fig. 12

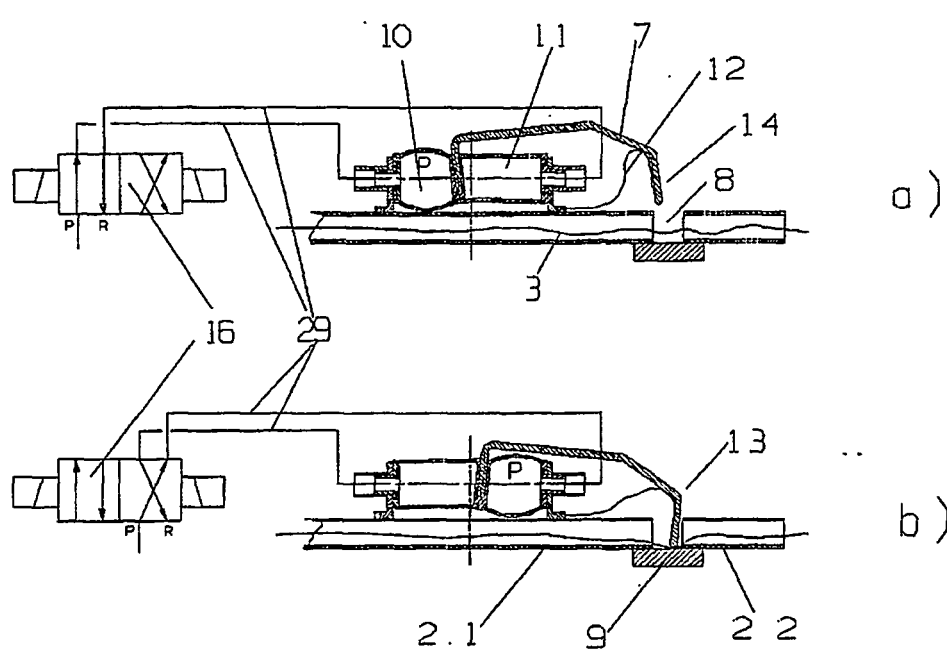


Fig.13

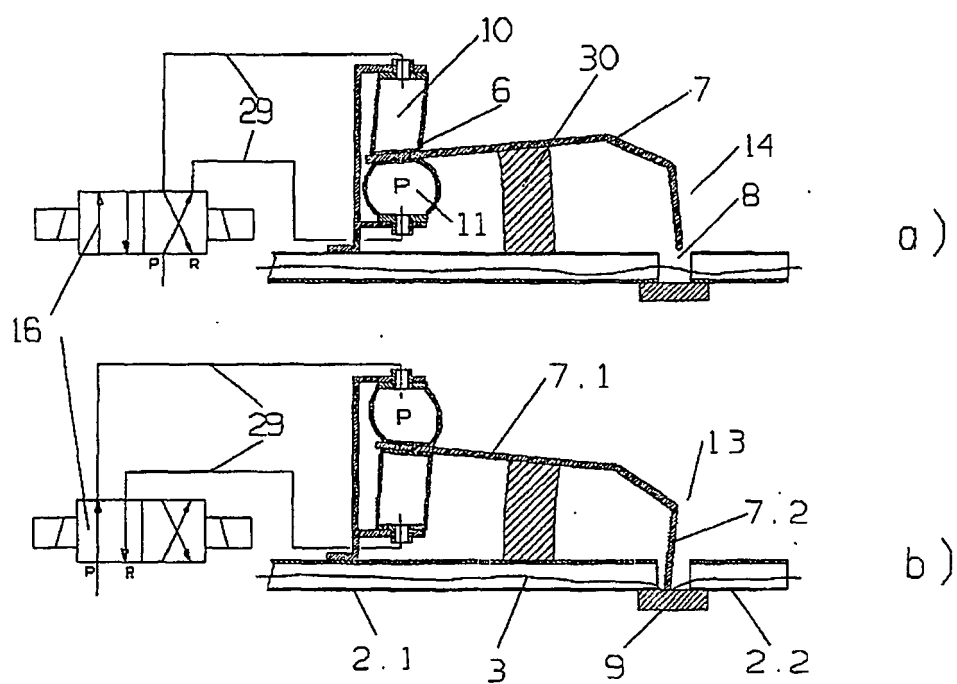


Fig. 14

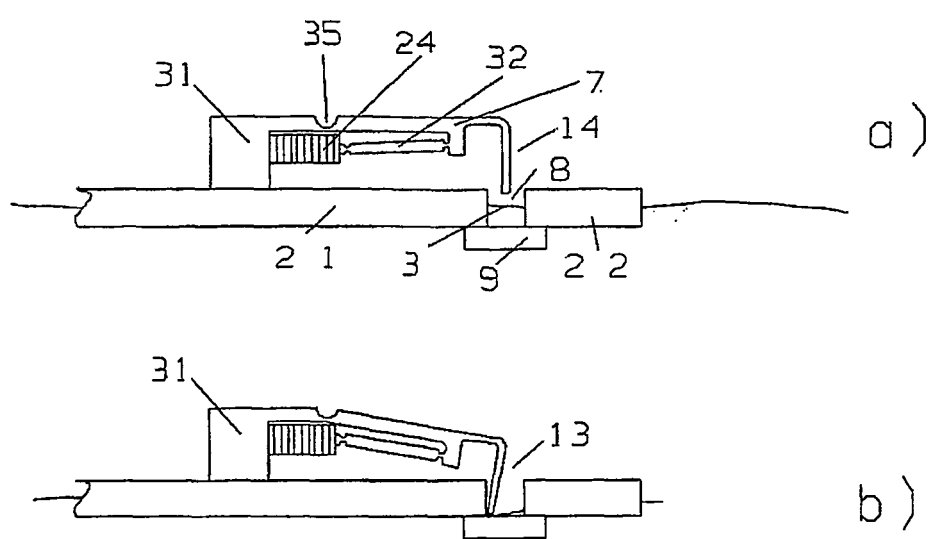


Fig.15

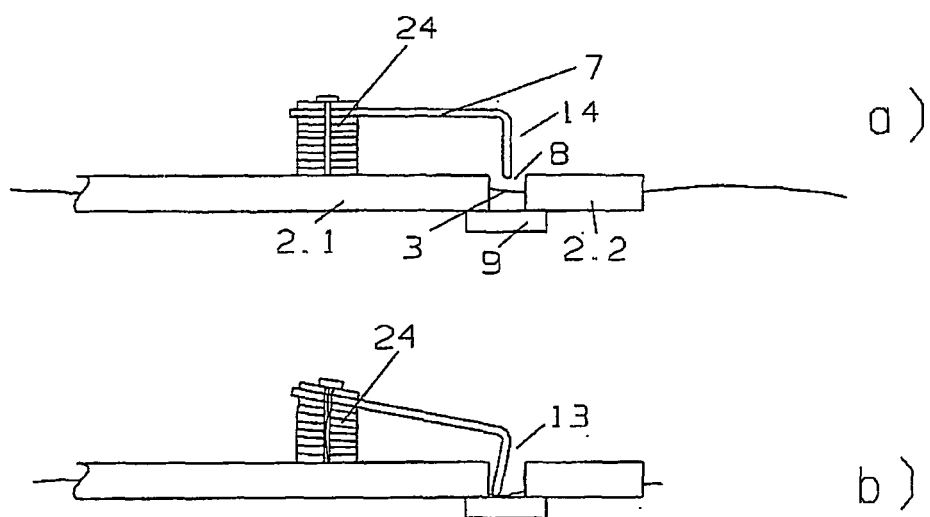


Fig 16

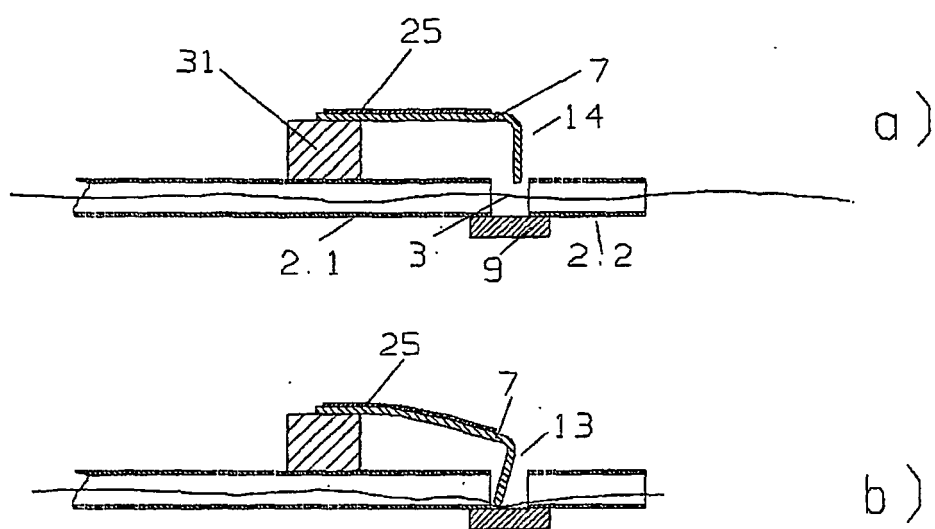


Fig 17

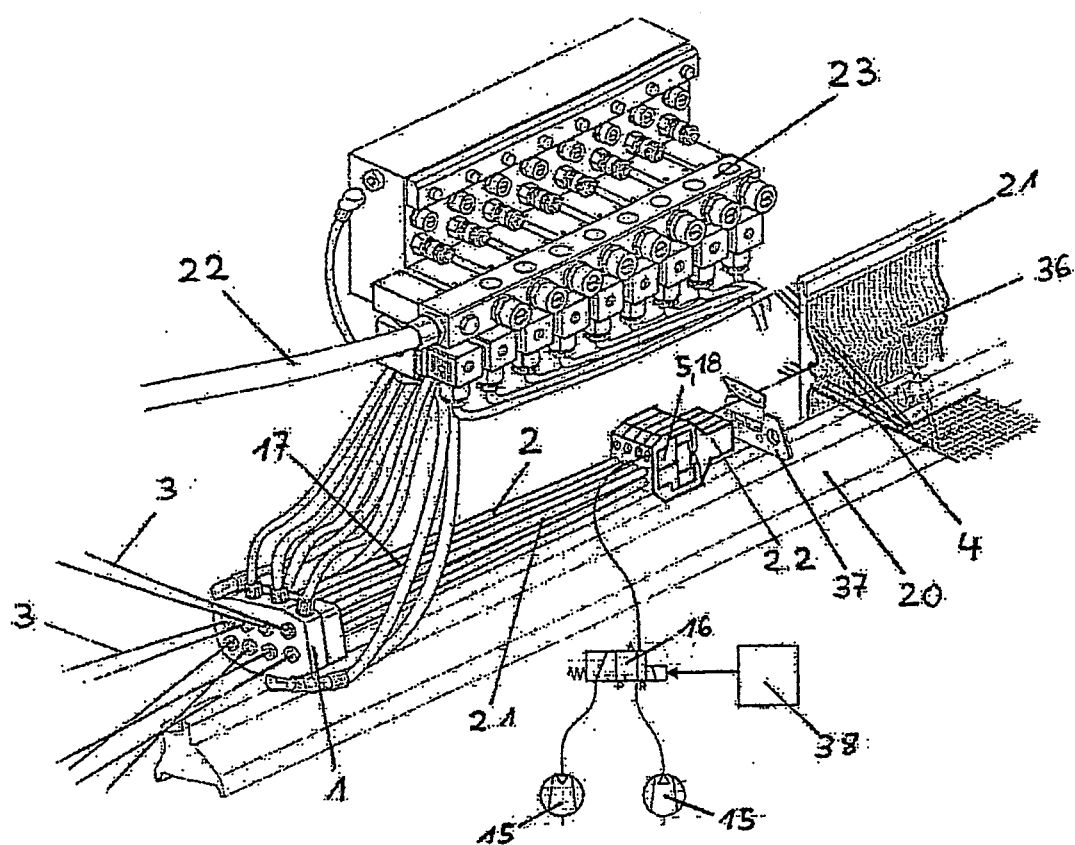


Fig. 18

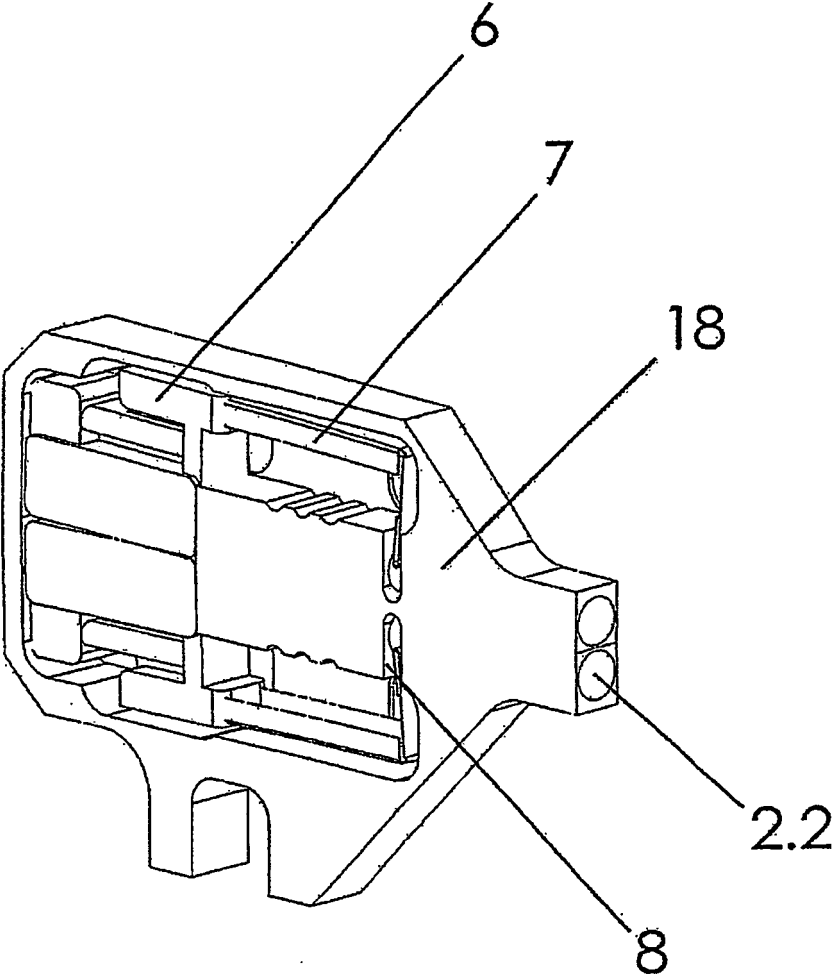


Fig.19

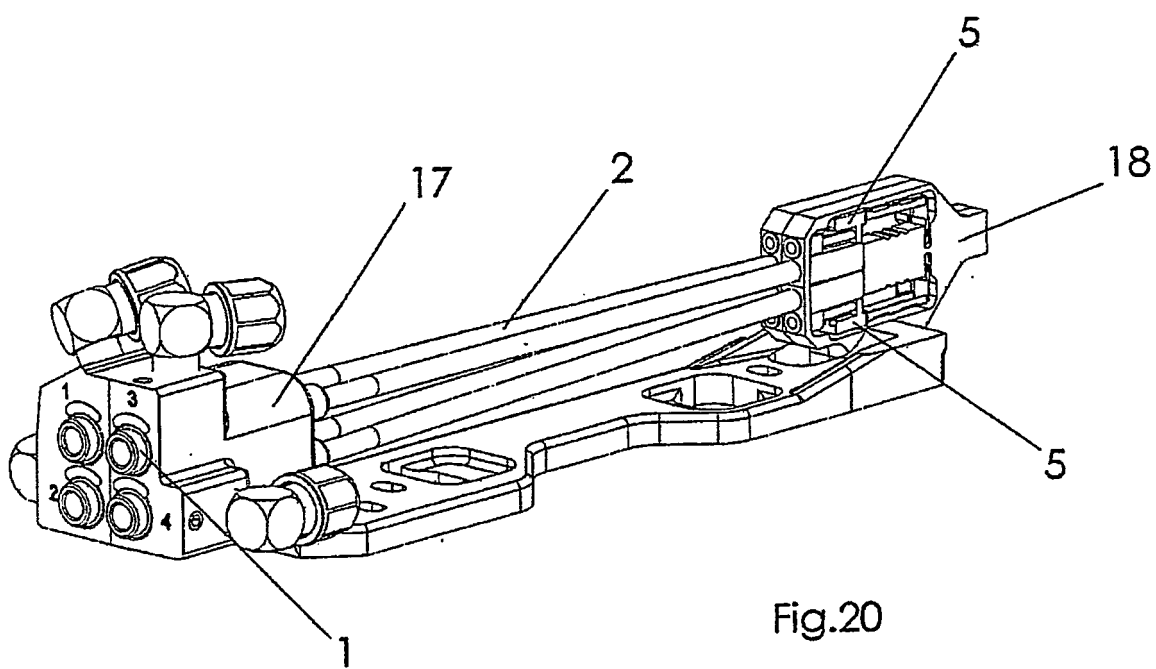


Fig.20

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

- DE 3200638 A1 [0002]
- DE 10244694 A1 [0003]
- DE 10257035 A1 [0004]
- JP 2000119936 B [0005]