



19



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

11 CH 686 191 A5

51 Int. Cl.⁶: D 01 H 011/00
B 08 B 013/00

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

12 PATENTSCHRIFT A5

21 Gesuchsnummer: 00201/92

22 Anmeldungsdatum: 24.01.1992

24 Patent erteilt: 31.01.1996

45 Patentschrift
veröffentlicht: 31.01.1996

73 Inhaber:
Maschinenfabrik Rieter AG, Klosterstrasse 20,
Postfach 290, 8406 Winterthur (CH)
Felutex AG, Am Landsberg 25, 8330 Pfäffikon ZH (CH)

72 Erfinder:
Ferri, Johann Walter, Pfäffikon ZH (CH)
Gnägi, Peter, Stäfa (CH)

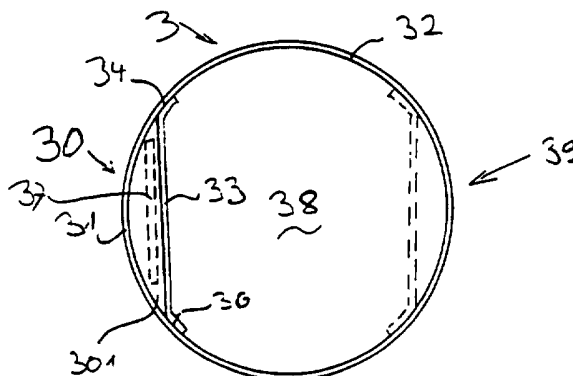
74 Vertreter:
Ritscher & Seifert Patentanwälte VSP,
Kreuzstrasse 82, 8032 Zürich (CH)

54 Wanderreiniger und Blasdüse.

57 Ein Wanderreiniger (10) für eine Textilmaschine (T) mit einer im Verhältnis zu ihrer Querabmessung grossen Längsabmessung mit einer auf oder über der Textilmaschine angeordneten Fahr- und Führeinrichtung (11) und einem mittels dieser Einrichtung längs der Textilmaschine verfahrbaren Rahmen (12) besitzt mindestens zwei seitliche Schenkel (14, 16), die mindestens um die Querabmessung der Textilmaschine (T) voneinander beabstandet sind; der eine Schenkel (162) ist mit mehreren Blasdüsen (151, 152, 153) und der andere mit mindestens einer Saugöffnung (17) versehen; mindestens einer der seitlichen Schenkel (14, 16) und/oder mindestens einige der Blasdüsen (52, 53) ist bzw. sind als flexible Hohlarms (25) mit einer im wesentlichen gasdichten Mantelschicht (22) ausgebildet; mindestens einige der flexiblen Hohlarms besitzen jeweils mindestens eine in axialer Richtung des jeweiligen Hohlarms (3; 4; 5) sich erstreckende längliche Tasche oder Kammer (30; 39; 40; 50), um die Flexibilität dieser Hohlarms im Bereich der Tasche oder Kammer kontrolliert zu vermindern.

Dies bietet eine vereinfachte Konstruktion und einen vereinfachten Betrieb, da eine automatische bzw. elektronische Steuerung und Kontrolle zur Vermeidung von Kollisionen sich erübrigt, weil die relativ langen Blasdüsen von den in ihre Bewegungsbahn ragenden Teilen der Textilma-

schine seitlich weggedrückt werden können, ohne dass diese eine Verminderung der Blaswirkung bedingt oder eine Beschädigung der Textilmaschine verursacht.



Beschreibung

Beim Betrieb von Textilmaschinen, die eine im Vergleich zur Querabmessung grosse Längsabmessung besitzen, wie z.B. Ringspinnmaschinen, werden üblicherweise sogenannte Wanderreiniger verwendet, die eine auf oder über der Textilmaschine angeordnete Fahr- und Führeinrichtung und einen mittels dieser Einrichtung längs der Textilmaschine verfahrbaren Rahmen besitzen. Dieser Rahmen hat mindestens zwei seitliche, also jeweils auf einer Längsseite der Textilmaschine angeordnete verfahrbare Schenkel. Die Schenkel sind normalerweise mindestens um die Querabmessung der Textilmaschine voneinander beabstandet, um einen störungsfreien Betrieb zu sichern. Mindestens einer der Schenkel auf der einen Seite der Textilmaschine ist mit mehreren Blasdüsen versehen und mindestens einer der Schenkel auf der anderen Seite der Textilmaschine ist mit mindestens einer Saugöffnung versehen.

In den Schenkeln befinden sich Leitungen zur Heranführung von Blasluft und zur Abführung der mit Fasern beladenen Abluft. Die Leitungen sind wiederum mit Druckund Sauggebläsen verbunden.

Solange die Aussenform der Textilmaschine einigermaßen regelmässig ist, sind die bekannten Wanderreiniger den ihnen gestellten Aufgaben durchaus gewachsen. Probleme treten jedoch regelmässig dann auf, wenn Teile der Maschine – worunter auch zur Maschine gehörende Hilfsaggregate, wie fahrbare automatische Knoter gehören – lokal bzw. temporär seitlich so weit abragen, dass sie in den Weg der normalen Blasdüsen kommen können. Um dies bzw. die daraus erwachsenden nachteiligen Folgen, wie Beschädigungen zu vermeiden, müssen die Blasdüsen als solche entsprechend kurz oder aber beweglich ausgebildet und so geführt werden, dass sie beim Auftreten eines Bahnhindernisses in Form eines seitlichen stärker abragenden Teils der Textilmaschine ausweichen können.

Eine Verkürzung der Blasdüsen vermindert in der Regel die Effizienz der Reinigung bzw. Faserentfernung, während die Steuerung der beweglichen Düsen erhebliche apparative und betriebliche Aufwendungen verursacht.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wanderreiniger mit Blasdüsen anzugeben, die bei Auftreten eines Hindernisses in ihren Bewegungsbahnen, wie z.B. beim Vorbeilaufen am automatischen Knoter einer Ringspinnmaschine, selbsttätig und ohne irgendwelche Steuerungsmechanismen oder Massnahmen aus ihren Normalstellungen mit dem Blasenende möglichst nahe der Maschine in eine Ausweichposition gebracht werden und der Betrieb der Maschine dadurch weder gestört noch die Effizienz des Wanderreinigers signifikant verändert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch einen Wanderreiniger mit den in Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Bevorzugte Ausführungsformen des Wanderreinigers haben die in den Ansprüchen 2 bis 7 genannten Merkmale. Zur Erfindung gehört auch eine Blasdüse mit den in den Ansprüchen 8 bis 10 angegebenen Merkmalen.

Die Erfindung wird anhand von bevorzugten, aber nicht beschränkenden Ausführungsbeispielen in den Figuren der beigeschlossenen Zeichnung eingehender erläutert. Es zeigen:

Fig. 1A und 1B die schematisch dargestellte Seiten- bzw. Vorderansicht eines an sich bekannten Wanderreinigers;

Fig. 2 die Draufsicht auf eine Blasdüse mit einem Hohlarm gemäss der Erfindung;

Fig. 3 den Schnitt nach A–A durch den Hohlarm von Fig. 2 in vergrösserter schematischer Darstellung;

Fig. 4 eine erste Modifikation des in Fig. 3 gezeigten Querschnitts des Hohlarmes einer Blasdüse gemäss der Erfindung, und

Fig. 5 eine weitere Modifikation des in Fig. 3 gezeigten Querschnitts des Hohlarmes einer Blasdüse gemäss der Erfindung.

Der in den Fig. 1A und 1B vereinfacht und in seitlicher Ansicht bzw. in Vorderansicht dargestellte Wanderreiniger 10 ist bestimmt für eine (in Fig. 1B durchbrochen angedeutete) Textilmaschine T, z.B. eine übliche Ringspinnmaschine, die eine im Verhältnis zur Querabmessung von typisch 2 bis 3 m grosse Längsabmessung besitzt, z.B. 10 bis 40 m. Eine eingehendere Beschreibung des Wanderreinigers erübrigt sich, da derartige Einrichtungen als solche und in vielen Modifikationen bekannt sind, z.B. aus DE 2 520 306, DE 2 506 918 oder DE-GM 7 517 978.

Ein derartiger bekannter Wanderreiniger 10 hat in der Regel eine auf oder über einer Textilmaschine T angeordnete Fahr- und Führeinrichtung 11 und einen mittels dieser Einrichtung längs der Textilmaschine verfahrbaren Rahmen 12 mit mindestens zwei seitlichen Schenkeln 14, 16. Die Schenkel sind mindestens um die Querabmessung der Textilmaschine T voneinander beabstandet.

Der eine Schenkel 162, bzw. mindestens einer von mehreren Schenkeln, ist wie schematisch angedeutet, mit mehreren Blasdüsen 151, 152, 153 und der andere mit mindestens einer Saugöffnung 17 versehen. Mindestens einige der Blasdüsen 152, 153 sind, wie in den Fig. 2 und 3 genauer dargestellt, erfindungsgemäss als flexible Hohlarme 25 mit endseitiger Blasöffnung 21 ausgebildet und erstrecken sich vom zugehörigen Schenkel 162 in den vom Rahmen umschlossenen Raum 100 so weit hinein und besitzen eine solche Länge, dass sie beim Verfahren des Rahmens 12 mit seitlich vorspringenden Teilen T¹, T² der Textilmaschine T oder mit Hilfsaggregaten, z.B. einem automatischen Knoter kollidieren.

Die Mantelschicht 22 bzw. 32 (Fig. 2 bzw. 3) des Hohlarmes 3 der Blasdüse 25 besteht aus einem für gasförmiges oder flüssiges Fluid, wie Luft oder Wasser praktisch nicht-durchlässigen Material, z.B. einem handelsüblichen und mit Polymermasse, wie Polyacrylat, Polyamid, Polyester, Polyalkylen, Kautschuk beschichteten Gewebe solcher Art und solcher Dicke, dass es dem Hohlarm 3 bei dem für diesen gegebenen Dimensionen praktisch keine Eigen- oder Formsteifigkeit verleiht, also einen prak-

tisch gleichmässig schlaffen Hohllarm bilden würde.

Wie für den Fachmann ohne weiteres ersichtlich, kann durch einen entsprechenden Strömungswiderstand bzw. Druck der durch den Hohllarm strömenden Blasluft eine gewisse Steifigkeit erzielt werden, doch bietet dies im allgemeinen keine befriedigende Steuerung bzw. Kontrolle des Zustandes der Hohllarme, weil bereits relativ geringe Änderungen des Drucks im Inneren der Hohllarme ein ungewolltes Erschlaffen und damit eine ungenügende Blaswirkung auslösen können.

Erfindungsgemäss besitzt der Hohllarm 3 (Fig. 3) mindestens eine längliche, d.h. in axialer Richtung des Hohllarmes 3 sich erstreckende Tasche oder Kammer 30. Eine fakultative weitere Kammer 39 ist in Fig. 3 durchbrochen dargestellt, muss aber nicht notwendigerweise radial entgegengesetzt angeordnet sein, sondern kann um einen Winkel von weniger als 180° gegen die erste und erfindungswesentliche Kammer oder Tasche 30 versetzt sein. Ebenso kann der Hohllarm 3 auch mehr als zwei Kammern oder Taschen besitzen. Sowohl ein als Kammer als auch ein als Tasche ausgebildeter Hohlraum wird erfindungsgemäss durch mindestens eine Naht gebildet, die im Fall einer Kammer praktisch durchgehend und im Fall einer Tasche unterbrochen ausgebildet sein kann.

Gemäss der schematisch vereinfachten Darstellung in Fig. 3 wird die Kammer 30 von einem Teil 31 der Mantelschicht 32 und einem Lappen 33, z.B. aus gleichem oder ähnlichem Schichtstoff wie die Mantelschicht 32 gebildet, der durch zwei Längsnähte 34, 36 mit der Mantelschicht 32 verbunden ist. Die Bezeichnung «Naht» für die Verbindungsstellen 34, 36 bedeutet nicht, dass diese Verbindung notwendigerweise mit Nähfäden gebildet ist; vielmehr kann sie auch durch Kleben, Verschweissen, Verklammern oder dergleichen Verbindungsmethoden erzielt werden.

Die durch die mindestens eine Naht 34 bzw. 36 und den Kammerwandteil 33 bewirkte Versteifung des Hohllarmes kann erfindungsgemäss zur Kontrolle der Flexibilität des Hohllarmes bereits ausreichen. Eine gegebenenfalls gewünschte weitergehende Versteifung des Hohllarmes einer erfindungsgemässen Blasdüse kann einfach dadurch erzielt werden, dass in den als Tasche oder Kammer ausgebildeten Innenraum 301 ein (durchbrochen gezeichnetes) Versteifungselement 37 eingeschoben ist, z.B. ein rückfedernd elastische(r)s Stab, Draht, Band oder Blech, z.B. aus Kunststoff, wie Polyäthylen, Polyamid oder Polyester, Metall wie rostfreiem Stahl, Holz oder Verbundstoff mit Faserarmierung.

Wenn der Hohlraum 301 als Kammer ausgebildet und dementsprechend in der Regel seitlich und unten praktisch fluid-dicht verschlossen ist, kann als Versteifungselement auch ein gasförmiges oder flüssiges Fluid F, wie Luft oder Wasser, verwendet werden, das eine höhere Dichte hat, als die im Innenraum 38 des Hohllarmes 3 strömende Blasluft. Da die Verwendung von gasförmigem Fluid höherer Dichte, wie typischerweise Fluorkohlenwasserstoff, aus ökologischen Gründen nicht bevorzugt wird, kann die erforderliche höhere Dichte allein durch den Innendruck in der beispielsweise mit Luft gefüll-

ten Kammer 30 erzielt werden. Vorzugsweise wird ein solcher erhöhter Innendruck durch eine (nicht dargestellte) Verbindung der Kammer mit einer Druckluftquelle erzielt und in an sich üblicher Weise gesteuert bzw. geregelt. Bei Verwendung von flüssigem Fluid, wie beispielsweise Wasser, kann eine besondere Druckregelung bzw. -steuerung unterbleiben.

Fig. 4 zeigt einen prinzipiell der Fig. 3 ähnlichen Hohllarm 4, der ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellt. Die wiederum aus fluid-dichtem Schichtmaterial der oben beschriebenen Art bestehende Mantelschicht 42, die z.B. durch kontinuierliches Extrudieren hergestellt ist, wird in Längsrichtung zur Bildung eines zweiten Hohlraumes 401 eingeklemmt oder abgequetscht und in diesem Zustand durch eine achsparallele Längsnaht 44 fixiert. Die so entstehende Kammer 40 ist ebenso dicht, wie der Innenraum 48 und bei entsprechender Ausbildung der Naht, beispielsweise durch thermisches Kleben oder Schweißen, auch dicht gegen diesen abgeschlossen. Wiederum kann der Innenraum 401 der Kammer 40 mit einem (nicht dargestellten) Versteifungselement aus festem Material oder mit gasförmigem oder flüssigem Fluid F wie oben beschrieben versteift werden. Es versteht sich, dass in analoger Weise auch ein Hohllarm mit zwei oder mehr Kammern hergestellt und verwendet werden kann.

Fig. 5 zeigt den Querschnitt durch einen Hohllarm 5 ähnlich dem in Fig. 4 dargestellten Hohllarm 4; die Kammer 50 mit der Kammerwand 53 und dem Kammerinnenraum 501 liegt im Inneren des von der Mantelschicht 52 umschlossenen Kammerraumes 58. Ein solcher Hohllarm 5 kann einfach durch Umstülpen eines Hohllarmes 4 erhalten werden, wenn die Naht 54 ausreichend mechanisch belastbar ist, um die beim Stülpen auf sie einwirkenden Kräfte zerstörungsfrei aufnehmen zu können.

Im Rahmen der Erfindung liegen zahlreiche, für den Fachmann ohne weiteres ersichtlichen Massnahmen. So kann das Schichtmaterial sowohl ein «monolithisches» (einschichtiges) Material, z.B. aus einer Folie aus flexiblen Kunststoff der oben angegebenen Art sein, der gegebenenfalls Weichmacher und/oder die erforderlichen bzw. zweckmässigen Additive enthält. Andererseits können als Verbundwerkstoffe für die Mantelschicht und/oder Kammerwand ein- oder doppelseitig mit Elastomer oder Thermoplast beschichtete Gewebe, Gewirke oder Nonwovens oder ein mit einem solchen Polymeren imprägniertes Fasermaterial verwendet werden. Auch Verbundmaterialien mit mehreren Faser- und Polymerschichten sind geeignet, soweit dies nicht zu einer unerwünschten Steifheit der Mantelschicht führt.

Allgemein wesentlich ist für die Erfindung, dass das Schichtmaterial, aus welchem die erfindungsgemässen Hohllarme hergestellt sind, bei gegebener Dicke des Schichtmaterials und gegebener Länge des Hohllarmes (ohne Versteifung durch eine Tasche oder Kammer) sowohl in flachgelegter Form als auch als Schlauch keine signifikante Biegesteifigkeit verursacht. Entsprechende Kennzahlen, z.B. der sogenannte Tabert-Wert, sind dem Fachmann

bekannt und ein einfacher Test auf eine ausreichend geringe Biegesteifigkeit besteht z.B. darin, dass das flachliegende oder durch Vernähen, Verkleben oder Verschweissen zum Schlauch geformte Material praktisch sofort abknickt, wenn es mit einem Ende über den Seitenrand einer horizontal liegenden Platte um beispielsweise 10 cm hinausgeschoben wird.

Bei Verwendung von festen rückfedernden Einlagen 37 (Fig. 3) in der Tasche oder Kammer kann beispielsweise eine einfach flache oder spiralförmige Metallfeder verwendet werden, die sich praktisch über die gesamte Länge der Kammer oder Tasche erstreckt. Die Länge der Tasche bzw. Kammer wiederum kann der Länge des Hohlarmes entsprechen oder kürzer sei, als dieser. Ferner kann die Kammer oder Tasche mit oder ohne Einlage in axialer Richtung aus mehreren Segmenten bestehen, um vorbestimmte Abknickstellen zu ergeben.

Die genauen Werte der gewünschten Flexibilität des Hohlarmes sind solange nicht kritisch, als im gegebenen Fall sichergestellt ist, dass der durch die Kammer oder Tasche versteifte Hohlarm genügend weich-flexibel ist, um jedwelche Beschädigung oder Störung von Elementen der Textilmaschine mit Sicherheit auch dann auszuschalten, wenn der Hohlarm von der ihn durchströmenden Blasluft prall gebläht ist. Ein zeitweiliges Abschalten der Blasluftversorgung der zugehörigen Blasdüse bei Kollision mit Teilen der Textilmaschine oder deren Hilfsaggregaten ist dann nicht erforderlich, was nicht nur den Betrieb, sondern auch den Aufwand für die Steuerung der Luftversorgung der Düsen wesentlich vermindert. Andererseits ermöglichen die Kammern bzw. Taschen der Hohlarme, dass die Blasdüsen auch bei den normalen Schwankungen des Drucks der Blasluft noch ihre volle Wirksamkeit entfalten können.

Insgesamt bietet die Erfindung Verbesserungen für den Bau und den Betrieb von Wanderreinigern, weil sich eine automatische bzw. elektronische Steuerung und Kontrolle der Position der Blasdüsen erübrigt, indem Kollisionen der Blasdüsen mit Teilen der Textilmaschine nicht vermieden, sondern angestrebt werden; die Position der Blasdüsen kann erfindungsgemäss von den kollidierenden Maschinenteilen durch kontrolliertes Abknicken der Hohlarme bestimmt und dabei eine ausreichende Wirkung der Blasdüsen gewährleistet werden.

Patentansprüche

1. Wanderreiniger (10) für eine Textilmaschine (T) mit einer im Verhältnis zu ihrer Querabmessung grossen Längsabmessung, welcher Wanderreiniger eine auf oder über der Textilmaschine angeordnete Fahr- und Führeinrichtung (11) und einen mittels dieser Einrichtung längs der Textilmaschine verfahrbaren Rahmen (12) mit mindestens zwei seitlichen Schenkeln (14, 16) besitzt, die mindestens um die Querabmessung der Textilmaschine (T) voneinander beabstandet sind und wovon der eine Schenkel (162) mit mehreren Blasdüsen (151, 152, 153) und der andere mit mindestens einer Saugöffnung (17) versehen ist und wobei mindestens einer der seitli-

chen Schenkel (14, 16) und/oder mindestens einige der Blasdüsen (52, 53) als flexible Hohlarme (25) mit einer im wesentlichen gasdichten Mantelschicht (22) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einige der flexiblen Hohlarme jeweils mindestens eine in axialer Richtung des jeweiligen Hohlarmes (3; 4; 5) sich erstreckende längliche Tasche oder Kammer (30; 39; 40; 50) besitzen, um die Flexibilität dieser Hohlarme im Bereich der Tasche oder Kammer kontrolliert zu vermindern.

2. Wanderreiniger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die länglichen Taschen oder Kammern (30; 39; 40; 50) über mindestens einen Teil ihrer Länge durch Verbinden von Lagen (31, 33; 42, 43; 52, 53) aus flexiblem Material, z.B. dem Material der Mantelschicht (32; 42; 52), gebildet sind, beispielsweise durch Vernähen, Verkleben oder Verschweissen, und vorzugsweise mindestens eine Längsnaht (34, 36; 44; 54) aufweisen.

3. Wanderreiniger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die länglichen Taschen oder Kammern (30; 40; 50) jeweils praktisch über die gesamte Länge der zugehörigen Hohlarme erstrecken.

4. Wanderreiniger nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einige der länglichen Taschen oder Kammern (30; 39; 40; 50) Mittel (37; F) enthalten, um die Flexibilität der Hohlarme zusätzlich zu vermindern und ihren Widerstand gegen Verbiegen durch seitlich einwirkende Kräfte radial anisotrop zu machen.

5. Wanderreiniger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die längliche Kammer (30; 39; 40; 50) praktisch fluiddicht und zur zusätzlichen Verminderung der Flexibilität des Hohlarms mit einem Fluid (F) gefüllt ist, das eine höhere Dichte besitzt, als die durch den Innenraum (38; 48; 58) des Hohlarmes (3; 4; 5) geführte Blasluft.

6. Wanderreiniger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fluid (F) ein Gas, vorzugsweise Luft, ist, das unter einem Druck gehalten werden kann, der höher ist, als der Druck der durch den Innenraum (38; 48; 58) des Hohlarmes (3; 4; 5) geführten Blasluft.

7. Wanderreiniger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur zusätzlichen Verminderung der Flexibilität ein längliches Element (37), z.B. Stab oder Band, aus einem rückstellfähig flexiblem Material, z.B. Stahl, ist.

8. Blasdüse (20) für Wanderreiniger (10), insbesondere zu Verwendung an Textilmaschinen, mit einem flexiblen Hohlarm (30; 39; 40; 50), der eine praktisch gasdichte Mantelschicht (32; 42; 52) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Mantelschicht der flexiblen Hohlarme jeweils mindestens eine in axialer Richtung des jeweiligen Hohlarmes sich erstreckende längliche Tasche oder Kammer (30; 39; 40; 50) besitzt.

9. Blasdüse nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die länglichen Tasche oder Kammer (30; 39; 40; 50) über mindestens einen Teil ihrer Länge eine durch Verbinden von Lagen (31, 33; 42, 43; 52, 53) eines flexiblen Material, zum Beispiel einem Schichtstoff, gebildet ist, vorzugsweise durch

Verkleben, Verschweissen oder Vernähen, sowie mindestens eine Längsnaht (34, 36; 44; 54) aufweist und sich vorzugsweise praktisch über die gesamte Länge des zugehörigen Hohlarmes (3; 4; 5) erstreckt.

5

10. Blasdüse nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einige der länglichen Taschen oder Kammern (30, 39; 40; 50) Mittel (37; F) enthalten, um die Flexibilität der Hohlarme (3; 4; 5) zusätzlich zu vermindern und ihren Widerstand gegen Verbiegen durch seitlich einwirkende Kräfte radial anisotrop zu machen, z.B. indem die längliche Kammer praktisch fluiddicht gegenüber dem Innenraum (38; 48; 58) des zugehörigen Hohlarmes (3; 4; 5) ausgebildet und zur zusätzlichen Verminderung der Flexibilität des Hohlarms mit einem gasförmigen oder flüssigen Medium bzw. Fluid (F) gefüllt ist, das eine höhere Dichte besitzt, als die durch den Innenraum (38; 48; 58) des Hohlarmes (3; 4; 5) geführte Blasluft, oder indem das Mittel zur zusätzlichen Verminderung der Flexibilität ein im Innenraum (301; 401; 501) der Kammer (30, 39; 40; 50) angeordnetes längliches Element (37), z.B. ein Stab oder Band, aus einem rückstellfähig flexiblen Material, z.B. Stahl, ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

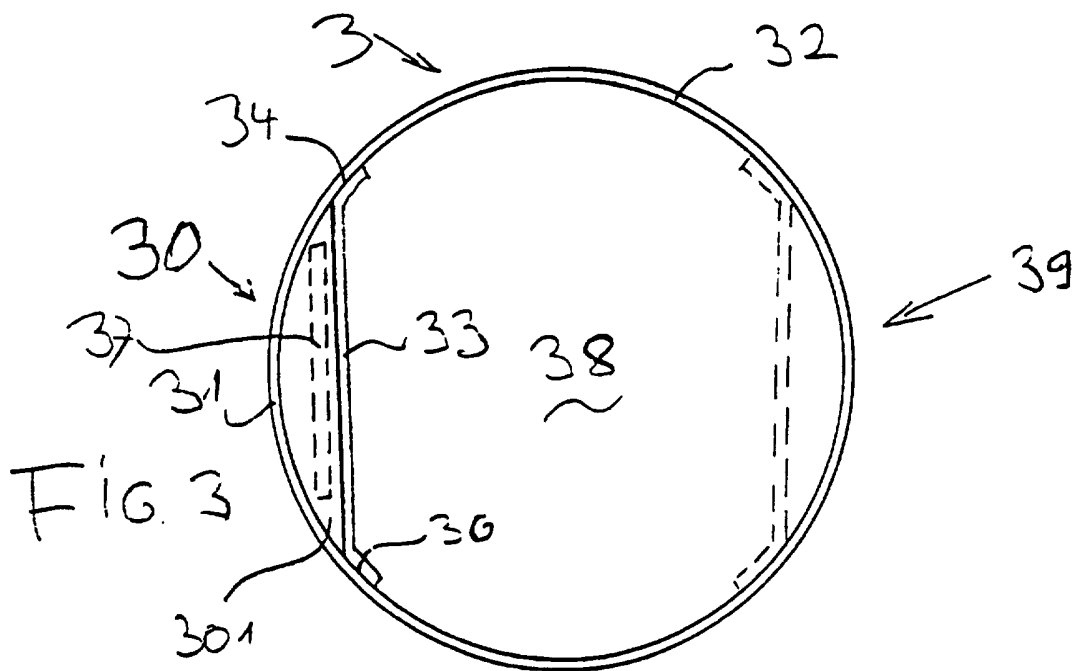
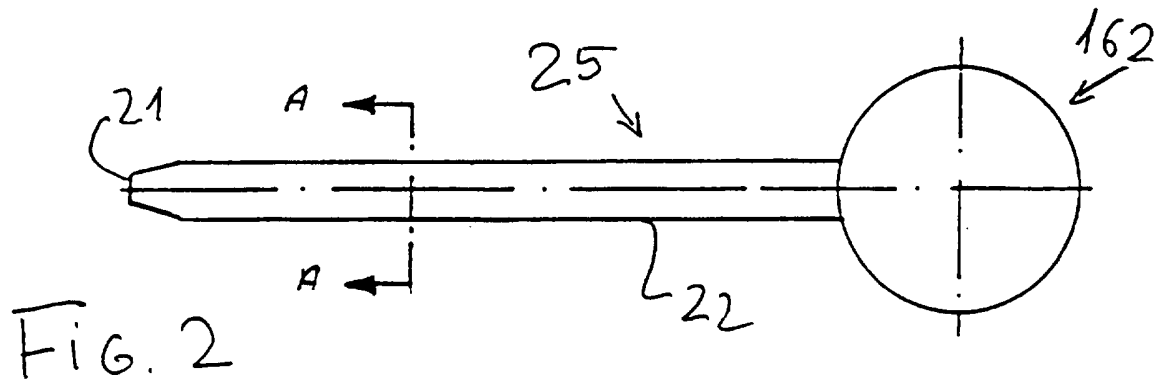
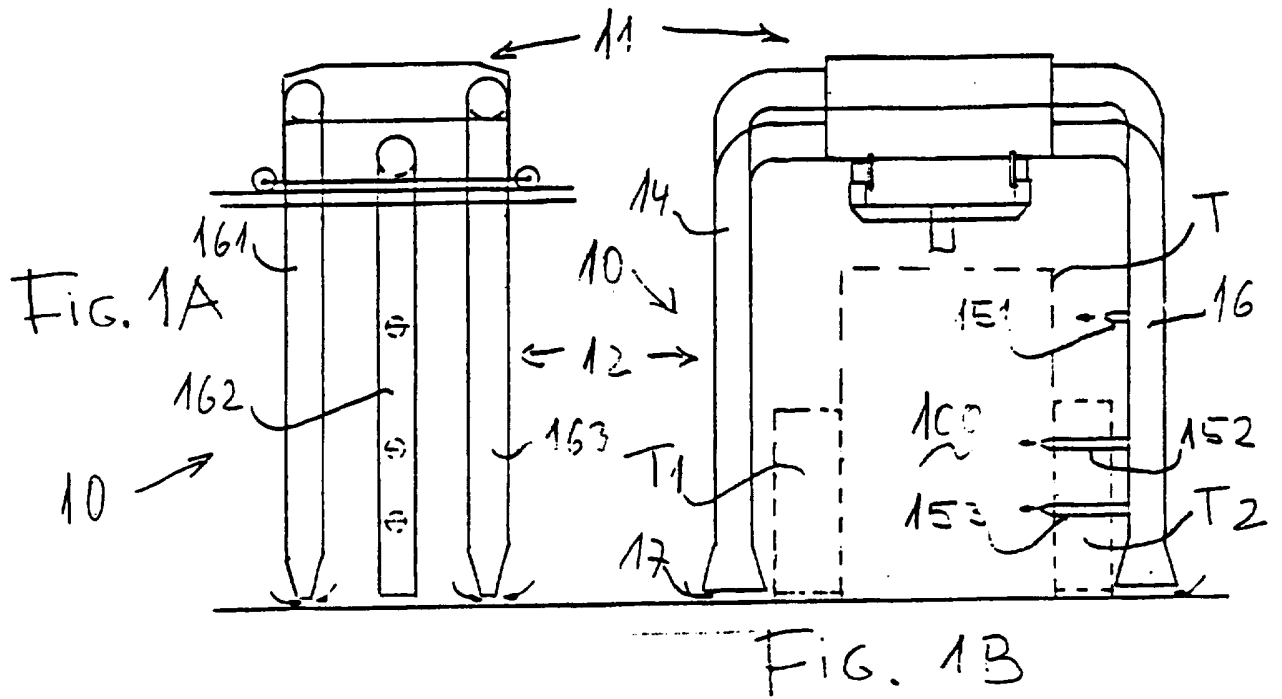
50

55

60

65

5



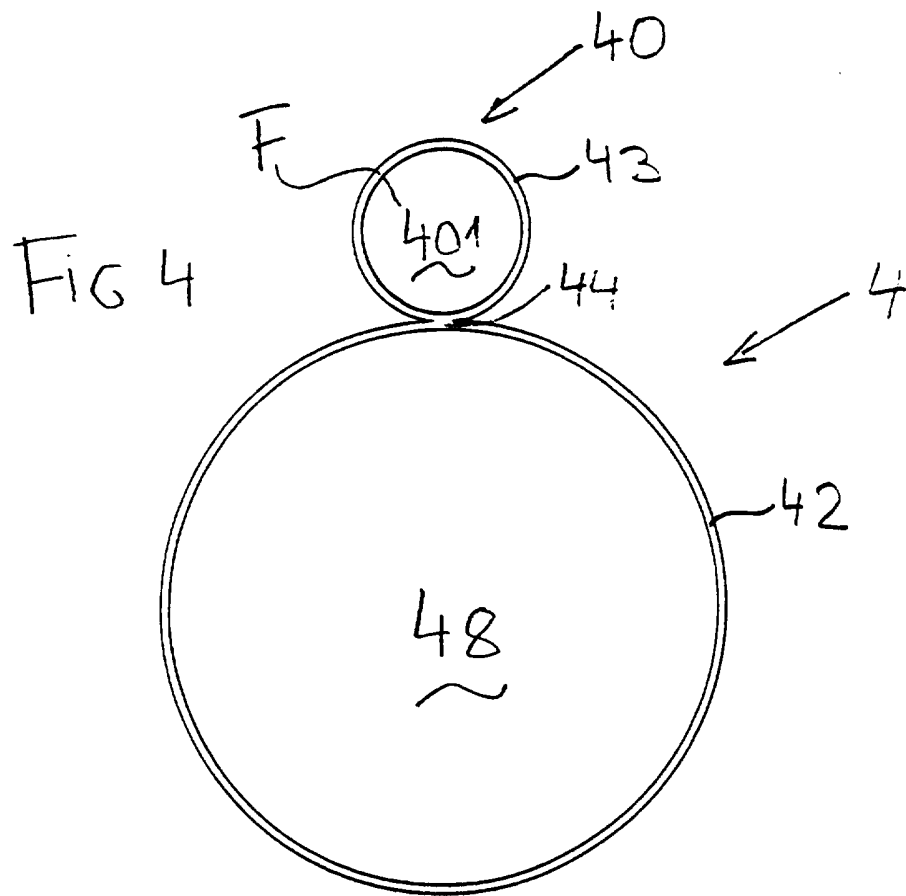


FIG. 5

