



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 699 628 B1

(51) Int. Cl.: B29C 45/30 (2006.01)

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTSCHRIFT**

(21) Anmeldenummer: 00375/06

(22) Anmeldedatum: 09.03.2006

(24) Patent erteilt: 15.04.2010

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.04.2010

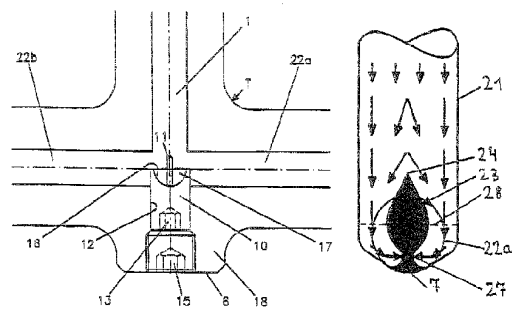
(73) Inhaber:  
Incoe Corporation, 1740 E. Maple Road  
Troy, MI 48099-0485 (US)

(72) Erfinder:  
Goinski, Michael, 63110 Rodgau (DE)

(74) Vertreter:  
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,  
Vorderberg 11  
8044 Zürich (CH)

(54) **Vorrichtung zur Aufteilung einer einen Kanal durchströmenden nicht-newtonschen Flüssigkeit.**

(57) Bei einer Vorrichtung zur gezielten Aufteilung einer einen Kanal (1, 21) durchströmenden nicht-newtonschen Flüssigkeit, zum Beispiel einer Kunststoffschmelze, die strömungsbedingt eine im Querschnitt nach aussen abnehmende Viskosität aufweist, beim Durchfluss durch eine den Flüssigkeitsstrom umlenkende und aufteilende T-förmige Kanalverzweigung (T), ist in einer ersten Ausführungsart der Vorrichtung vor dem Ende des zuführenden Kanals (1) eine Trennwand (11) in die Kanalverzweigung (T) eingebaut, die den aus dem zuführenden Kanal (1) entgegenströmenden Flüssigkeitsstrom in zwei Hälften aufteilt, wobei die Winkellage der Trennwand (11) eine Stellung einnimmt, die der Verteilung der unterschiedlich viskosen Anteile der Flüssigkeit in dem zuführenden Kanal (1) angepasst ist. Bei einer zweiten Ausführungsart der Vorrichtung ist in die Kanalverzweigung (T) ein Umlenkkörper (23) eingebaut, der so beschaffen ist, dass im Wesentlichen der zentrale (dickflüssige) Anteil der Flüssigkeit aus dem zuströmenden Kanal (21) vor seiner Umlenkung in die abgehenden Kanäle (22a, 22b) in zwei Komponenten aufgeteilt wird und diese derart umgelenkt werden, dass die beiden Komponenten im Bereich vor den abgehenden Kanälen (22a, 22b) vorzugsweise diametral aufeinander zufließen.



## Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur gezielten Aufteilung einer einen Kanal durchströmenden nicht-newtonschen Flüssigkeit.

[0002] Beim Spritzgiessen werden geschmolzene synthetische Materialien (z.B. thermoplastische Materialien) beispielsweise durch ein Heizkanalverteilersystem geleitet, in welchem an bestimmten Stellen Verzweigungen vorhanden sind, in denen die in einem Kanal zufließende Schmelze auf zwei abgehende Schmelzkanäle aufgeteilt wird. Diese Kanalverzweigungen sind überwiegend T-förmig ausgebildet.

[0003] Bei einer newtonschen Flüssigkeit, die durch einen kreisförmigen Kanal strömt, stellt sich eine parabelförmige Strömungsgeschwindigkeitsverteilung der in gedachte konzentrische Hohlzylinderschichten aufgeteilten Flüssigkeit ein, wobei im Zentrum des Kanals die Strömungsgeschwindigkeit am grössten ist. Bei einer solchen Flüssigkeit ist die Scherung zwischen den einzelnen gedachten Hohlzylinderschichten der Flüssigkeit annähernd gleich gross.

[0004] Anders verhält sich dagegen eine nicht-newtonsche Flüssigkeit, wie beispielsweise (heisser) flüssiger Kunststoff. Bei dieser ist die Viskosität von der Scherung abhängig, die nahe der Wandung des kreisförmigen Kanals am grössten ist. Je geringer die Viskosität ist, umso grösser ist die Scherung. Dies hat zur Folge, dass die Viskosität nahe der Wandung des kreisförmigen Kanals am geringsten ist. Die Geschwindigkeitsverteilung der Schmelze über den Querschnitt ähnelt dabei einer stark abgeflachten Parabel. Bei vereinfachter näherungsweise Betrachtung bedeutet dies, dass im zentralen Bereich des Kanals die relativ zähe strömende Schmelze sich wie ein Pfropfen mit einer von der radialen Lage annähernd unabhängigen Strömungsgeschwindigkeit verhält, während im peripheren Bereich die Schmelze infolge der stärkeren Scherung flüssiger ist und langsamer fliesst.

[0005] Diese Verhältnisse veranschaulichen die Fig. 1a–1c. Fig. 1a zeigt einen kreisförmigen Kanal, durch den eine nicht-newtonsche Flüssigkeit, zum Beispiel eine Kunststoffschmelze, fliesst. Fig. 1b zeigt die Verteilung der Strömungsgeschwindigkeit  $V$  über den Querschnitt, und Fig. 1c zeigt die Verteilung der Scherung. Der Bereich  $d$  entspricht in etwa dem vorgenannten Pfropfen.

[0006] Wird ein in Fig. 1 gezeigter nicht-newtonscher Flüssigkeitsstrom gemäss Fig. 2 in einer rechtwinkligen (T-förmigen) Kanalverzweigung T1 umgelenkt und in zwei Teilströme S1 und S2 aufgeteilt, dann verteilen sich der dickflüssige Flüssigkeitsanteil und der dünnflüssige Flüssigkeitsanteil über den Kanalquerschnitt. Fig. 3a–3c zeigen die Verteilung über den Querschnitt. Dabei stellt jeweils die Fläche HV die Flüssigkeit hoher Viskosität und die verbleibende Fläche LV die Flüssigkeit niedriger Viskosität dar. Von den in den Fig. 2 bis 5 eingezeichneten Koordinatensystemen liegen die Koordinaten  $x$  und  $y$  in der Zeichenebene, und die Koordinate  $z$  verläuft senkrecht zur Zeichenebene. Der dickflüssige Anteil HV der nicht-newtonschen Flüssigkeit sammelt sich also im Wesentlichen (im Sinne der Zeichnung) im unteren Teil der in Fig. 2 gezeigten Kanalabschnitte 2a und 2b. Dies ist leicht einsehbar, da die aus dem zentralen Bereich des Kanalabschnittes 1 zufließende dickflüssige Flüssigkeit (Schmelze) bis zum Boden 6 des T-Stücks vorstösst und erst dort im Sinne der Fig. 2 nach links und rechts umgelenkt wird, wie dies die Pfeile  $a$  in Fig. 2 andeuten, während die im Kanal 1 im peripheren Bereich strömende dünnflüssige Flüssigkeit bereits am Anfang der Kanalverzweigung umgelenkt wird, wie dies die Pfeile  $b$  andeuten.

[0007] Wären die in Fig. 2 gezeigten abgehenden Kanalabschnitte 2a und 2b sehr lang, so würde sich allmählich wieder die in Fig. 3a gezeigte natürliche Verteilung einstellen. In der Praxis sind die Kanalabschnitte jedoch kurz, so dass näherungsweise die in Fig. 3b und 3c gezeigte Verteilung bis zur nächsten Umlenkung in einem T-Stück erhalten bleibt.

[0008] Trifft die im Kanalabschnitt 2a fließende Flüssigkeit auf das T-Stück T2, dessen Längsachse in  $y$ -Richtung verläuft, so stellt sich in den abgehenden Kanälen 3a und 3b die in Fig. 4 gezeigte Verteilung ein. Der Blick ist dabei in Strömungsrichtung des jeweiligen abgehenden Kanals gerichtet. Man erkennt in den abgehenden Kanälen eine starke Ungleichheit von dickflüssigem und dünnflüssigem Anteil sowie auch eine starke Unsymmetrie dieser Anteile bezogen auf den Mittelpunkt der Kanäle.

[0009] Das T-Stück T3 in Fig. 2 hat zwei senkrecht zur Zeichenebene (in  $z$ -Richtung) verlaufende abgehende Kanäle 4a und 4b. Siehe Fig. 2a, welche eine Draufsicht auf diesen Teil der Fig. 2 zeigt. Nach Umlenkung in diesem T-Stück T3 ergeben sich die in den Fig. 5a und 5b gezeigten Aufteilungen der dickflüssigen und dünnflüssigen Anteile der Flüssigkeit. In dem in Fig. 2 aus der Zeichenebene nach oben heraustretenden abgehenden Kanal 4b stellt sich die Verteilung gemäss Fig. 5c ein, wobei die Blickrichtung wieder vom T-Stück in Strömungsrichtung der abgehenden Kanäle definiert ist.

[0010] Wenn beim Spritzgiessen die an ein Spritzgiesswerkzeug (Form) angeschlossenen Spritzdüsen aus Kanälen gespeist werden, in denen die Mengenverteilung der Schmelzanteile unterschiedlicher Viskosität ungleich ist (zum Beispiel Fig. 4b und 4c) und/oder bei denen die Verteilung der Schmelze nicht mehr rotationssymmetrisch in Bezug auf die Kanal-längsachse ist (zum Beispiel Fig. 3b und 5b), dann kann dies zu Defekten an den gegossenen Spritzgussprodukten führen.

[0011] Nimmt man an, dass eine Platte über mehrere über die Fläche der Platte verteilte Düsen gespritzt wird, so können folgende Defekte auftreten:

[0012] Ist der Anteil der dünnflüssigen Schmelze aus den Düsen im Aussenbereich der Platte grösser als aus den Düsen im Innenbereich der Platte, so hat dies zur Folge, dass unter dem anstehenden Druck der einströmenden Schmelze in den Aussenbereich der Platte mehr Schmelze in das Spritzwerkzeug (Spritzform) hineingedrückt wird als in den Mittenbereich.

Das bedeutet, dass der Platte pro Flächeneinheit im Aussenbereich mehr Material zugeführt wird als im Innenbereich, mit der Folge, dass die gegossene Platte wellenförmige Ränder aufweist. Wird umgekehrt im Innenbereich, mehr dünnflüssige Schmelze in die Spritzform hineingedrückt, so führt nach dem Erkalten der Schmelze die grössere Schmelzmenge pro Flächeneinheit im Innenbereich zu einer Ausbeulung der Platte im Innenbereich.

**[0013]** Ähnliche Verhältnisse, jedoch weniger gravierend, entstehen, wenn die Schmelzanteile in den die Düsen speisenden Kanalabschnitten unsymmetrisch verteilt sind.

**[0014]** Wird beispielsweise von jeder der mehreren Spritzdüsen eines Heisskanalverteilersystems je ein Becher gespritzt, so hat die ungleiche Mengenverteilung von dickflüssiger und dünnflüssiger Schmelze auf verschiedene Düsen zur Folge, dass die Becher unterschiedliche Wandstärken aufweisen. Eine unsymmetrische Verteilung der Schmelzanteile kann dazu führen, dass diejenige Seite des Bechers, welche vorzugsweise dünnflüssige Schmelze enthält, dicker als die gegenüberliegende Seite des Bechers wird, was zu einem verbeulten Becher führt, und/oder dass dort, wo dickflüssige Schmelze in die Form eindringt, diese nicht bis zum Boden der Form gelangt.

**[0015]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Vorrichtungen zu entwickeln, durch welche die durch die beschriebenen Umlenkungen verursachte unsymmetrische und/oder ungleiche Mengenverteilung der Flüssigkeitsanteile unterschiedlicher Viskosität möglichst beseitigt und/oder ihre Entstehung verhindert wird.

**[0016]** Zur Lösung dieser Aufgabe wird gemäss Anspruch 1 eine Vorrichtung zur gezielten Aufteilung einer nicht-newtonischen Flüssigkeit, z.B. eines geschmolzenen Kunststoffmaterials, die durch einen Kanal strömt, vorgeschlagen. Das Material weist eine im Querschnitt nach aussen abnehmende Viskosität beim Durchfluss durch eine den Flüssigkeitsstrom umlenkende und aufteilende T-förmige Kanalverzweigung auf. Eine Trennwand ist in der Kanalverzweigung angeordnet, die den aus dem zuführenden Kanalabschnitt strömenden Flüssigkeitsstrom in zwei Hälften aufteilt. Die Winkellage der Trennwand nimmt vorzugsweise eine Stellung ein, die der Verteilung der unterschiedlichen viskosen Anteile der Flüssigkeit in dem zuführenden Kanalabschnitt angepasst ist. Mit der Erfindung wird eine Aufteilung der Flüssigkeit auf die abgehenden Kanäle der Kanalverzweigung ohne eine wesentliche Verteilung der unterschiedlich viskosen Anteile der Flüssigkeit erzielt.

**[0017]** Durch diese Ausführung der Vorrichtung gemäss der Erfindung wird erreicht, dass dann, wenn im zuströmenden Kanalabschnitt einer vorzugsweise oder im Wesentlichen T-förmigen Kanalverzweigung die Schmelzenanteile unterschiedlicher Viskosität nicht rotationssymmetrisch verteilt sind, sichergestellt wird, dass in den beiden abgehenden Kanalabschnitten der Kanalverzweigung das Verhältnis der Schmelzenanteile unterschiedlicher Viskosität im Wesentlichen gleich gross ist.

**[0018]** In einer alternativen Lösung der Erfindung ist gemäss Anspruch 6 ein Umlenkkörper zur Aufteilung des Flusses des Materials vorgesehen.

**[0019]** Durch die alternative Lösung gemäss der Erfindung wird erreicht, dass dann, wenn im zuströmenden Kanalabschnitt einer vorzugsweise oder im Wesentlichen T-förmigen Kanalverzweigung die Mengenverteilung der Schmelzenanteile unterschiedlicher Viskosität rotationssymmetrisch ist, in den beiden abgehenden Kanalabschnitten der Kanalverzweigung im Wesentlichen sowohl die rotationssymmetrische Verteilung erhalten bleibt als auch das Verhältnis der Schmelzenanteile unterschiedlicher Viskosität in beiden abgehenden Kanälen im Wesentlichen gleich gross ist. Das Verteilungsmuster in den abgehenden Kanalabschnitten ist also im Wesentlichen identisch mit dem im zuströmenden Kanalabschnitt.

**[0020]** Die abgehenden Kanäle können gleiche Querschnitte wie der zuführende Kanal haben, so dass die Strömungsgeschwindigkeit in den abgehenden Kanälen auf die Hälfte herabgesetzt wird, sie können aber auch kleinere Querschnitte haben, so dass die Strömungsgeschwindigkeit weniger stark oder überhaupt nicht vermindert wird.

**[0021]** Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen und anhand weiterer Figuren näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1a–1c die Strömungssituation einer nicht-newtonischen Flüssigkeit in einem zylindrischen Kanal,
- Fig. 2 ein Kanalverteilersystem mit drei T-förmigen Kanalverzweigungen,
- Fig. 2a einen Teil der Fig. 2, gesehen in Draufsicht von oben,
- Fig. 3a–3c die Verteilung der zunächst symmetrischen Verteilung der dickflüssigen und dünnflüssigen Flüssigkeitsanteile hinter einer ersten Kanalverzweigung T1,
- Fig. 4a–4c die Verteilung, welche die von der ersten Kanalverzweigung T1 weiterfliessende Schmelze durch eine Kanalverzweigung T2 erfährt, die in der gleichen Ebene, wie die zuvor passierte Kanalverzweigung T1 liegt,
- Fig. 5a–5c die entsprechende Verteilung wie in Fig. 4 an einer nachfolgenden Kanalverzweigung T3, die in einer Ebene senkrecht zu der zuvor passierten Kanalverzweigung T1 liegt,

- Fig. 6a und 6b ein Ausführungsbeispiel für den prinzipiellen Aufbau der ersten Art einer Vorrichtung gemäss der Erfindung,
- Fig. 7 ein praktisches Ausführungsbeispiel der ersten Art einer Vorrichtung gemäss Fig. 6, die in einer T-förmigen Kanalverzweigung eingebaut ist,
- Fig. 8a und 8b in perspektivischer Darstellung ein praktisches Ausführungsbeispiel des in Fig. 7 verwendeten Trennwandstopfens,
- Fig. 9a und 9b ein praktisches Ausführungsbeispiel der zweiten Art einer Vorrichtung gemäss der Erfindung, die in eine T-förmige Kanalverzweigung eingebaut ist, in zwei rechtwinklig zueinander stehenden Schnitten,
- Fig. 10a und 10b ein praktisches Ausführungsbeispiel des Umlenk Körpers in Fig. 9a und 9b in zwei rechtwinklig zueinander stehenden Ansichten in vergrössertem Massstab, ergänzt durch ein Befestigungsteil,
- Fig. 11 einen Umlenk Körper gemäss Fig. 10 im eingebauten Zustand in einem T-Stück.

**[0022]** Die Fig. 6a und 6b zeigen ein Ausführungsbeispiel für den prinzipiellen Aufbau der ersten Art einer Vorrichtung gemäss der Erfindung. In die Kanalverzweigung wird eine auf die zuströmende Schmelze gerichtete Trennwand 11 derart eingebaut, dass diese den aus dem zuführenden Kanalabschnitt 1 entgegenkommenden Schmelzestrom aufteilt. Dabei wird die Trennwand 11 in einer solchen Drehwinkellage eingesetzt, dass sie die zuströmende Schmelze, in welcher die Flüssigkeitsanteile unterschiedlicher Viskosität nicht rotationssymmetrisch zur Längsachse des Kanals verteilt sind, derart aufteilt, dass beide Teilströme gleiche Mengen an Flüssigkeitsanteilen unterschiedlicher Viskosität erhalten.

**[0023]** Nimmt man an, dass sich bei fehlender Trennwand 11 die Schmelze entsprechend der in Fig. 6a gezeigten Linie t auf die abgehenden Kanäle verteilen würde, so kann eine Trennwand 11, die in der in Fig. 6b gezeigten Winkellage eingesetzt wird, die zufließende Schmelze so aufteilen, dass in beide abgehenden Kanäle das gleiche Verhältnis von dickflüssiger und dünnflüssiger Flüssigkeit eingespeist wird. Die Trennwand 11 kann in geeigneter Weise mit fest eingestellter oder verstellbarer Drehwinkellage in der Kanalverzweigung angeordnet werden.

**[0024]** Ein praktisches Ausführungsbeispiel einer solchen Vorrichtung gemäss der Erfindung zeigen die Fig. 7 und 8. In Fig. 7 wird vom Boden 6 der T-förmigen Kanalverzweigung aus eine Bohrung 12 im T-Stück angebracht. In diese Bohrung 12 wird ein Trennwandstopfen 10, an dem eine Trennwand 11 starr befestigt ist, bis zur Mitte der abgehenden Kanalabschnitte 2a, 2b eingepresst. Dabei wird der Trennwandstopfen, beispielsweise mittels eines Inbus-Sechskantloches 13 in die gewünschte Drehwinkellage gedreht, wie dies anhand von Fig. 6b erläutert wurde. Um ein Herausdrücken des im Betrieb unter Druck stehenden Stopfens 10 zu verhindern, wird dieser in seiner achsialen Lage durch einen Schraubstopfen 14 fixiert, der beispielsweise mittels eines Inbus-Sechskantloches 15 in die Bohrung 12 eingeschraubt werden kann. Der Stopfen 10 ist vorzugsweise ein massiver Körper, der an seinem trennwandseitigen Ende eine kalottenförmige Ausnehmung 16 hat, in der die Trennwand 11 mit ihrer dem zuführenden Kanalabschnitt 1 abgewandten Seite in einer beliebigen Weise starr befestigt ist. Die erforderliche Drehwinkellage der Trennwand 11 wird durch die Drehwinkellage bestimmt, mit der der Trennwandstopfen 10 in die Bohrung 12 eingesetzt wird. Die Beibehaltung dieser Drehwinkellage wird entweder durch den Presssitz selbst oder durch eine zusätzliche geeignete Drehsicherung erreicht.

**[0025]** Zweckmässigerweise nachdem der Stopfen, wie zuvor beschrieben, in die Kanalverzweigung eingebaut worden ist, wird von den abgehenden Kanälen 2a und 2b aus der Trennwandstopfen 10 im Bereich der kalottenförmigen Ausnehmung 16 auf den Durchmesser der abgehenden Kanäle aufgebohrt, wobei die (in der Projektion) halbkreisförmigen Strömungsöffnungen 17 entstehen. Natürlich können diese Strömungsöffnungen auch bereits vor dem Einbau an dem Trennwandstopfen vorgesehen werden.

**[0026]** In Fig. 7 ist zur besseren Anschauung die Trennwand 11 in einer Winkellage senkrecht zur Zeichenebene dargestellt, und die durch die Aufbohrung entstandenen Öffnungen 17 sind in der Zeichenebene liegend dargestellt. Es versteht sich, dass in Wirklichkeit diese Durchströmöffnungen 17 um 90° gedreht liegen, während die Winkellage der Trennwand 11 eine der Verteilung der Flüssigkeitsanteile unterschiedlicher Viskosität im zuströmenden Kanal 1 angepasste Winkellage im Verhältnis zur Zeichenebene einnehmen, wie die Fig. 6b zeigt. In Fig. 7 ist der Boden 6 der Kanalverzweigung mit einer Verstärkung 18 dargestellt. Diese ist nur dann erforderlich, wenn ein handelsübliches T-Stück beziehungsweise die Wand eines Heisskanalverteilerblocks, in dem die Strömungskanäle eingearbeitet sind, eine nicht ausreichend dicke Wand hat.

**[0027]** Die Fig. 8a und 8b zeigen zwei perspektivische Darstellungen des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels des massiven Trennwandstopfens 10 mit der Trennwand 11. Fig. 8a zeigt den Stopfen 10 vor der Aufbohrung der kalottenförmigen Ausnehmung 16 sowie unter Andeutung des rückseitigen Inbus-Sechskantloches 13. Fig. 8b zeigt den Stopfen mit den zweckmässigerweise nach erfolgtem Einbau anzubringenden Aufbohrungen und den dadurch entstehenden Strömungsöffnungen 17.

**[0028]** Bei der zweiten Ausführungsart einer Vorrichtung gemäss der Erfindung wird das Ziel verfolgt, einen Flüssigkeitsstrom mit symmetrischer Verteilung der Flüssigkeitsanteile unterschiedlicher Viskosität gemäss Fig. 3a so in einer Kanal-

verzweigung aufzuteilen und umzulenken, dass diese Verteilung in den abgehenden Kanälen der Kanalverzweigung im Wesentlichen erhalten bleibt.

[0029] Nimmt man in Fig. 9b an, dass die Flüssigkeit im zuführenden Kanalabschnitt 21 gemäss Fig. 3a verteilt ist, so wird ohne zusätzliche Massnahmen die Verteilung in den abgehenden Kanalabschnitten 22a und 22b den Fig. 3b und 3c entsprechen. Würde man jedoch einen gleich grossen Flüssigkeitsstrom, wie er durch das Rohr 21 im Sinne der Zeichnung von oben der Kanalverzweigung zugeführt wird, zusätzlich auch von unten zuführen, so ist leicht einzusehen, dass die in Fig. 9b zur Seite hin in die Kanäle 22a und 22b abgedrängte dickflüssige Flüssigkeitskomponente durch den gedachten zusätzlichen Flüssigkeitsstrom zur Mitte der Kanäle 22a und 22b hin verschoben werden würde.

[0030] Dieser Effekt wird durch die zweite Ausführungsart der Vorrichtung gemäss der Erfindung bei einer normalen Kanalverzweigung verwirklicht. Bei der zweiten Ausführungsart einer Vorrichtung gemäss der Erfindung wird die im Zentrum des zuführenden Kanalabschnitts fliessende dickflüssige Flüssigkeitskomponente aufgeteilt und die beiden Teilkomponenten werden so umgelenkt, dass sie vor den Eingängen der abgehenden Kanalabschnitte möglichst senkrecht aufeinanderstossen, wobei ihre Strömungsrichtung bei diesem Zusammenstoss im Wesentlichen senkrecht zur Längsrichtung der abgehenden Kanäle gerichtet ist.

[0031] Um dies zu erreichen, befindet sich in der Kanalverzweigung ein Umlenkkörper 23, der so beschaffen ist, dass er mit einer Schneide 24 in den zuführenden Kanalabschnitt 21 hineinragt und im Wesentlichen die dickflüssige Flüssigkeitskomponente, die im Zentrum des Kanalabschnitts 21 fliesst, in zwei Teilkomponenten aufspaltet, von denen die eine auf der linken und die andere auf der rechten Seite des Umlenkkörpers 23 weiterfliesst. Diese Teilkomponenten werden dabei so umgelenkt, dass sie an den im Sinne der Zeichnung unteren Ende 7 der Kanalverzweigung möglichst senkrecht aufeinanderstossen.

[0032] Der Steg 27, auf dessen Seiten die beiden Teilkomponenten des dickflüssigen Anteils auftreffen, dient lediglich der mechanischen Befestigung des Umlenkkörpers 23 im Kanalverzweigungsstück. Für die erfindungsgemässe Wirkung ist er nicht erforderlich. Der eigentliche Umlenkkörper 23 berührt vorzugsweise über seinen gesamten Umfang nirgends den Kanalabschnitt 21.

[0033] Die Fig. 10a und 10b zeigen eine praktische Ausführungsform des Umlenkkörpers 23. An den genannten Steg 27 schliesst sich ein zylindrischer Abschnitt 31 an, der sich in einem im Durchmesser vergrösserten zylindrischen Abschnitt 32 fortsetzen kann. Mit diesem Abschnitt 31 wird der Umlenkkörper durch eine Bohrung im Boden der Kanalverzweigung in diese bis in die in den Fig. 9a und 9b gezeigte Lage hineingeschoben und dichtend befestigt.

[0034] Im Prinzip genügt eine irgendwie beschaffene Befestigung des Umlenkkörpers 23 in der Kanalverzweigung, die beispielsweise auch durch die in Fig. 9a gestrichelt angedeuteten Streben 28 erfolgen kann, was jedoch bei kleinen Kanaldurchmessern schwierig herzustellen sein kann.

[0035] Der Umlenkkörper 23 mit dem Steg 27 und dem zylindrischen Abschnitt 31 kann aus einem durchgehenden kreiszylindrischen Körper hergestellt werden, der an seinem vorderen Ende mit der Schneide 24 versehen ist und an seinem hinteren Ende mit einer den Steg 27 bildenden Einschnürung durch Auskerbung von zwei Seiten, die einander gegenüber und parallel zur Schneide 24 liegen. Die einander gegenüberliegenden Seiten 25 des Umlenkkörpers liegen dabei auf sich von der Schneide 24 zum Steg 27 erstreckenden kreisförmig oder ähnlich gekrümmten Flächen, die in Flächen 26 des Ausgangszylinders 31 übergehen.

[0036] Fig. 11 zeigt einen Umlenkkörper nach Art der Fig. 10 im eingebauten Zustand in einer T-förmigen Kanalverzweigung. Soweit die Bezugszeichen in Fig. 11 mit denen in den Fig. 9 und 10 übereinstimmen, bezeichnen sie dieselben Gegenstände wie in jenen Figuren.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufteilung einer einen Kanal (1) durchströmenden nicht-newtonschen Flüssigkeit, die strömungsbedingt eine im Querschnitt nach aussen abnehmende Viskosität aufweist, beim Durchfluss durch eine den Flüssigkeitsstrom umlenkende und aufteilende, vorzugsweise im Wesentlichen T-förmige, Kanalverzweigung (T), dadurch gekennzeichnet, dass benachbart zum Ende des zuführenden Kanals (1) eine Trennwand (11) in der Kanalverzweigung (T) angeordnet ist, die den aus dem zuführenden Kanalabschnitt (1) strömenden Flüssigkeitsstrom in zwei Hälften aufteilt, wobei die Trennwand (11) an einem Trennwandstopfen (10) befestigt ist, der Trennwandstopfen (10) an seinem dem zuführenden Kanalabschnitt (1) benachbarten Ende mit einer kalottenförmigen Ausnehmung (16) versehen ist, in der die Trennwand (11) befestigt ist, wobei die Winkellage der Trennwand (11) eine Stellung einnimmt, die der Verteilung der unterschiedlichen viskosen Anteile der Flüssigkeit in dem zuführenden Kanalabschnitt (1) angepasst ist, damit die in die abgehenden Kanäle einströmende Flüssigkeit möglichst gleiche Mengen an Flüssigkeitsanteilen unterschiedlicher Viskosität erhalten.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (11) in ihrer Winkellage verstellbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (11) mittels des Trennwandstopfens (10) über eine Bohrung (12) der Kanalverzweigung (T) in diese einsetzbar beziehungsweise eingesetzt ist.

## CH 699 628 B1

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die kalottenförmige Ausnehmung (16) in Richtung der abgehenden Kanäle (2a, 2b) aufgebohrt ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Längslagensicherung des Trennwandstopfens (10) ein Schraubstopfen (14) an der Rückseite des Trennwandstopfens in die Bohrung (12) einschraubbar ist.
6. Vorrichtung zur Aufteilung einer einen Kanal (21) durchströmenden nicht-newtonschen Flüssigkeit, die strömungsbedingt eine im Querschnitt nach aussen abnehmende Viskosität aufweist, beim Durchfluss durch eine den Flüssigkeitsstrom umlenkende und aufteilende, vorzugsweise im Wesentlichen T-förmige, Kanalverzweigung (T), dadurch gekennzeichnet, dass in die Kanalverzweigung (T) ein Umlenkkörper (23) eingebaut ist, der so beschaffen ist, dass im Wesentlichen der zentrale dickflüssige Anteil der Flüssigkeit aus dem zuströmenden Kanalabschnitt (21) vor seiner Umlenkung in die abgehenden Kanäle (22a, 22b) in zwei Komponenten aufgeteilt wird und diese beiden Komponenten derart umgelenkt werden, dass sie im Bereich vor den abgehenden Kanälen (22a, 22b), vorzugsweise diametral, aufeinander zufließen, damit die in die abgehende Kanäle (22a, 22b) einfließende Flüssigkeit möglichst gleiche Mengen an Flüssigkeitsanteilen unterschiedlicher Viskosität erhalten, wobei die Strömungsrichtungen der beiden aufeinander zufließenden Komponenten im Wesentlichen senkrecht zu der Längsachse der abgehenden Kanäle (22a, 22b) verläuft und wobei der Umlenkkörper (23) mit seiner Peripherie nirgends die Kanalwand des zuführenden Kanalabschnitts (21) berührt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Umlenkkörper (23) mit einer den Flüssigkeitsstrom teilenden Schneide (24) in das Ende des zuführenden Kanals (21) ragt und sich von der Schneide (24) an senkrecht zu dieser zunächst verbreitert und dann wieder verschmälert.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Umlenkkörper (23) durch einen an seinem in Strömungsrichtung hinteren Ende vorhandenen Steg (27) am Boden der Kanalverzweigung (T) befestigt ist.
9. Vorrichtung nach den Ansprüchen 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Form des Umlenkkörpers (23) aus einem Zylinderkörper hervorgeht, der an seinem vorderen Ende mit der Schneide (24) versehen ist, dahinter eine von zwei Seiten (25), die im Wesentlichen parallel zur Schneide verlaufen, ausgehende Einschnürung besitzt, die den genannten Steg (27) bildet, und sich dann als zylindrischer Abschnitt (31) fortsetzt, mit dessen Hilfe der Umlenkkörper (23) von aussen durch eine Bohrung im Boden der Kanalverzweigung (T) in diese einsetzbar und befestigbar ist.

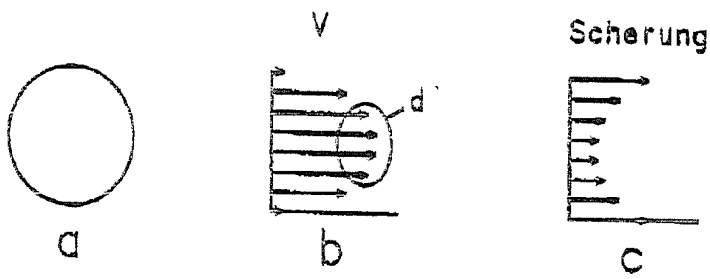


Fig. 1

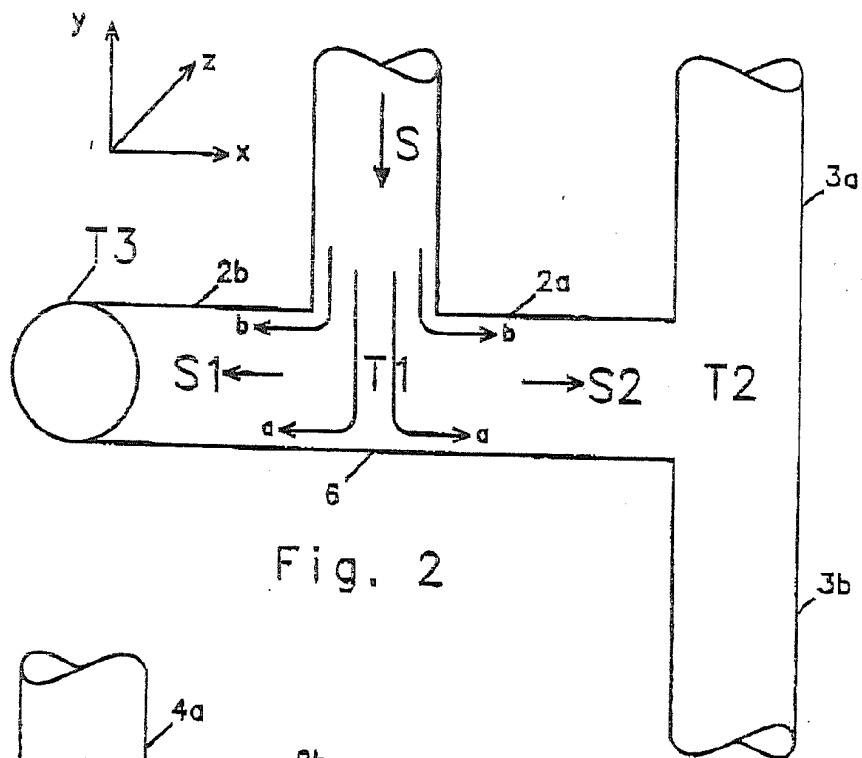


Fig. 2

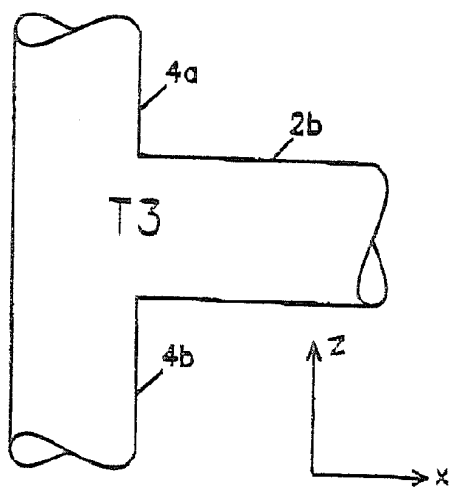
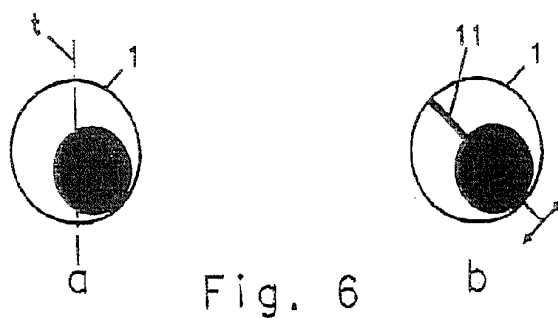
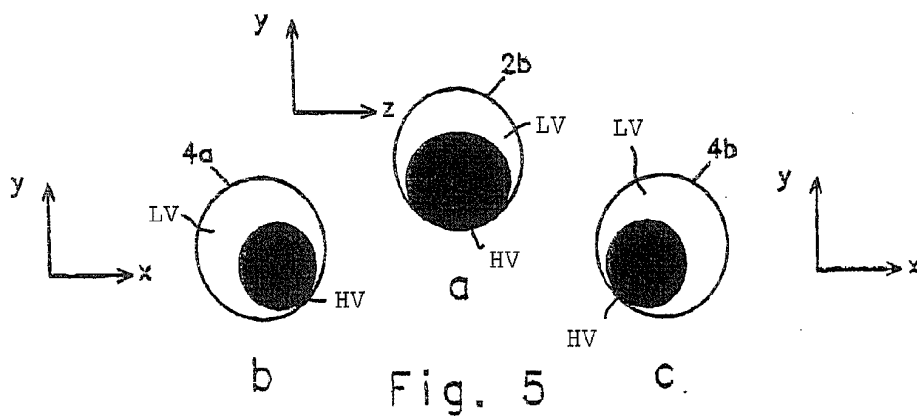
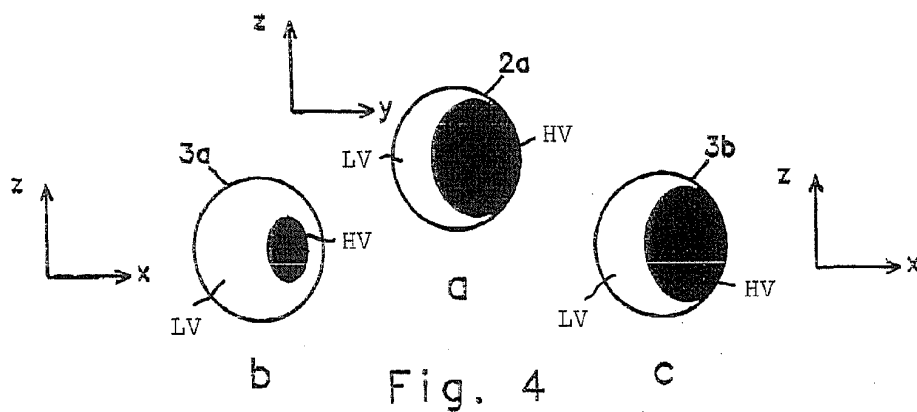
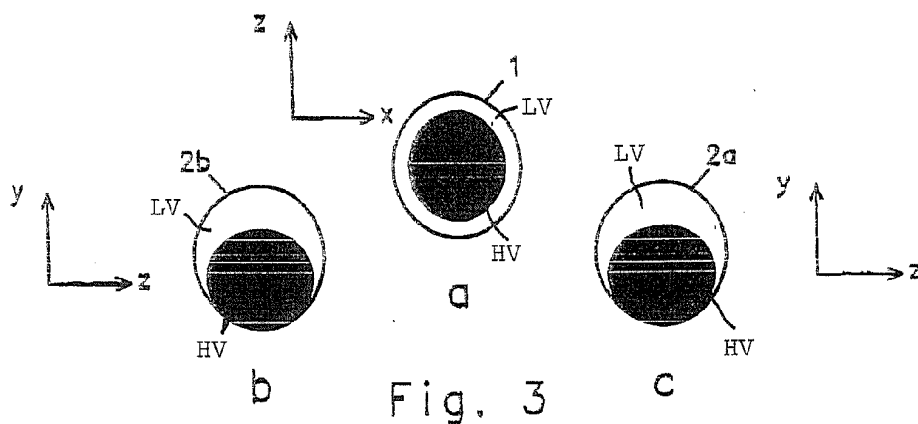


Fig. 2a



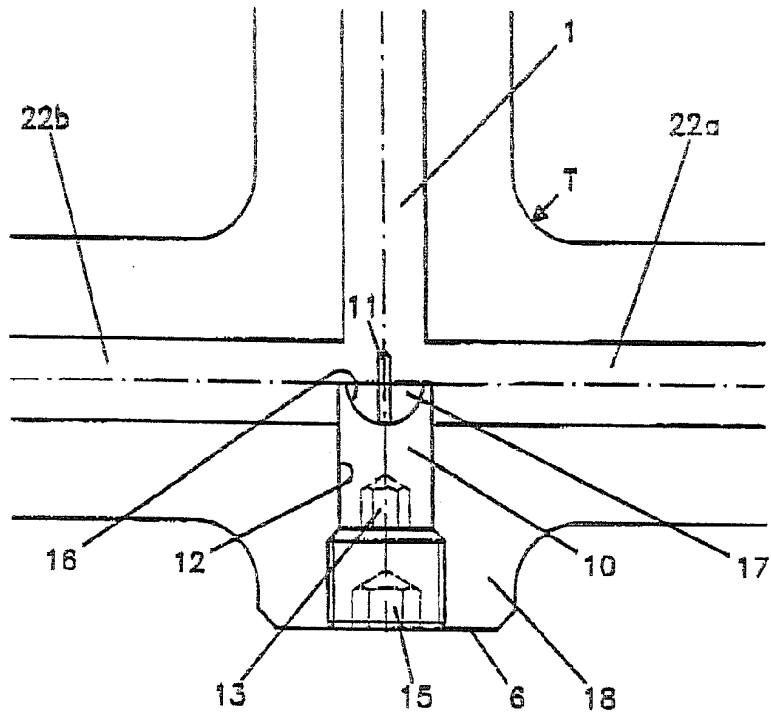


Fig. 7

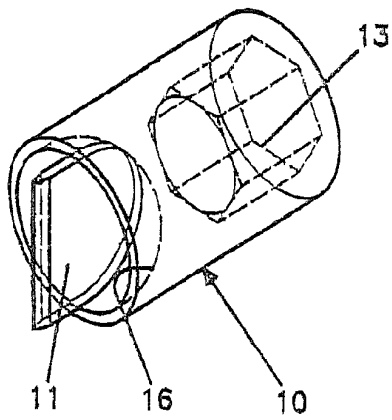


Fig. 8a

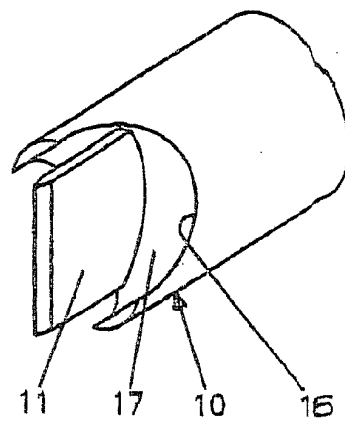


Fig. 8b

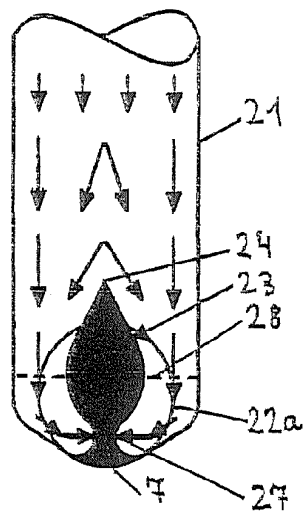


Fig. 9a

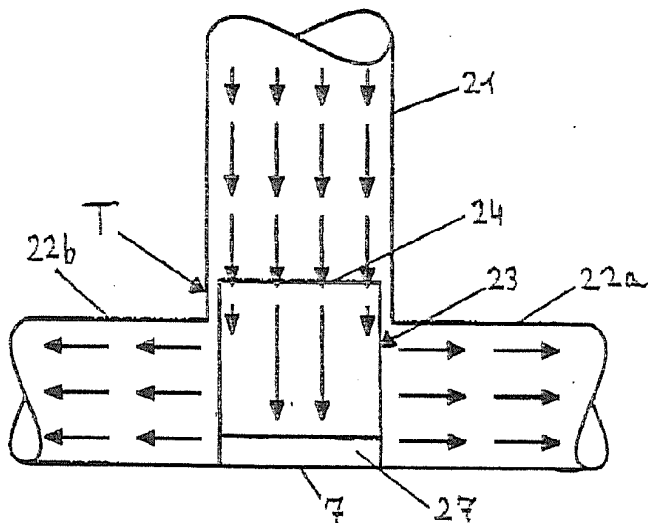


Fig. 9b

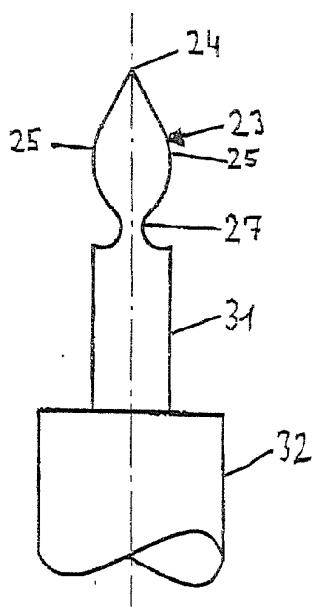


Fig. 10a

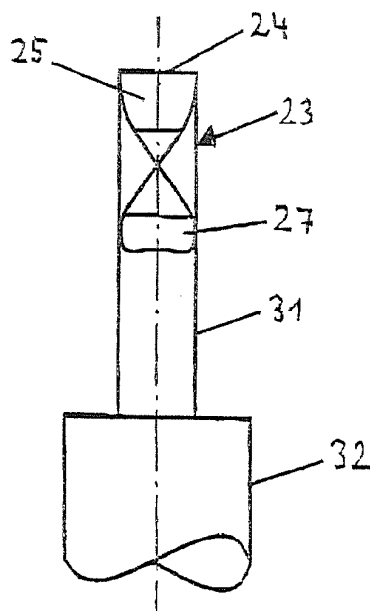


Fig. 10b

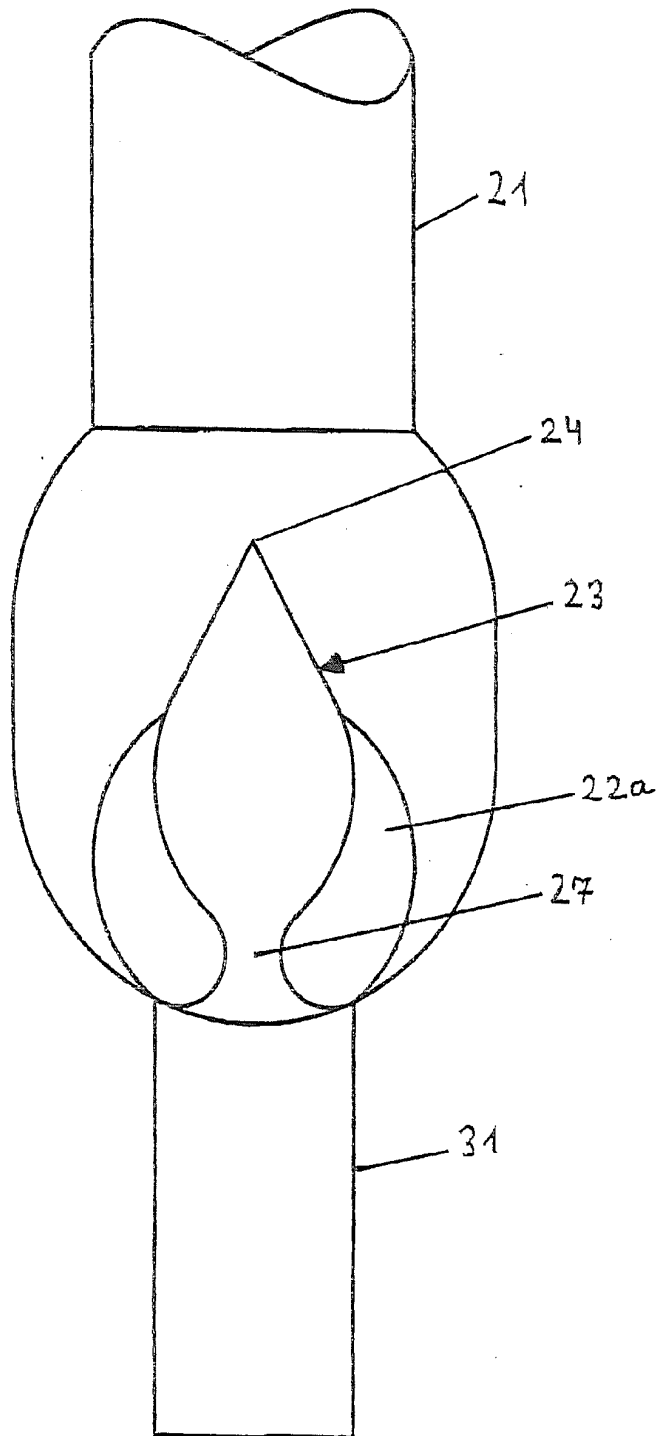


Fig. 11