



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 5503/82

22 Anmeldungsdatum: 17.09.1982

24 Patent erteilt: 31.07.1986

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1986

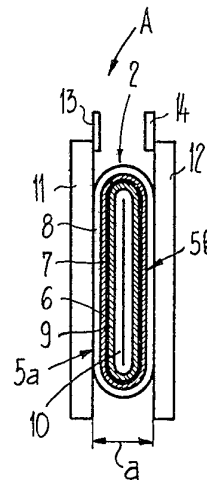
73 Inhaber:
KMK Karl Mägerle Lizenz AG, Zug

72 Erfinder:
Mägerle, Karl, Küsnacht ZH

74 Vertreter:
Patentanwälte, Schaad, Balass, Sandmeier, Alder,
Zürich

54 Verfahren zum Verschliessen des hinteren Endes eines tubenartigen Behälters.

57 Mittels der Schweissbacken (11 und 12) einer Hochfrequenzschweisseinrichtung werden die beiden zu verbindenden Wandabschnitte (5a, 5b) am hinteren Ende des Rohrkörpers (2) des zu verschliessenden Behälters miteinander in Berührung gebracht. Dabei werden jedoch diese Wandabschnitte (5a, 5b) nicht zusammengedrückt, um ein Verringern der Dicke der Verbinderschicht (9), mit welcher eine thermoplastische Innenschicht (10) mit einer metallischen Sperrschicht (6) verbunden ist, zu vermeiden. Mittels eines Hochfrequenzfeldes wird die metallische Sperrschicht (6) erwärmt. Da die Verbinderschicht (9) während des Erwärmens nicht zusammengedrückt wird, ist diese in der Lage, während der kurzen Erwärmungszeit eine genügend grosse Wärmemenge von der Sperrschicht (6) zu übernehmen und an die Innenschicht (10) weiterzugeben, so dass diese auf die für eine gute Schweissverbindung erforderliche Temperatur gebracht werden kann. Anschliessend an dieses Erwärmen der Wandabschnitte (5a, 5b) werden diese unter gleichzeitiger Kühlung zusammengepresst. Der Zusammenpressdruck wird nun so gewählt, dass nur minimalste Mengen des Materiales der Verbinderschicht (9) von der Schweissstelle weggedrängt werden, so dass ein Durchstossen der Innenschicht (10) durch das verdrängte Material vermieden wird.



1. Verfahren zum Verschliessen des hinteren Endes des flexiblen Rohrkörpers eines tubenartigen Behälters, dessen mehrschichtige Wandung eine thermoplastische Innenschicht aufweist, die mittels einer Verbinderschicht mit einer metallischen Sperrschicht verbunden ist, bei dem die an der Verbindungsstelle sich gegenüberliegenden Wandungsabschnitte durch Hochfrequenzschweissung miteinander verbunden werden, dadurch gekennzeichnet, dass das beim Anlegen eines Hochfrequenzfeldes erfolgende Erwärmen der Innenschicht (10) im wesentlichen ohne Zusammendrücken der miteinander verbindenden Wandungsabschnitte (5a, 5b) durchgeführt wird und das Zusammenpressen dieser Wandungsabschnitte (5a, 5b) mit zeitlicher Verzögerung auf das Erwärmen erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass während des Erwärmens die Innenschichten (10) der beiden Wandungsabschnitte (5a, 5b) im wesentlichen unter Vermeidung einer Verringerung der Dicke der Verbinderschicht (9) miteinander in Berührung gebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die die miteinander zu verbindenden Wandungsabschnitte (5a, 5b) zwischen sich aufnehmenden und zu deren Erwärmung dienenden Schweissbacken (11, 12) unter Einhaltung eines Abstandes (a), der etwa der doppelten Wandungsstärke (d) des Rohrkörpers (2) entspricht, zusammengefahren werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck beim Zusammenpressen der erwärmten Wandungsabschnitte (5a, 5b) so gewählt wird, dass ein Verletzen der Innenschicht (10) durch an der Schweissstelle (17) verdrängtes Material der Verbinderschicht (9) vermieden wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass der für ein Verschweissen erforderliche Druck, mit dem die Wandungsabschnitte (5a, 5b) zusammengepresst werden, während des Abkühlens der Verbindungsstelle (17) aufrechterhalten wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck, mit dem die Wandungsabschnitte (5a, 5b) zusammengepresst werden, mit zunehmender Dauer der Abkühlperiode erhöht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (b) der die miteinander zu verbindenden Wandungsabschnitte (5a, 5b) zwischen sich aufnehmenden und diese zusammenpressenden Pressbacken (15, 16) zur Aufrechterhaltung bzw. Erhöhung des Druckes dem beim Abkühlen auftretenden Verringern der Wandungsstärke entsprechend verkleinert wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verschliessen des hinteren Endes des flexiblen Rohrkörpers eines tubenartigen Behälters gemäss Oberbegriff des Anspruches 1.

Es sind Behälter in Tubenform mit einem flexiblen Rohrkörper bekannt, dessen mehrschichtige Wandung eine metallische Sperrschicht, vorzugsweise in der Form einer Aluminiumfolie, aufweist. Auf der Innenseite dieser Sperrschicht ist mittels einer vorzugsweise aus einem Copolymer bestehenden Verbinderschicht eine Innenschicht aus einem thermoplastischem Material, insbesondere aus Polyäthylen, angebracht (siehe beispielsweise CH-PS 468'914 und die entsprechende US-PS 3,347,419). Auf der Aussenseite der Sperrschicht ist eine ein- oder mehrlagige Aussenschicht vorhanden, deren Aufbau dem entsprechenden Einsatz- und Verwendungszweck entsprechend verschiedenartig sein kann. Am einen Ende ist der Rohrkörper mit einem Kopfstück versehen, dessen Ausgabeöffnung üblicherweise mit einer Schraubkappe verschlossen ist.

Das Verschliessen des hinteren Endes des Rohrkörpers erfolgt in der Regel nach dem Füllen des Behälters durch Verschweissen. Zu

diesem Zweck ist es bekannt, in einem Hochfrequenzfeld die metallische Sperrschicht zu erwärmen, von der dann die Wärme über die Verbinderschicht zur Innenschicht gelangt. Dabei wird das hintere Ende des Rohrkörpers zwischen zwei Schweissbacken einer Hochfrequenz-Schweisseinrichtung angeordnet, die zusammengefahren werden und die zwischen ihnen liegenden Wandungsabschnitte des Rohrkörpers während des Erwärmens zusammendrücken. Anschliessend erfolgt unter gleichzeitigem Zusammenpressen der erwärmten Wandungsabschnitte ein Abkühlen der Schweissstelle.

Es hat sich nun gezeigt, dass in gewissen Fällen die Schweissverbindung nicht genügend widerstandsfähig ist und dass zudem die Gefahr besteht, dass sich im Bereich der Schweissstelle die einzelnen die Wandung bildenden Schichten voneinander lösen und die metallische Sperrschicht durch das Füllgut angegriffen werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das ein sicheres und dauerhaftes Verschliessen des hinteren Behälterendes ermöglicht und bei dem die Gefahr eines Ablöses der Schichten der Wandung von den benachbarten Schichten wirkungsvoll vermieden werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruches 1 gelöst.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Erkenntnis zugrunde, dass das beim herkömmlichen Verfahren während der Erwärmung erfolgende Zusammendrücken der miteinander zu verbindenden Wandungsabschnitte und das damit verbundene Verdrängen des Materials der Verbinderschicht von der Schweissstelle weg vermieden werden muss. Die Verbinderschicht ist nämlich für den Wärmeübergang von der Sperrschicht zur Innenschicht von ausschlaggebender Bedeutung. Wird nämlich das Material dieser Verbinderschicht von der Schweissstelle weggedrängt, so ist der Wärmeleitungs pfad von der Sperrschicht zur Innenschicht gestört, wenn nicht gar unterbrochen, so dass die Innenschicht während der kurzen zur Verfügung stehenden Aufheizzeit nicht mehr auf die für eine gute Schweissverbindung notwendige Temperatur gebracht werden kann. Im weiteren kann es vorkommen, dass die Innenschicht durch das verdrängte Material der Verbinderschicht durchstossen wird. Eine solche Verletzung der Innenschicht erlaubt es dem Füllgut, zwischen die Schichten der Wandung einzudringen, was zu einem gegenseitigen Ablösen dieser Schichten führen kann.

Dadurch, dass beim erfindungsgemässen Verfahren die Wandungsabschnitte während dem Erwärmen nicht zusammengedrückt und erst mit zeitlicher Verzögerung zusammengepresst werden, wird erreicht, dass die Verbinderschicht während des Erwärmens in ihrer Dicke im wesentlichen erhalten bleibt, so dass eine genügend grosse Wärmemenge von der Sperrschicht zur Innenschicht übertragen werden kann und somit eine ausreichende Erwärmung dieser Innenschicht sichergestellt ist. Somit wird eine Schweissverbindung erhalten, die den auftretenden Beanspruchungen standhalten kann. Im weiteren kann es zu keiner Verletzung der Innenschicht durch verdrängtes Material der Verbinderschicht kommen.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemässen Verfahrens werden während des Erwärmens die Innenschichten der beiden Wandungsabschnitte im wesentlichen unter Vermeidung einer Verringerung der Dicke der Verbinderschicht miteinander in Berührung gebracht.

Beim auf das Erwärmen der Wandungsabschnitte folgenden Zusammenpressen der letzteren wird der Zusammenpressdruck vorzugsweise so gewählt, dass ein Verletzen der Innenschicht durch an der Schweissstelle verdrängtes Material der Verbinderschicht vermieden wird. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Innenschicht intakt bleibt und nicht doch noch durch verdrängtes Material der Verbinderschicht durchstossen wird.

Weitere besondere Ausführungsarten des erfindungsgemässen Verfahrens bilden Gegenstand der übrigen abhängigen Ansprüche.

Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung das erfindungsgemässe Verfahren näher erläutert. Es zeigt rein schematisch:

Fig. 1 in Seitenansicht einen zu verschliessenden tubenartigen Behälter,

Fig. 2 eine Draufsicht auf das zwischen zwei an einer Heizstation befindlichen Schweissbacken angeordnete, zu verschliessende hintere Ende des Rohrkörpers,

Fig. 3 in einer der Fig. 2 entsprechenden Darstellung die Schweissbacken in zusammengefahrner Stellung,

Fig. 4 in Draufsicht das zwischen zwei an einer Präge-Kühlstation befindlichen Pressebacken angeordnete Ende des Rohrkörpers,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch das auf die erfindungsgemässe Weise verschlossene hintere Ende des Rohrkörpers,

Fig. 6 in einer der Fig. 4 entsprechenden Darstellung das nicht gemäss der vorliegenden Erfindung verschlossene hintere Ende des Rohrkörpers.

In Fig. 1 ist ein tubenartiger Behälter 1 gezeigt, dessen Aufbau im wesentlichen bekannt ist. Dieser Behälter 1 weist einen flexiblen Rohrkörper 2 auf, der aus mehreren Schichten besteht, welche in den Fig. 2 bis 6 näher dargestellt sind. An seinem vorderen, in Fig. 1 untenliegenden Ende ist der Rohrkörper 2 mit einem Kopfstück 3 verbunden, auf das eine die Ausgabeöffnung verschliessende Verschlusskappe 4 aufgeschraubt ist. Wie insbesondere aus Fig. 2, welche das hintere Ende 2a des Rohrkörpers 2 in Draufsicht zeigt, hervorgeht, weist die Wandung 5 des Rohrkörpers 2 eine metallische Sperrschicht 6 auf, die vorzugsweise durch eine Aluminiumfolie gebildet ist. An der Aussenseite der Sperrschicht 6 ist mittels einer äusseren Verbinderschicht 7, die vorzugsweise aus einem Copolymer besteht, eine Aussenschicht 8 aus einem thermoplastischen Material, insbesondere Polyäthylen, angebracht. Die Innenseite der Sperrschicht 6 ist mittels einer inneren Verbinderschicht 9, die ebenfalls aus einem Copolymer bestehen kann, mit einer thermoplastischen Innenschicht 10 verbunden, die vorzugsweise aus Polyäthylen besteht. Die Anordnung und Anzahl der auf der Aussenseite der Sperrschicht 6 angeordneten Schichten kann auch anders als beschrieben sein.

Im folgenden wird nun anhand der Fig. 2 bis 5 das Verschliessen des hinteren Endes 2a des Rohrkörpers 2 beschrieben. Dieses Verschliessen folgt in der Regel nach dem Füllen des Behälters 1.

Wie die Fig. 2 zeigt, wird das zu verschliessende hintere Ende 2a des Rohrkörpers 2 zwischen zwei Schweissbacken 11 und 12 gebracht, die an einer Heizstation A angeordnet sind und Teil einer nicht näher dargestellten, an sich bekannten Hochfrequenz-Schweiss-einrichtung bilden. Die beiden Schweissbacken 11 und 12 werden nun in Richtung der Pfeile B aufeinander zu bewegt. Die Schweissbacken 11 und 12 werden jedoch nur soweit zusammengefahren, dass ihr Abstand a (Fig. 3) etwa der doppelten Wandstärke d (Fig. 2) der Wandung 5 entspricht. Die zu diesem Zweck erforderliche Begrenzung der Schliessbewegung der Schweissbacken 11 und 12 kann, wie in Fig. 3 angedeutet, durch Anschläge 13 und 14 erfolgen. Es ist selbstverständlich auch möglich, auf andere Weise für ein Einhalten des Abstandes a zu sorgen. Durch das angelegte Hochfrequenzfeld wird auf bekannte Weise die metallische Sperrschicht 6 erwärmt. Über die innere Verbinderschicht 9 wird Wärme von der Sperrschicht 6 zur Innenschicht 10 übertragen, welche auf diese Weise auf die für das Verschweissen erforderliche Temperatur gebracht wird.

Da, wie bereits erwähnt, während des Erwärmungsvorganges die Schweissbacken 11 und 12 nur bis auf einen Abstand a zusammengebracht werden, der etwa der doppelten Wandstärke d entspricht, werden die Innenschichten 10 der beiden sich gegenüberliegenden Wandungsabschnitte 5a und 5b nur in Berührung gebracht, ohne dass ein Zusammendrücken dieser Wandungsabschnitte 5a und 5b erfolgt. Das bedeutet, dass die Dicke der inneren Verbinderschicht 9 während des Erwärmens im wesentlichen erhalten bleibt. Dies ist deswegen von Bedeutung, weil während der kurzen Erwärmungszeit diese Verbinderschicht 9 im Bereich der Schweissstelle von der in der Sperrschicht 6 erzeugten Wärmemenge einen möglichst grossen Anteil aufnehmen und an die Innenschicht 10 übergeben muss. Wird diese Verbinderschicht 9, wie das beim eingangs erwähnten herkömmlichen Verfahren der Fall ist, während des Erwärmens

zusammengedrückt, was ein seitliches Verdrängen des Werkstoffes der Verbinderschicht 9 zur Folge hat, so ist diese Verbinderschicht 9 nicht in der Lage, von der Sperrschicht 6 eine genügend grosse Wärmemenge zu übernehmen. Das hat zur Folge, dass die Innenschicht 10 nicht auf die für eine gute Schweissverbindung erforderliche Temperatur gebracht wird.

Im weiteren wird durch das Vermeiden eines Zusammendrückens der Wandungsabschnitte 5a und 5b während des Erwärmens verhindert, dass das erwärmte Thermoplastmaterial der inneren Verbinderschicht 9 von der Schweissstelle weggedrückt wird. Dieses weggedrückte Material könnte, da seine Bewegungsfreiheit in Richtung gegen den Tubenkopf beschränkt ist, die Innenschicht 9 durchstossen, was zur Folge hätte, dass das Füllgut durch den dabei gebildeten Riss der Innenschicht 10 zwischen die Wandungsschichten eintreten und ein Ablösen dieser Wandungsschichten bewirken könnte.

In einem nächsten Schritt werden die, wie vorstehend erläutert, erwärmten und ohne Zusammendrücken miteinander in Berührung gebrachten Wandungsabschnitte 5a und 5b zwischen zwei Pressebacken 15 und 16 eingeführt, die in einer Präge- und Kühlstation C (Fig. 4) angeordnet sind. Die auf nicht näher dargestellte Weise gekühlten Pressebacken 15 und 16 sind auf nicht näher dargestellte, an sich bekannte Weise in Richtung der Pfeile D aufeinander zu bewegbar. Die beiden miteinander zu verbindenden Wandungsabschnitte 5a und 5b werden durch die Pressebacken 15 und 16 unter gleichzeitiger Kühlung der Schweissstelle zusammengepresst, um eine einwandfreie Verschweissung der Innenschichten 10 der Wandungsabschnitte 5a und 5b zu erhalten. Wie in Fig. 4 angedeutet, können die Pressebacken 15 und 16 so ausgebildet sein, dass die Wandungsabschnitte 5a und 5b an der Schweissstelle 17 (Fig. 5) mit einer Einprägung versehen werden.

Während des in der Präge- und Kühlstation C erfolgenden Zusammenpressens der Wandungsabschnitte 5a und 5b erfolgt zwar eine Verdrängung des Materials der inneren Verbinderschicht 9, doch wird durch Wahl des Zusammenpressdruckes dafür gesorgt, dass nur eine minimalste Materialmenge von der Schweissstelle 17 weggedrückt wird, wie das in Fig. 5 gezeigt ist.

Wie dieser Fig. 5 zu entnehmen ist, wird beim Zusammendrücken der Wandungsabschnitte 5a und 5b mit den Pressebacken 15 und 16 das Material der inneren Verbinderschicht 9 von der Schweissstelle 17 nach beiden Seiten weggedrückt. Am Tubenende kann dieses weggedrückte Material austreten, wie das mit 18 bezeichnet ist. In Richtung gegen den Tubenkopf kann sich jedoch das verdrängte Material nicht ungehindert ausbreiten. Es findet daher eine örtliche Verdickung 19 der Verbinderschicht 9 statt. Der Druck, mit dem die Wandungsabschnitte 5a und 5b zusammengepresst werden, wird nun so gewählt, dass diese Verdickung 19 der Verbinderschicht 9 von den benachbarten Schichten 6 und 10, d.h. insbesondere von der Innenschicht 10, ohne Verletzung der Schichten aufgenommen werden kann. Der Zusammenpressdruck ist demnach so zu wählen, dass das verdrängte Material der inneren Verbinderschicht 9 die Innenschicht 10 nicht zu durchstossen vermag. In Fig. 6 ist nun der Zustand gezeigt, der eintritt, wenn der Zusammenpressdruck zu gross gewählt wird. In einem solchen Fall wird eine derart grosse Menge des Materials der inneren Verbinderschicht 9 von der Schweissstelle 17 weggedrückt, dass die Innenschicht 10 infolge der Materialverdickung 19 zerstört wird. Durch den sich dabei bildenden Riss 20 kann nun das Füllgut durch die Innenschicht 10 hindurchtreten, was ein Delaminieren, d.h. Ablösen der einzelnen Schichten der Wandung 5 zur Folge haben kann. Eine solche Erscheinung wird beim erfindungsgemässen Verfahren wie bereits erwähnt dadurch vermieden, dass die beim Zusammenpressen der Wandungsabschnitte 5a und 5b kaum zu umgehende Verdrängung des Materials der Verbinderschicht 9 auf einem Minimum gehalten wird. Dies wird, wie früher erläutert, durch eine geeignete Wahl des Zusammenpressdruckes erzielt.

Es wäre noch zu erwähnen, dass sich die erwähnte Materialverdrängung beim Zusammenpressen der Wandungsabschnitte 5a und 5b nicht nachteilig auf die Qualität der Schweissverbindung auswirkt.

ken kann, steht doch zwischen dem Erwärmen in der Heizstation A und dem Zusammenpressen in der Präge- und Kühlstation C eine gewisse Zeit zur Verfügung, während der die in der inneren Verbindungsschicht 9 gespeicherte Wärmemenge an die Innenschicht 10 übertragen werden kann, so dass diese ausreichend erwärmt wird.

Vorzugsweise wird der für die Erzielung einer guten Schweissverbindung erforderliche Zusammenpressdruck während des Abkühlvorganges aufrechterhalten. Wegen des bei diesem Abkühlen auftretenden Schwundes der Dicke der Wandung 5 bedeutet das, dass der Abstand b zwischen den Pressbacken 15 und 16 (Fig. 4) auf nicht näher dargestellte Weise der Verringerung der Gesamtdicke des zwischen ihnen liegenden Endes 2a des Rohrkörpers 2 entsprechend verkleinert werden muss.

Es ist auch denkbar, den Zusammenpressdruck mit zunehmender Dauer des Abkühlvorganges zu erhöhen. Das macht aus den vorstehend erwähnten Gründen ebenfalls ein Verringern des Abstandes b zwischen den Pressbacken 15 und 16 erforderlich.

5 Durch das Verschliessen des hinteren Endes 2a des Rohrkörpers 2 auf die erfindungsgemässe Weise ist es nun möglich, auch dann eine dauerhafte Schweissverbindung zu erhalten, wenn für die Innenschicht 10 Polyäthylen mittlerer Dichte verwendet wird. Da ein solches Material einen höheren Schmelzpunkt aufweist als das üblicherweise verwendete Hochdruck-Polyäthylen, sind die Anforderungen an einen ausreichenden Wärmeübergang von der Sperrschicht 6 zur Innenschicht 10 entsprechend höher, will man vermeiden, dass die Schweissverbindung den Beanspruchungen nicht standhalten kann.

Fig.1

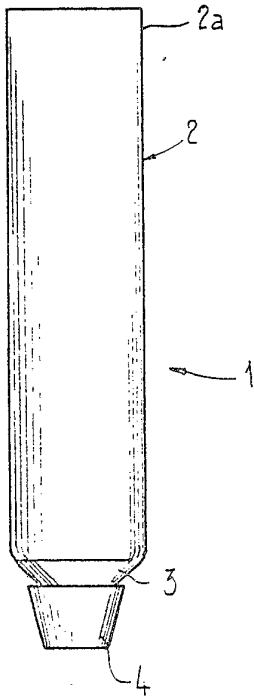


Fig.2

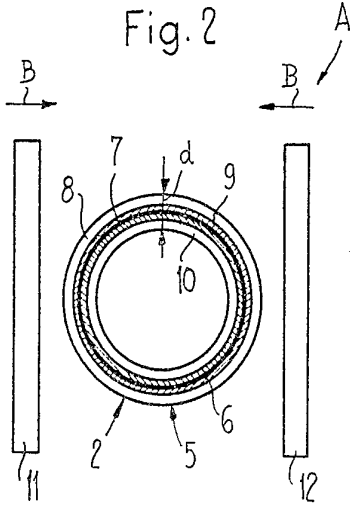


Fig.3 A

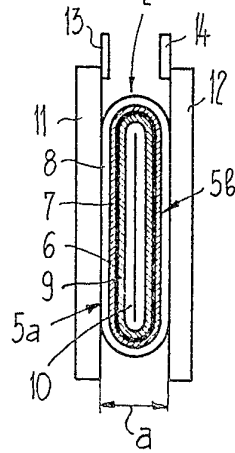


Fig.4

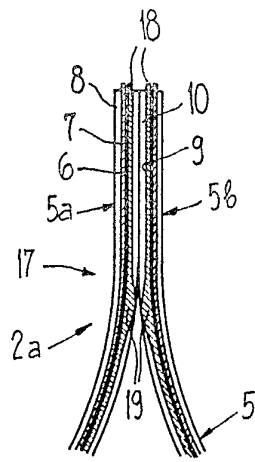
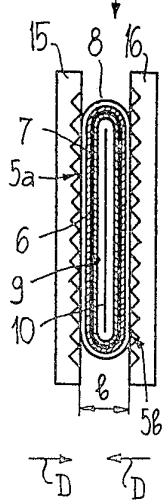


Fig.5

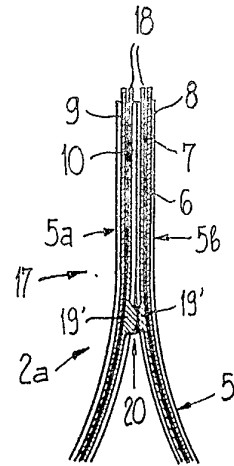


Fig.6