



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 134 315 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.09.2001 Patentblatt 2001/38

(51) Int Cl.7: **D06B 23/16**

(21) Anmeldenummer: **01114508.3**

(22) Anmeldetag: **23.01.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB PT
Benannte Erstreckungsstaaten:
RO

(30) Priorität: **01.02.1996 DE 29601719 U**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
97100999.8 / 0 787 846

(71) Anmelder: **Strämke, Siegfried, Dr.**
D-52538 Selfkant (DE)

(72) Erfinder: **Strämke, Siegfried, Dr.**
D-52538 Selfkant (DE)

(74) Vertreter:
von Kirschbaum, Alexander, Dipl.-Ing. et al
Patentanwälte
von Kreisler Selting Werner
Deichmannhaus am Dom
Postfach 10 22 41
50462 Köln (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 15 - 06 - 2001 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) Materialschleusenordnung

(57) Die Erfindung betrifft eine Materialschleusen-
anordnung für das kontinuierliche Ein- oder Ausbringen
von Strangmaterial (12) in einen Bearbeitungsraum so-
wie eine Materialschleusenordnung. Um im Innern
des Bearbeitungsraums eine gewünschte Bearbei-
tungsatmosphäre aufrechtzuerhalten, liegt der Erfin-
dung die Aufgabe zugrunde, eine verschleiß- und stö-
rungsfrei arbeitende Materialschleusenordnung zur
Verfügung zu stellen, die eine gute Abdichtung bewirkt.
Bei der Materialschleusenordnung sind mehrere
Kammern (201-204) hintereinander angeordnet, durch

welche das Strangmaterial (200) sowohl zu der Bear-
beitungskammer hin als auch zurückläuft. Die Material-
durchlässe der Kammern (201-204) weisen jeweils
Schleusen (220,221) auf. Die Materialschleuse
(220,221) ist mit einem Anschlußelement (20) ver-
sehen, dessen Einlaßöffnung (26) einen veränderbaren
Querschnitt aufweist. Der Querschnitt wird entweder
von einer Druckvorrichtung (30) oder durch innere Kräf-
te in einem in Umfangsrichtung dehnbaren Schlauch
verändert. Ferner ist eine Zugvorrichtung (18) vorge-
sehen, mit der das Strangmaterial (12) durch das An-
schlußelement (16) hindurchgezogen wird.

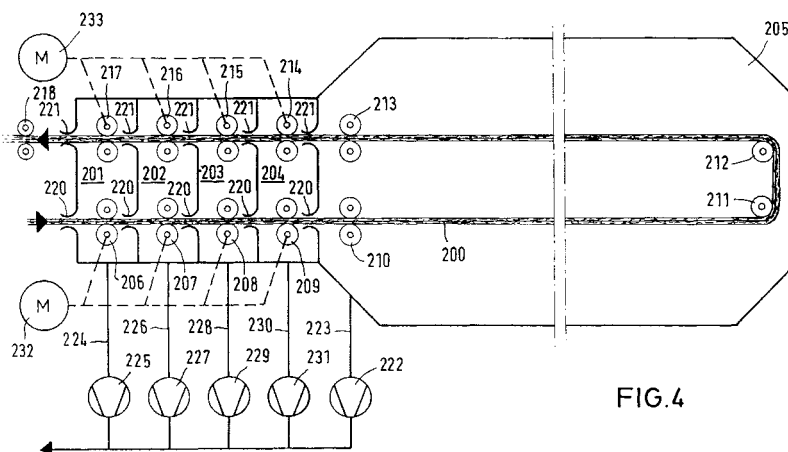


FIG. 4

EP 1 134 315 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Materialschleusen-anordnung für das kontinuierliche Ein- und/oder Ausbringen von Strangmaterial in einen bzw. aus einem geschlossenen, eine Bearbeitungsatmosphäre aufweisenden Bearbeitungsraum.

[0002] Strangmaterialien, beispielsweise unregelmäßige Faserbündel, wie Kammzug aus Naturwolle oder regelmäßige Fasergewirke und Fasergeflechte, z.B. technische Textilien, werden in vielen Industriezweigen als Rohmaterialien und Zwischenprodukte verwendet. Um solche Strangmaterialien für einen nachfolgenden Verarbeitungsschritt vorzubereiten, werden vielfach chemische und physikalische Bearbeitungsverfahren eingesetzt, mit denen die Oberfläche des Strangmaterials modifiziert wird.

[0003] Bei chemischen Bearbeitungsverfahren werden häufig heiße, aggressive Stoffe eingesetzt, die eine Bearbeitungsatmosphäre bilden, in welcher das Strangmaterial bearbeitet wird. Die Bearbeitungsatmosphäre wird üblicherweise in einem Bearbeitungsraum oder Reaktor erzeugt, in welchen das Strangmaterial vor der Bearbeitung eingebracht wird.

[0004] Bei physikalischen Bearbeitungsverfahren, insbesondere bei einer Plasmabearbeitung wird in einem Bearbeitungsraum eine verdünnte Gasatmosphäre mit einem Druck im Bereich eines hohen Vakuums erzeugt. In einer solchen Gasatmosphäre kann ein Plasma gezündet werden, mit dem das Strangmaterial modifizierbar ist.

[0005] Wenn bei einem der genannten Bearbeitungsverfahren mit einem für intermittierenden Betrieb ausgelegten Reaktor gearbeitet wird, kann nur eine bestimmte Strangmaterialmenge als Charge je Arbeitsgang bearbeitet werden. Für jede Charge muß die Atmosphäre in dem Bearbeitungsraum neu eingestellt werden.

[0006] Um Strangmaterialien kontinuierlich bearbeiten zu können, sind Plasmareaktoren als Versuchsanlagen entwickelt worden, die einen Reaktorraum aufweisen, durch den das Strangmaterial kontinuierlich hindurchgeführt wird. Das Strangmaterial wird dabei über einen Eintrittsdurchlaß in den Bearbeitungsraum hineingeführt und über einen Austrittsdurchlaß herausgeführt. Eintritts- und Austrittsdurchlaß sind dabei einfache Wanddurchbrüche oder Anordnungen mehrerer hintereinanderliegender Wanddurchbrüche in der Wand des Bearbeitungsraums und weisen daher nur unzureichende Dichteigenschaften auf.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Materialschleusenordnung für das kontinuierliche Ein- und/oder Ausbringen von Strangmaterial in einen bzw. aus einem geschlossenen, eine Bearbeitungsatmosphäre aufweisenden Bearbeitungsraum zur Verfügung zu stellen, die verschleiß- und störungsfrei arbeitet und eine gute Abdichtung des Bearbeitungsraums bewirkt.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0009] Bei einer erfindungsgemäßen Materialschleusenordnung für das kontinuierliche Ein- und Ausbringen von Strangmaterial in einen Bearbeitungsraum ist mindestens eine Kammer vorgesehen, durch welche das Strangmaterial sowohl zu dem Bearbeitungsraum hinläuft als auch aus dem Bearbeitungsraum zurückläuft. Hierbei sind die Materialdurchlässe der Kammer bzw. der Kammern jeweils mit Schleusen für den Materialhinlauf und den Materialrücklauf versehen.

[0010] Ein Zusammenfassen des Materialein- und -auslasses in einer Kammer ist insbesondere bei der Erzeugung von Vakuum in dem Bearbeitungsraum vorteilhaft. Wenn der Einlaßbereich vom Auslaßbereich getrennt ist, ist in beiden Bereichen je eine Vakuumpumpe erforderlich. Durch das Zusammenfassen des Ein- und Ausbringens von Strangmaterial in einer Kammer ist lediglich nur eine einzige Vakuumpumpe erforderlich.

[0011] Wird in dem Bearbeitungsraum mittels der erfindungsgemäßen Materialschleusenordnung beispielsweise Wolle als Strangmaterial verarbeitet, so vergrößert sich aufgrund der Behandlung in dem Bearbeitungsraum die Oberfläche der Wolle. Die Oberfläche des auszuschleusenden Strangmaterials ist somit größer als die des einzuschleusenden Strangmaterials. Aufgrund dieser Flächenvergrößerung wirkt das auszuschleusende Strangmaterial, das nach dem Schleusendurchtritt aus einem Bereich mit höherem Vakuum in einen Bereich mit niedrigerem Vakuum gelangt, als Getter, d.h. durch das ausgeschleuste Strangmaterial entsteht eine Pumpwirkung. Da diese Pumpwirkung die Erzeugung des Vakuums in der Kammer unterstützt, ist der Wirkungsgrad der Kammer verbessert.

[0012] Um in dem Bearbeitungsraum ein hohes Vakuum erzeugen zu können, sind vorzugsweise mehrere Kammern hintereinander angeordnet, in welchen in Richtung des Bearbeitungsraumes stufenweise das Vakuum erhöht ist. Das Strangmaterial wird zum Ein- und Ausbringen in den Bearbeitungsraum durch jede Kammer hindurchgeführt, so daß die Pumpwirkung in jeder Kammer auftritt.

[0013] Vorzugsweise ist in jeder Kammer eine Zugvorrichtung zum Einbringen und eine Zugvorrichtung zum Ausbringen des Strangmaterials vorgesehen, die synchron angetrieben sind. Aufgrund der räumlichen Zusammenfassung des Ein- und Ausbringens von Strangmaterial können die Zugvorrichtungen mit einem einzigen Motor angetrieben werden. Je nach Kammergröße und in Abhängigkeit des zu transportierenden Strangmaterials kann eine geringere Anzahl an Zugvorrichtungen ausreichend sein.

[0014] Vorzugsweise weisen die Materialschleusen ein rohrförmiges Anschlußelement auf, dessen Querschnitt durch Verformung veränderbar ist, wobei unter Materialschleuse ein Durchlaß für Strangmaterial verstanden wird, durch den keine wesentlichen Mengen Gas mitgenommen werden, so daß auf beiden Seiten

einer Schleuse unterschiedliche Gasdrücke oder unterschiedliche Gasatmosphären herrschen können. Mit einer verstellbaren Druckvorrichtung, die das Anschlußelement, beispielsweise ein flexibles bzw. elastisches Rohr, von außen abstützt, lassen sich unterschiedliche Öffnungsquerschnitte einstellen.

[0015] Im Innern des elastischen Rohres ist dabei ein Einlaßkanal ausgebildet, durch den das Strangmaterial transportiert wird. Schon durch den langgestreckten Spalt zwischen dem Rohr und dem Strangmaterial wird eine Dichtwirkung erzielt. Durch die verstellbare Druckvorrichtung, die das elastische Rohr zusammendrückt, wird der Spalt zwischen Strangmaterial und Rohrwandung justiert, wobei an dem elastischen Rohr ausgebildete Gleitflächen, die verschleißfest ausgebildet sind, es erlauben, den Gasdurchtritt durch das Anschlußelement hindurch zu minimieren. Die Materialschleuse weist ferner eine Zugvorrichtung auf, mit der das Strangmaterial durch die Einlaßöffnung des Anschlußelements hindurchgezogen wird. Die in Transportrichtung des Strangmaterials gesehen vor dem Anschlußelement liegende Zugvorrichtung gewährleistet, daß das Strangmaterial zuverlässig durch das Anschlußelement hindurch transportiert wird, auch wenn das Strangmaterial an der Wandung des Anschlußelements allseitig anliegt. Diese Ausbildung der Materialschleuse erlaubt es, vor allem unregelmässige Faserstränge oder Textilien unter Abschluß der äußeren Atmosphäre in einen Bearbeitungsraum zu führen. Die Materialschleuse, kann aber auch für Drahtmaterial verwendet werden.

[0016] Die innere Oberfläche des elastischen Rohres weist weder Kanten noch Spalte auf und ist daher besonders geeignet faseriges Material aufzunehmen. Insbesondere runde Rohre sind geeignet. Ein Rohr mit im entspannten Zustand kreisförmigen Querschnitt, dessen Länge in Umfangsrichtung unveränderbar ist, hat den Vorteil, daß schon geringe Verformungen durch eine von außen aufgebrachte Druckkraft, eine große relative Querschnittsverjüngung zur Folge haben.

[0017] Die Druckvorrichtung kann einen mechanisch betätigten Drücker aufweisen. Ein solcher mechanisch betätigter Drücker kann für einen stationären Betrieb fest eingestellt sein oder auch über ein Federelement eine variable Druckkraft ausüben. Es ist ferner möglich, einen mechanisch betätigten Drücker mit einem elektronisch betätigten Verstellelement vorzusehen, das eine von der momentanen Qualität des Strangmaterials abhängige Druckkraft ausübt.

[0018] Eine Druckvorrichtung mit einem hydraulisch oder pneumatisch betätigten Druckzylinder hat den Vorteil, große Druckkräfte ausüben zu können, wobei gleichzeitig, je nach Ausbildung des Druckzylinders, eine schnelle Antwort auf Steuerimpulse erfolgt. Mit einer das flexible Rohr mindestens teilweise umschließenden flexiblen Manschette, die mit einem Fluid gefüllt ist, das an eine Druckerzeugungseinrichtung angeschlossen ist, lassen sich vor allem sehr unregelmässige Strangmaterialien, beispielsweise Kammzug von Schafwolle

unter Zuhilfenahme eines flexiblen Rohres gut einschließen.

[0019] Zur Steuerung der Druckvorrichtung weist die Materialschleuse ggf. eine Steuervorrichtung auf, die aufgrund der Zugspannung im Strangmaterial die Druckvorrichtung steuert, so daß die Zugspannung in der Materialschleuse möglichst konstant bleibt.

[0020] Vorzugsweise weist die Steuervorrichtung einen Flächensensor und einen Zugkraftsensor auf. Mit dem Flächensensor läßt sich die Querschnittsfläche des das Anschlußrohr verlassenden Strangmaterials bestimmen und der Zugkraftsensor dient der Ermittlung der auf das Strangmaterial ausgeübten Zugkraft. Aus der ermittelten Zugkraft und der ermittelten Querschnittsfläche läßt sich die Zugspannung in dem Strangmaterial ermitteln, so daß die Druckvorrichtung derart steuerbar ist, daß in dem Strangmaterial zwischen dem flexiblen Rohr und der Zugvorrichtung eine konstante Spannung eingehalten wird. Dadurch ist es möglich, das Strangmaterial so eng zu umschließen, daß es sich gerade noch ohne zu reißen durch das flexible Rohr ziehen läßt. Der Gasaustausch wird dadurch minimiert. Außerdem wird erreicht, daß das in den Bearbeitungsraum transportierte Strangmaterial mit einer definierten Hemmung in den Bearbeitungsraum transportiert wird.

[0021] Bei einer weiteren Ausführungsform erfolgt die Änderung des Querschnitts der Einlaßöffnung des Anschlußelements durch das Strangmaterial, welches das Anschlußelement bei Bedarf aufweitet. Wenn das Anschlußelement ein Schlauch aus einem Material ist, das sich selbsttätig zurückstellt, so daß sich das Anschlußelement zusammenzieht, kann jede Art von Strangmaterial durch die Materialschleuse gefördert werden, wobei stets sichergestellt ist, daß das Anschlußelement an dem Strangmaterial anliegt. Vorzugsweise ist das Anschlußelement ein Elastomerschlauch aus einem verschleißfesten oder verschleißfest beschichteten Kunststoff. Diese Ausführungsform der Materialschleuse ist ebenfalls fest an der Behälterwand eines Reaktors bzw. Bearbeitungsraumes angeordnet und mit einer die Zugvorrichtung in Abhängigkeit von Zugspannungen in dem Strangmaterial steuernden Steuervorrichtung versehen.

[0022] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus den Zeichnungen im Zusammenhang mit der Beschreibung, die bevorzugte Ausführungsformen betrifft.

[0023] Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Materialschleuse in einer schematisierten Darstellung in einem Längsschnitt,

Fig. 2 die Materialschleuse in Fig. 1 in perspektivischer Darstellung,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform einer Material-

schleuse in einer schematischen Darstellung in einem Längsschnitt und

Fig. 4 eine erfindungsgemäße Materialschleusen-anordnung in einer schematischen Darstellung in einem Längsschnitt.

[0024] Die in der Figur 1 gezeigte Materialschleuse 10 ist als Eintrittsschleuse für ein faseriges Strangmaterial 12 ausgebildet, das durch eine druckfeste und gasdichte Behälterwand 14 in das Innere eines Plasma-reaktores transportiert wird. Die Materialschleuse 10 weist ein mit der Behälterwand 14 verbundenes Anschlußelement 16 auf, durch das das Strangmaterial 12 mittels einer im Inneren des Plasmareaktors angeordneten Zugvorrichtung 18 hindurchgezogen wird. Die Transportrichtung des Strangmaterials 12 ist durch den Pfeil A angezeigt.

[0025] Das Anschlußelement 16 ist ein flexibles Rohr 20 aus verschleißfestem Material mit im entspannten Zustand kreisförmigen Querschnitt, das an seinem dem Bearbeitungsraum des Plasmareaktors zugewandten ersten Ende 22 in eine kreisförmige Öffnung in der Behälterwand 14 eingesetzt ist. Das Rohr 20 ist mit der Behälterwand 14 mit einer umlaufenden Schweißnaht 24 verschweißt. In seinem Inneren definiert das Rohr 20 als Einlaßöffnung 26 einen Einlaßkanal, der am ersten Ende 22 des Rohrs 20 zu dem Bearbeitungsraum des Plasmareaktors hin offen ist und der an dem zweiten Ende 28 des Rohrs 20 zur Atmosphäre offen ist.

[0026] Der Öffnungsquerschnitt der Einlaßöffnung 26 ist mittels einer Druckvorrichtung 30 verstellbar, die einen Rahmen 32 mit einem Widerlager 34 aufweist, durch den das Rohr 20 hindurchragt. An der dem Widerlager 34 gegenüberliegenden Seite des Rahmens 32 ist ein Druckbalken 36 angeordnet, der in dem Rahmen 32 geführt ist und mittels eines Hydraulikzylinders 38 betätigbar ist. Der Druckbalken 36 drückt derart auf das Rohr 20, daß das Rohr 20 zwischen dem Widerlager 34 und dem Druckbalken 36 flachgedrückt wird. Da der kreisförmige Querschnitt des Rohrs 20 an dem zweiten Ende 28 des Rohres, an dem das Strangmaterial 12 zugeführt wird, größer ist als der Querschnitt des Strangmaterials 12 ergibt sich durch die Verjüngung des Querschnitts des Rohrs 20 durch die Druckvorrichtung 30 eine trichterartige Konfiguration, durch die das Strangmaterial 12 quasi eingefädelt wird. Da das Rohr 20 in seiner Wandung weder Kanten noch Spalte aufweist, kann das Strangmaterial 12 in dem Plasmareaktor geführt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß es sich an der Materialschleuse 10 verhakt.

[0027] Um den Öffnungsquerschnitt des Anschlußelements 16 dem Strangmaterial 12 optimal anzupassen, ist eine Steuervorrichtung 40 vorgesehen, die über eine Steuerleitung 42 eine Druckquelle 44 steuert, die an den Hydraulikzylinder 38 über eine Druckmitteleitung 46 Hydrauliköl liefert. Die Steuervorrichtung 40 ist über eine erste Sensorleitung 48 mit einem opti-

schen Flächensensor 50 verbunden, der die Querschnittsfläche des das flexible Rohr 20 verlassenden Strangmaterials 12 ermittelt. Ein Zugkraftsensor ermittelt die von der Zugvorrichtung 18 auf das Strangmaterial 12 ausgeübte Zugkraft und übermittelt den Wert der Zugkraft über eine zweite Sensorleitung 52 an die Steuervorrichtung 40. Die Steuervorrichtung 40 ermittelt aus der Querschnittsfläche des Strangmaterials 12 und der Zugkraft die im Strangmaterial 12 vorhandene Zugspannung. Um eine optimale Abdichtung zu erreichen, wird in der Steuervorrichtung 40 die ermittelte Zugspannung mit einem Grenzwert für die Zugspannung verglichen. Solange die Zugspannung geringer ist als der ermittelte Grenzwert, wird über die Steuerleitung 42 an die Druckquelle 44 ein Signal ausgegeben, so daß die Druckvorrichtung 30 den Druckbalken auf das Rohr 20 drückt. Wenn der Grenzwert für die Zugkraft überschritten wird, wird ein Signal ausgegeben, so daß der Druckbalken 36 zurückbewegt wird.

[0028] Um das Eindringen von unerwünschten Fremdstoffen in den Plasmareaktor zu verhindern, ist an dem Anschlußelement 16 eine Gaseinlaßvorrichtung 54 vorgesehen, durch die ein der Atmosphäre im Reaktorraum des Plasmareaktors entsprechendes Reaktions- oder Inertgas in die Einlaßöffnung 26 einleitbar ist. Das durch die Gaseinlaßvorrichtung 54 zugeführte Gas verdrängt die mit dem Strangmaterial mitgeführte Luft und trägt damit dazu bei, daß in dem Plasmareaktor die gewünschte Atmosphärenzusammensetzung erhalten bleibt.

[0029] Die Materialschleuse 110 gemäß der zweiten Ausführungsform in Fig. 3 unterscheidet sich von der Materialschleuse 10 gemäß der ersten Ausführungsform in den Fig. 1 und 2 lediglich durch die Ausgestaltung des Anschlußelements 116 sowie die Ausgestaltung der Steuervorrichtung 140. Entsprechende Teile sind daher mit Bezugszeichen versehen, die gegenüber der ersten Ausführungsform um 100 erhöht sind.

[0030] Bei der zweiten Ausführungsform ist das Anschlußelement 116 ein Elastomerschlauch 120, der in eine Öffnung in einer Behälterwand 114 eingesetzt ist. Der Elastomerschlauch 120 weist einen düsenartig verjüngten Verlauf mit einer Art Eintrittstrichter 160 und einer Art Austrittstrichter 162 auf, wobei zwischen Eintrittstrichter 160 und Austrittstrichter 162 ein Anlagebereich 164 ausgebildet ist, in dem das Anschlußelement 116 an dem Strangmaterial 112 anliegt.

[0031] Das Strangmaterial 112 wird mittels einer Zugvorrichtung 118, die zwei von einem Antriebsmotor angetriebene Transportwalzen 166, 168 aufweist, durch die Einlaßöffnung 126 des Anschlußelements 116 gezogen. Um die Zugspannung in dem Strangmaterial 112 zu überwachen, ist wie bei der ersten Ausführungsform ein Flächensensor 150 vorgesehen, der über eine erste Signalleitung 148 an eine Steuervorrichtung 140 angeschlossen ist. Die von dem Antriebsmotor über die Walzen 166, 168 auf das Strangmaterial 112 übertragene Kraft wird in der Zugvorrichtung 118 ermittelt und über

eine zweite Steuerleitung 152 an die Steuervorrichtung 140 übertragen. Aus den zu der Steuervorrichtung 114 übermittelten Daten errechnet die Steuervorrichtung 140 die in dem Strangmaterial 112 herrschende Zugspannung. Der Antriebsmotor der Zugvorrichtung 118 wird dann von der Steuervorrichtung 140 in Abhängigkeit von der ermittelten Zugspannung beschleunigt oder abgebremst.

[0032] Wenn durch die Materialschleuse 110 gemäß der zweiten Ausführungsform ungleichförmiges Material, beispielsweise Kammzug von Schafwolle, gezogen wird, weitet sich das Anschlußelement 116 auf, wenn Verdickungen oder Knoten hindurchgezogen werden. Wenn dünne Strangabschnitte durch die Materialschleuse 110 transportiert werden, zieht sich das Anschlußelement 116 aufgrund innerer Spannungen im Anlagebereich 164 zusammen und liegt auch dann an dem Strangmaterial 112 an. Wenn das Anschlußelement außerhalb eines Bearbeitungsraumes angeordnet ist und außerhalb des Bearbeitungsraumes ein höherer Druck als im Innern des Bearbeitungsraumes herrscht, wird das Anschlußelement auch ohne innere Kräfte im Anschlußelement von dem Umgebungsdruck zusammengedrückt.

[0033] Um eine besonders gute Abdichtung zu erzielen, können auch mehrere Materialschleusen hintereinander in einer Behälterwand angeordnet werden.

[0034] In der in Fig. 4 dargestellten Materialschleusenordnung wird ein Strangmaterial 200 durch mehrere Kammern 201-204 in einen Bearbeitungsraum 205 transportiert. Zum Einbringen des Strangmaterials 200 in den Bearbeitungsraum 205 ist in jeder Kammer 201-204 eine Zugvorrichtung 206-209 und in dem Bearbeitungsraum 205 Zugvorrichtungen 210 und 213 angeordnet. Das Strangmaterial 200 wird von den Zugvorrichtungen 206-210 in Fig. 4 nach rechts durch den Bearbeitungsraum 205 zu einer Umlenkrolle 211 transportiert. Von einer weiteren Umlenkrolle 212 wird das Strangmaterial 200 in entgegengesetzte Richtung umgelenkt, so daß es in Fig. 4 von der Zugvorrichtung 213 nach links transportiert wird. In Transportrichtung hinter der Zugvorrichtung 213 durchläuft das Strangmaterial 200 die Kammern 201-204 in entgegengesetzter Richtung. Hierzu weist jede Kammer 201-204 eine weitere Zugvorrichtung 214-217 auf. Zum Weitertransport des Strangmaterials 200 aus der Kammer 201 ist außerhalb der Kammer 201 eine weitere Zugvorrichtung 218 angeordnet.

[0035] Ferner weist jede Kammer 201-204 Schleusen 220 für den Materialhinlauf und Schleusen 221 für den Materialrücklauf auf.

[0036] Um in dem Bearbeitungsraum 205 ein hohes Vakuum mittels einer Vakuumpumpe 222, die über eine Leitung 223 mit dem Bearbeitungsraum 205 verbunden ist, erzeugen zu können, wird in den Kammern 201-204 das Vakuum stufenweise erhöht. Daher ist die Kammer 201 über eine Leitung 224 mit einer Vakuumpumpe 225 verbunden. Die benachbarte Kammer 202 ist über eine

Leitung 226 mit einer Vakuumpumpe 227 verbunden, die in der Kammer 202 ein Vakuum erzeugt, das höher als das in der Kammer 201 erzeugte Vakuum ist. Entsprechend wird in der Kammer 203 mittels einer über eine Leitung 228 verbundene Vakuumpumpe 229 ein höheres Vakuum als in der Kammer 202 erzeugt. Ebenso ist das in der Kammer 204 mittels der über eine Leitung 230 mit der Kammer 204 verbundenen Vakuumpumpe 231 erzeugte Vakuum höher als das Vakuum in der Kammer 203.

[0037] Die Zugvorrichtungen 206-209 sind von einem Motor 232 synchron angetrieben. Die zum Ausbringen des Strangmaterials 200 vorgesehenen Zugvorrichtungen 214-217 sind von einem Motor 233 angetrieben. Die in dem Bearbeitungsraum 205 vorgesehenen Zugvorrichtungen 210 und 213 sowie weitere nicht dargestellte Zugvorrichtungen sind ebenfalls von Motoren antreibbar. Die Anzahl der Zugvorrichtungen kann insbesondere bei reißfestem Strangmaterial erheblich verringert werden.

Patentansprüche

1. Materialschleusenordnung für das kontinuierliche Ein- und Ausbringen von Strangmaterial (200) in einen und aus einem geschlossenen, einen Bearbeitungsraum (205), mit Zugvorrichtungen (206-210, 213-218), die das Strangmaterial (200) durch den Bearbeitungsraum (205) ziehen, **dadurch gekennzeichnet, daß** mindestens eine Kammer (201-204) vorgesehen ist, durch welche das Strangmaterial (200) sowohl zu dem Bearbeitungsraum (205) hinläuft als auch aus dem Bearbeitungsraum (205) zurückläuft, wobei die Materialdurchlässe der Kammern (201-204) jeweils Schleusen (220,221) für den Materialhinlauf und den Materialrücklauf aufweisen.
2. Materialschleusenordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleusen (220,221) ein elastisches rohrförmiges Anschlußelement (16,116) aufweisen, dessen Querschnitt durch Verformung veränderbar ist.
3. Materialschleusenordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Anschlußelement (16,116) im entspannten Zustand ein Rohr mit kreisförmigem Querschnitt ist.
4. Materialschleusenordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Querschnitt des Anschlußelements (16) durch eine einstellbare Druckvorrichtung (30) veränderbar ist.
5. Materialschleusenordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckvorrichtung

(30) einen fluidbetätigten Druckzylinder (38) aufweist.

6. Materialschleusenordnung nach einem der Ansprüche 2-5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Anschlußelement (116) ein in Umfangsrichtung dehnbarer Schlauch aus einem sich selbständig zurückstellenden Material ist. 5

7. Materialschleusenordnung nach einem der Ansprüche 2-6, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Anschlußelement (16,116) eine Gaseinlaßvorrichtung (54) angeordnet ist, die im Innern des Anschlußelements (16,116) eine das Strangmaterial (12,112) einhüllende Gasatmosphäre erzeugt. 10
15

8. Materialschleusenordnung nach einem der Ansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, daß** mehrere Kammern (201-204), durch die das einzubringende und das auszubringende Strangmaterial (200) in entgegengesetzter Richtung geführt ist, hintereinander angeordnet sind. 20

9. Materialschleusenordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** in den Kammern (201-204) sich in Richtung des Bearbeitungsraums stufenweise erhöhendes Vakuum erzeugt ist. 25

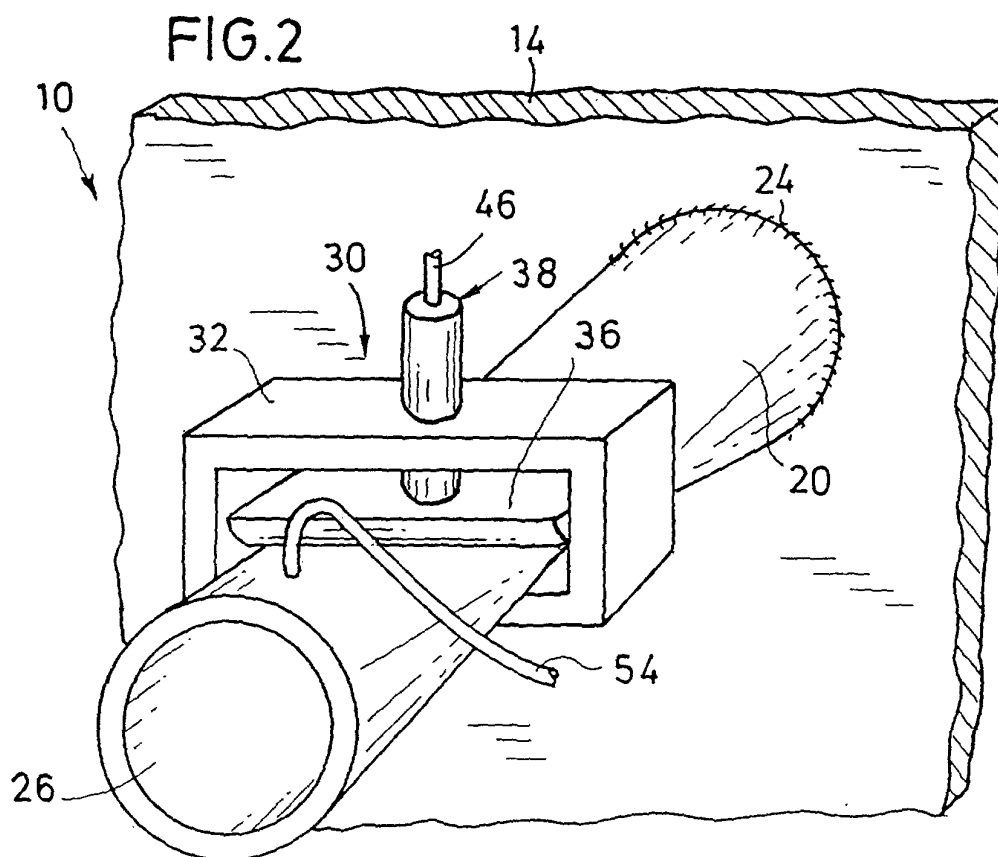
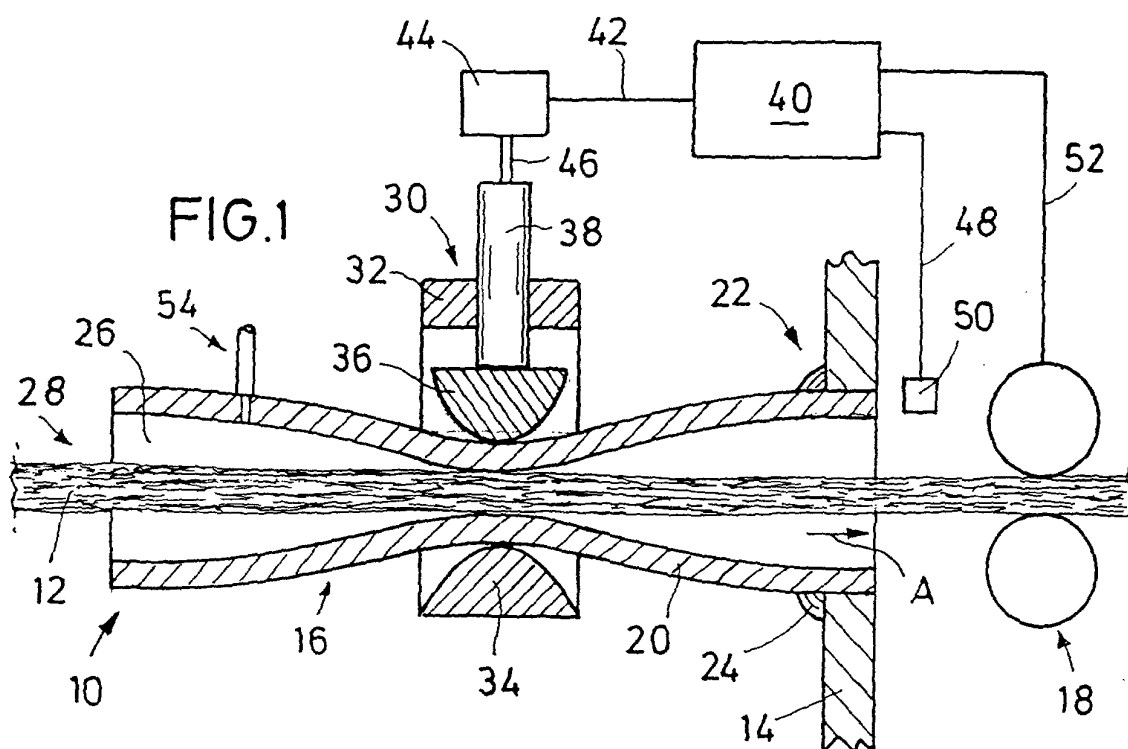
10. Materialschleusenordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** in jeder Kammer (201-204) eine Zugvorrichtung (206-209) zum Einbringen des Strangmaterials (200) in die Kammer (201-204) und eine Zugvorrichtung (214-217) zum Ausbringen des Strangmaterials (200) aus einer benachbarten Kammer (201-204) oder aus dem Bearbeitungsraum (205) angeordnet ist. 30
35

40

45

50

55



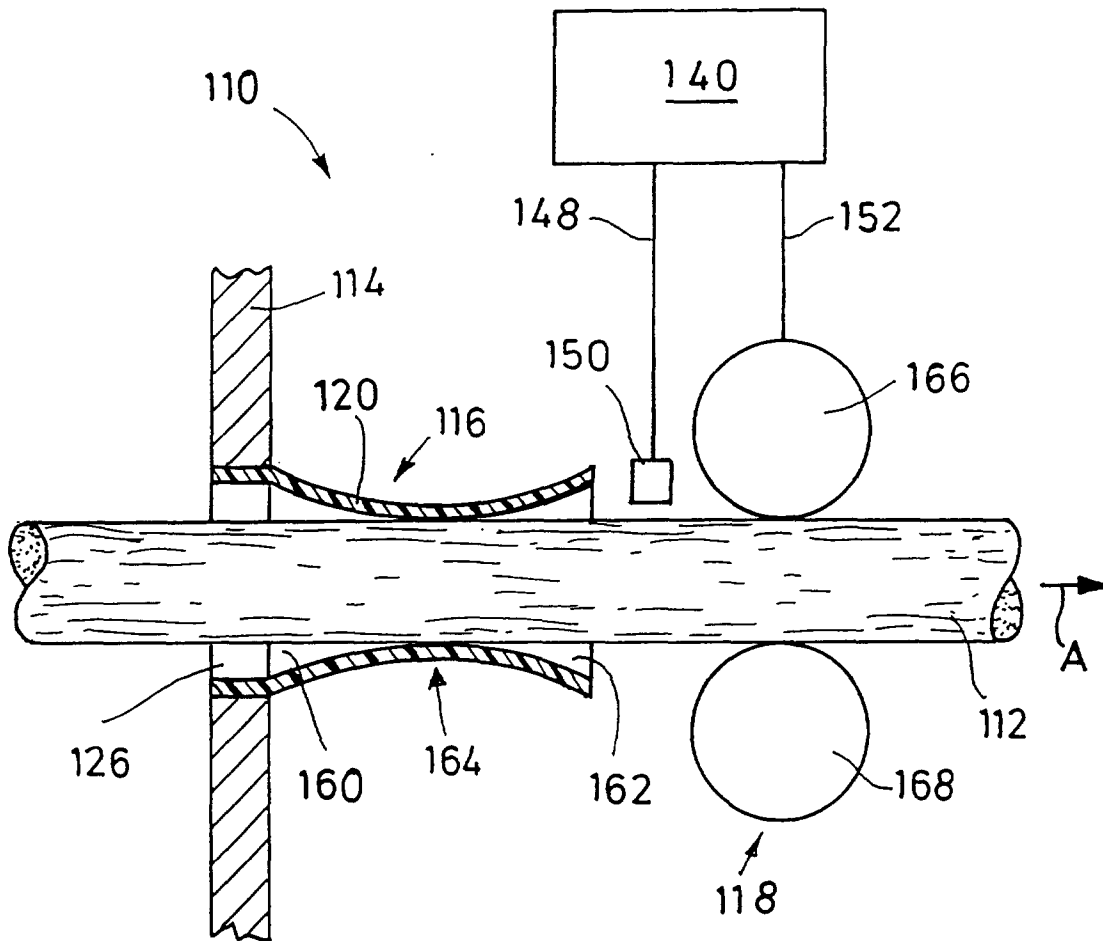


FIG.3

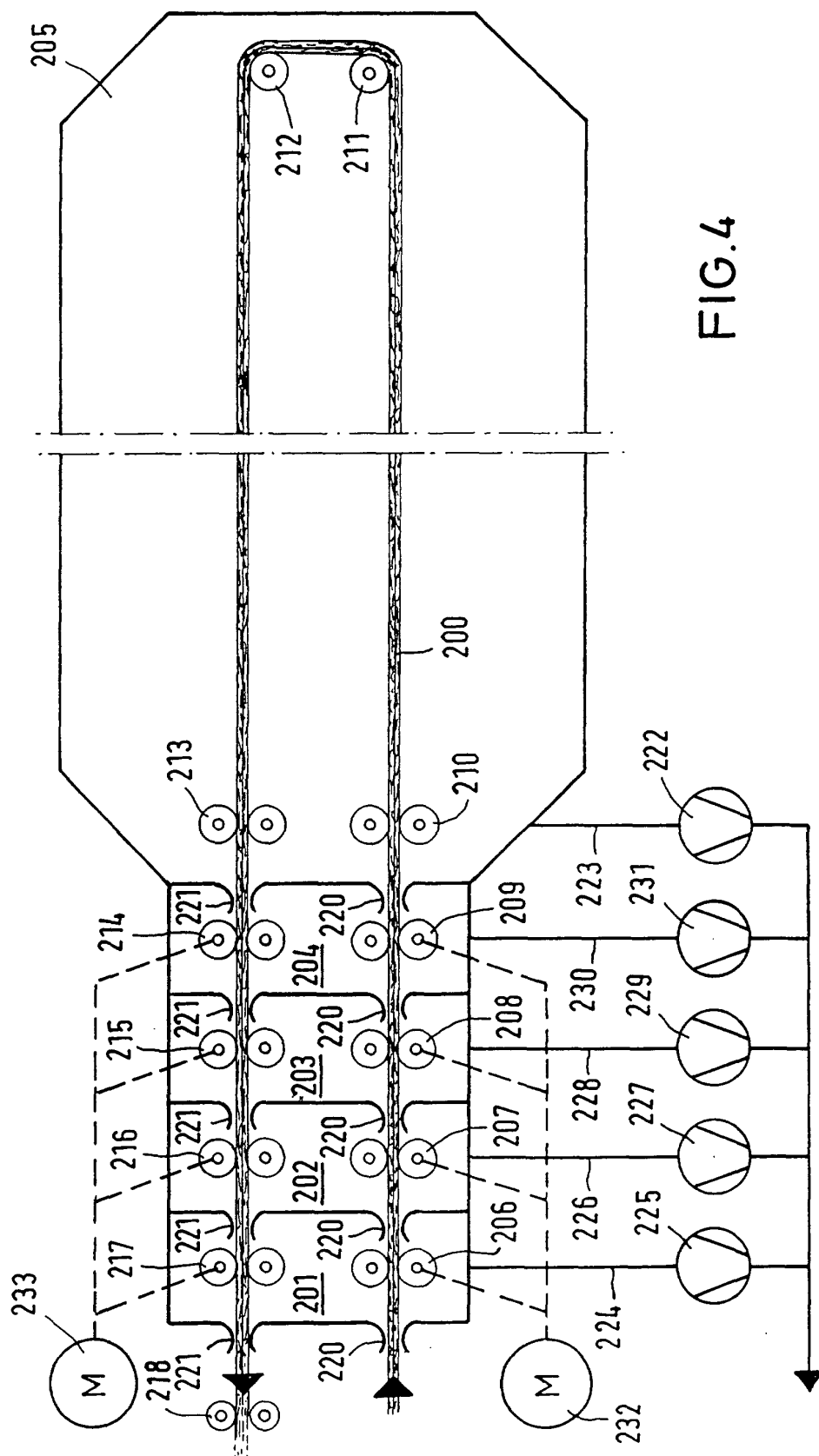


FIG. 4