

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 50016/2014
(22) Anmeldetag: 03.02.2014
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2014

(51) Int. Cl.: **H01M 4/16** (2006.01)

(60) Abzweigung aus EP 14153680.5
(30) Priorität:
28.01.2014 DE 102014100980.0 beansprucht.

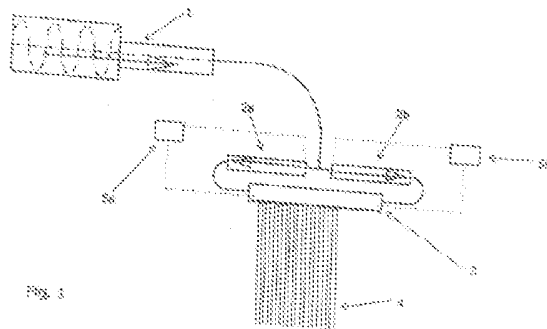
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Mittermaier Franz Xaver
84424 Isen (DE)

(72) Erfinder:
Mittermaier Franz Xaver
84424 Isen (DE)

(74) Vertreter:
DR. MÜLLNER DIPL.-ING. KATSCHINKA OG,
PATENTANWALTSKANZLEI
WIEN

(54) **Vorrichtung zum Befüllen von Röhrchen einer positiven Plattenelektrode eines Bleiakkumulators mit pastöser aktiver Masse**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befüllen von Röhrchen einer positiven Plattenelektrode eines Bleiakkumulators mit pastöser aktiver Masse. Die Vorrichtung umfasst eine erste Fördereinrichtung mit einem Auslass für die aktive Masse, ein Füllsammelrohr, das fluidmäßig mit dem Auslass der Fördereinrichtung verbunden ist, und eine Vielzahl von Füllrohren, die von dem Füllsammelrohr abstehen und jeweils so angeordnet und ausgebildet sind, dass jeweils ein Röhrchen mit Gleitsitz auf eines der Füllrohre aufschiebbar ist. Gekennzeichnet ist die Erfindung dadurch, dass zwischen der ersten Fördereinrichtung und dem Füllsammelrohr mindestens eine zweite Fördereinrichtung zwischengeschaltet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Befüllen von Röhrchen einer positiven Plattenelektrode eines Bleiakkumulators mit pastöser aktiver Masse.

[0002] Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in DE 29 36 025 C2 beschrieben. Bei dieser Vorrichtung wird pastöse aktive Masse, d.h. eine Masse aus Bleipulver (Pb-Pulver), Wasser (H_2O) und Schwefelsäure (H_2SO_4), mithilfe einer Druckkolbenpumpe in ein Füllsammelrohr (hier die Druckkammer der Druckkolbenpumpe) eingebracht und aus mehreren, in einer Ebene und parallel zueinander angeordneten Füllrohren, die seitlich von dem Füllsammelrohr abstehen, gepresst. Die Röhrchen der Plattenelektrode, die ebenfalls in einer Ebene und parallel zueinander angeordnet, sind dabei mit Gleitsitz auf die Füllrohre aufgeschoben. Nach Erreichen eines bestimmten Fülldruckes werden die meist aus einem Textilmaterial hergestellten Röhrchen von den Füllrohren langsam abgezogen, während gleichzeitig weiter pastöse aktive Masse aus den Füllrohren ausgebracht und in die Geweberöhrchen solange gepresst wird, bis die Geweberöhrchen einen vorbestimmten Füllgrad mit aktiver Masse erreicht haben.

[0003] In der Praxis kann es aufgrund örtlicher Gegebenheiten sowie aufgrund der an eine solche Füllanlage gestellten Flexibilität notwendig sein, dass die Druckkolbenpumpe über eine relativ lange Rohrleitung mit dem Füllsammelrohr, das der Druckkammer in DE 29 36 025 C2 entspricht, verbunden wird. Ist die die Druckkolbenpumpe mit dem Füllsammelrohr verbindende Rohrleitung relativ lang, kann es zu einem Druckgradienten innerhalb des Füllsammelrohres kommen, der zu einer ungleichmäßigen Beaufschlagung der Füllrohre mit aktiver Masse führt. Ist der Druck innerhalb des Füllsammelrohres in Längsrichtung, d.h. in der Richtung, in der die Füllrohre angeordnet sind und seitlich von dem Füllsammelrohr abstehen, nicht konstant, kann es vorkommen, dass der Füllgrad und somit die Dichte der aktiven Masse in den Geweberöhrchen einer gewissen Fluktuation unterliegt, und es somit zu einer Qualitätseinbuße und einer verminderten spezifischen Leistungsfähigkeit der gesamten Plattenelektrode kommt.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, diesen Nachteil des Standes der Technik zumindest zu minimieren oder gar zu beseitigen. Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Bevorzugte bzw. optionale Merkmale der vorliegenden Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche 2 bis 11.

[0005] Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zum Befüllen von Röhrchen einer positiven Plattenelektrode eines Bleiakkumulators mit pastöser aktiver Masse vorgesehen, die eine erste Fördereinrichtung mit einem Auslass für die aktive Masse, ein Füllsammelrohr, das fluidmäßig mit dem Auslass der Fördereinrichtung verbunden ist, und eine Vielzahl von Füllrohren, die von dem Füllsammelrohr abstehen und jeweils so angeordnet und ausgebildet sind, dass jeweils ein Röhrchen mit Gleitsitz auf eines der Füllrohre aufschiebbar ist, umfasst. Des Weiteren ist erfindungsgemäß zwischen der ersten Fördereinrichtung und dem Füllsammelrohr mindestens eine zweite Fördereinrichtung zwischengeschaltet.

[0006] Bevorzugt erstreckt sich die Vielzahl von Füllrohren senkrecht zur Längsrichtung des Füllsammelrohres.

[0007] Weiterhin bevorzugt ist mindestens ein längsseitiges Ende des Füllsammelrohres mit der zweiten Fördereinrichtung fluidmäßig verbunden.

[0008] Nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind beide längsseitigen Enden des Füllsammelrohres mit der zweiten Fördereinrichtung fluidmäßig verbunden.

[0009] Es kann auch vorteilhaft sein, wenn bevorzugt beide längsseitigen Enden des Füllsammelrohres mit jeweils einer zweiten Fördereinrichtung fluidmäßig verbunden sind.

[0010] Vorzugsweise ist die zweite Fördereinrichtung direkt an dem Füllsammelrohr angeflanscht.

[0011] Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Fördereinrichtung mit mindestens einer Öffnung in der Rohrwand des Füllsammelrohres fluidmäßig

verbunden.

[0012] Vorzugsweise sind mehrere zweite Fördereinrichtungen vorgesehen, die jeweils mit einer in der Rohrwand des Füllsammelrohrs vorgesehenen Öffnung fluidmäßig verbunden sind.

[0013] Weiterhin bevorzugt ist die erste Fördereinrichtung eine Druckkolbenpumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe.

[0014] Ebenso bevorzugt ist die zweite Fördereinrichtung eine Druckkolbenpumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die zweite Fördereinrichtung getrennt von der ersten Fördereinrichtung steuerbar.

[0016] Vorzugsweise sind mehrere zweite Fördereinrichtungen getrennt voneinander steuerbar.

[0017] Vorzugsweise kann mit Hilfe der Vorrichtung eine pastöse aktive Masse mit einer Penetration von 20 gleichmäßig in sämtliche Röhrchen eingebracht werden.

[0018] Weiterhin bevorzugt ist die erste Fördereinrichtung mit einem Vorratsbehälter für die pastöse aktive Masse verbunden.

[0019] Die Erfindung wird nun rein beispielhaft anhand der beigefügten Figuren im Detail beschrieben. Von den Figuren zeigen:

[0020] Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, und

[0021] Fig. 2 eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung.

[0022] In der Figur 1 ist eine Vorrichtung zum Befüllen von Röhrchen einer positiven Plattenelektrode eines Bleiakkumulators (nicht gezeigt) mit pastöser aktiver Masse gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Die Vorrichtung umfasst eine erste Fördereinrichtung 1, bevorzugt eine Exzentrerschneckenpumpe oder Druckkolbenpumpe, deren Auslass über eine Rohrleitung fluidmäßig mit den beiden längsseitigen Enden eines axialen Füllsammelrohrs 3 verbunden ist. Axial in diesem Zusammenhang bedeutet, dass die pastöse aktive Masse axial dem Füllsammelrohr 3 zugeführt wird. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel stehen eine Vielzahl von Füllrohren 4 vorzugsweise seitlich und senkrecht von dem Füllsammelrohr 3 ab. Die Erfindung ist nicht auf eine bestimmte Anzahl von Füllrohren 4 beschränkt. Vielmehr hängt die Anzahl der Füllrohre 4 von der Anzahl der zu befüllenden Röhrchen der positiven Plattenelektrode des Bleiakkumulators ab. Die Füllrohre 4 sind vorzugsweise in einer Ebene, äquidistant und parallel zueinander angeordnet.

[0023] Zwischen dem Füllsammelrohr 3 und dem Auslass der ersten Fördereinrichtung 1 ist mindestens eine weitere zweite Fördereinrichtung 2a, 2b zwischengeschaltet. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist diese zweite Fördereinrichtung 2a, 2b vorzugsweise als Exzentrerschneckenpumpe oder als Druckkolbenpumpe ausgebildet.

[0024] Vorzugsweise sind beide längsseitigen Enden des Füllsammelrohres 3 mit jeweils einer zweiten Fördereinrichtung 2a, 2b fluidmäßig verbunden. Es ist allerdings auch denkbar, dass lediglich ein längsseitiges Ende des Füllsammelrohrs 3 mit nur einer zweiten Fördereinrichtung 2a verbunden ist und das andere gegenüberliegende längsseitige Ende des Füllsammelrohrs 3 verschlossen ist. Ebenso ist es möglich, den Ausgang einer zweiten Fördereinrichtung 2a mit einem T-Stück zu verbinden und die von dieser zweiten Fördereinrichtung 2a geförderte, pastöse aktive Masse in beide längsseitigen Enden des Füllsammelrohrs 3 einzubringen.

[0025] Figur 2 zeigt eine Vorrichtung gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung. Bezugszeichen, die identisch mit den Bezugszeichen in der Figur 1 sind, deuten auf identische bzw. funktionsgleiche oder nahezu identische bzw. funktionsähnliche Komponenten der Vorrichtung hin.

[0026] Bei diesem Ausführungsbeispiel sind nicht die längsseitigen Enden des Füllsammelrohres mit einer oder mehreren, parallel geschalteten zweiten Fördereinrichtungen verbunden. Vielmehr sind bei dieser Ausführungsform Öffnungen in der Rohrwand des radialen Füllsam-

melrohrs 3' vorgesehen, die fluidmäßig mit einer 2a' oder mehreren 2a', 2b' (siehe punktierte Darstellung in der Figur 2) zweiten Fördereinrichtungen fluidmäßig verbunden sind. Radial in diesem Zusammenhang bedeutet, dass die pastöse aktive Masse radial durch die Öffnungen dem Füllsammelrohr 3' zugeführt wird. Die Öffnungen sind vorzugsweise entlang einer Linie angeordnet, die parallel zur Längsachse des Füllsammelrohres 3' verläuft. Je nach Anzahl der Füllrohre 4, d.h. abhängig von deren Erstreckung in Längsrichtung des Füllsammelrohres 3', sind die Öffnungen vorzugsweise über die gleiche Längserstreckung in der Rohrwand des Füllsammelrohres 3' angeordnet. Die übrigen Komponenten, wie z.B. die erste Fördereinrichtung 1 und die Füllrohre 4 sind wie in der Ausführungsform der Figur 1 ausgebildet.

[0027] Die Vorteile der vorliegenden Erfindung sind Folgende.

[0028] Viskositäten werden häufig mit einem Penetrometer gemessen. Bei der Messung wird ein kegelstumpfförmiger Gegenstand manuell auf die zu messende Substanz gesetzt. Von dem kegelstumpfförmigen Gegenstand erstreckt sich ein länglicher Schaft, der als Führung für ein entlang des Schaftes beweglich angeordnetes Gewicht dient. Das Gewicht wird nun aus vorbestimmter Höhe entlang des Schaftes auf den kegelstumpfförmigen Gegenstand fallengelassen, wodurch dieser in die zu messende Substanz eindringt. Im Bereich der Spitze des Kegelstumpfs sind Ringe angegeben, welche die Penetration, das heißt die Eindringtiefe des Kegelstumpfs in die Substanz anzeigen. Je geringer die Penetration ist, desto viskoser ist die Substanz.

[0029] Mit Hilfe der hier beschriebenen Vorrichtung können aktive Massen mit einer Penetration in einem Bereich von ca. 20-22, insbesondere 22 in Röhrchen eingefüllt werden. Bei der Bestimmung dieser Penetration beträgt das Gewicht des Fallkörpers 300g und das des kegelstumpfförmigen Eindringkörpers 175g. Die Fallhöhe ist 67mm. Der Kegelstumpf hat einen oberen Durchmesser von 20mm und einen unteren Durchmesser von 9mm an der Eindringseite.

[0030] Die Höhe des Kegelstumpfes beträgt 113mm. Der Kegelwinkel (2φ) beträgt ca. $5,6^\circ$. Die Temperatur, auf die sich die voranstehend erwähnte Penetration bezieht, ist ca. 50°C .

[0031] Wird die erste Fördereinrichtung 1, das heißt die erste Exzentrerschneckenpumpe 1 über eine relativ lange Rohrleitung mit dem Füllsammelrohr 3, 3' verbunden, muss die Pumpe 1 mit sehr hoher Druckleistung betrieben werden, um längs des Füllsammelrohres 3, 3' einen Druckgradienten zu vermeiden, der sonst zu einer ungleichmäßigen Befüllung der Geweberöhrchen führen würde. Um dieses Problem zu vermeiden, haben verschiedene Hersteller von Bleiakкумуляtoren die Viskosität der aktiven Masse einfach verringert (Penetration 58). Der Erfinder der vorliegenden Erfindung hat allerdings herausgefunden, dass die aktive Masse, die in pastöser Form in die Geweberöhrchen eingebracht wird, eine möglichst hohe Viskosität aufweisen sollte. Denn eine Verringerung der Viskosität hat einerseits einen relativ hohen Materialaustritt aus den Geweberöhrchen und im Anschluss eine zeitaufwendige Waschprozedur, und andererseits eine inhomogene Füllung der Geweberöhrchen zur Folge. Um bei hoher Viskosität (Penetration 20-22) eine gleichmäßige Druckverteilung innerhalb des Füllsammelrohres 3, 3' sicherstellen zu können, wird gemäß der Erfindung mindestens eine weitere Fördereinrichtung 2a, 2b, 2a', 2b' zwischen der ersten Fördereinrichtung 1 und dem Füllsammelrohr 3, 3' zwischengeschaltet.

[0032] Mit der vorliegenden Erfindung können hochviskose (Penetration 20-22) aktive Massen in die Geweberöhrchen eingebracht werden. Dadurch ist der Füllgrad in sämtlichen Geweberöhrchen einheitlich, was zu einer hohen spezifischen Leistungsfähigkeit, niedrigen Innenwiderständen und einer extrem langen Lebensdauer der positiven Plattenelektrode führt. Ebenso wird nahezu die gleiche Menge an aktiver Masse in jedes Geweberöhrchen eingebracht, was zu einer gleichmäßigen Beanspruchung der aktiven Masse in sämtlichen Geweberöhrchen führt. Dadurch, dass aktive Massen mit relativ niedrigem Feuchtigkeitsgehalt abgefüllt werden können, erhält man eine dichte Kontaktierung mit den zentral in den Geweberöhrchen geführten Bleiseelen der Elektroden. Dadurch werden die einzelnen Röhrchenelektroden sowohl untereinander als auch in der Längsrichtung gleichmäßig beansprucht. Durch die intensive Kontaktierung zur Bleiseele wird dieselbe nicht zerformiert und verformt, so dass eine Expandierung der Bleiseele über die gesamte Lebensdauer des Bleiakкумуляtors vermieden wird. Hieraus wer-

den eventuell auftretende Verformungen des Deckels des Bleiakкумуляtors durch expandierte Bleiseelen vermieden, wodurch auch eine fehlerfreie Funktion der Wassernachfüllventile im Deckel des Bleiakкумуляtorgehäuses gewährleistet ist. Durch die gleichmäßige Befüllung und dadurch bedingt eine gleichmäßige Dichte in den Geweberöhrchen untereinander werden auch sog. Säureschichtungen vermieden.

[0033] Durch die zweite Fördereinrichtung 2a, 2b, 2a', 2b' wird ein definierter Fülldruck unmittelbar am Füllende, vorzugsweise an beiden Füllenden des Füllsammelrohres 3 (Figur 1) oder entlang der Längserstreckung der in der Rohrwand des Füllsammelrohres 3' vorgesehenen Öffnungen (Figur 2) erzeugt. Dadurch wird von beiden Seiten des Füllsammelrohres 3 (Figur 1) oder über die Längserstreckung der Öffnungen (Figur 2) ein definierbarer Druck im Innern des Füllsammelrohres 3, 3' erzeugt, der zudem über vorzugsweise zwei Pumpensteuerungen 5a, 5b (die Pumpensteuerungen sind in Figur 2 nicht gezeigt) steuerbar ist. Mit in den Figuren nicht gezeigten Druckmesssensoren kann dieser Druck erfasst werden und abhängig von diesem Druck können die zweiten Fördereinrichtungen 2a, 2b, 2a', 2b' geregelt werden. Bei beiden Ausführungsformen können die jeweils vorgesehenen zweiten Fördereinrichtungen 2a, 2b, 2a', 2b' unabhängig voneinander gesteuert und der von ihnen erzeugte Fülldruck über Drucksensoren erfasst werden.

Ansprüche

1. Vorrichtung zum Befüllen von Röhrchen einer positiven Plattenelektrode eines Bleiakкумуляtors mit pastöser aktiver Masse, umfassend:
eine erste Fördereinrichtung (1) mit einem Auslass für die aktive Masse,
ein Füllsammelrohr (3, 3'), das fluidmäßig mit dem Auslass der Fördereinrichtung (1) verbunden ist, und
eine Vielzahl von Füllrohren (4), die von dem Füllsammelrohr (3, 3') abstehen und jeweils so angeordnet und ausgebildet sind, dass jeweils ein Röhrchen mit Gleitsitz auf eines der Füllrohre (4) aufschiebbar ist,
dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der ersten Fördereinrichtung (1) und dem Füllsammelrohr (3, 3') mindestens eine zweite Fördereinrichtung (2a, 2b; 2a', 2b') zwischengeschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vielzahl von Füllrohren (4) sich senkrecht zur Längsrichtung des Füllsammelrohres (3, 3') erstrecken.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein längsseitiges Ende des Füllsammelrohres (3, 3') mit der zweiten Fördereinrichtung (2a, 2b) fluidmäßig verbunden ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide längsseitigen Enden des Füllsammelrohres (3, 3') mit der zweiten Fördereinrichtung (2a, 2b) fluidmäßig verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beide längsseitigen Enden des Füllsammelrohres (3, 3') mit jeweils einer zweiten Fördereinrichtung (2a, 2b) fluidmäßig verbunden sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Fördereinrichtung (2a, 2b) direkt an einem oder beiden längsseitigen Enden des Füllsammelrohres (3, 3') angeflanscht ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Fördereinrichtung (2a') mit mindestens einer Öffnung in der Rohrwand des Füllsammelrohres (3') fluidmäßig verbunden ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere zweite Fördereinrichtungen (2a') vorgesehen sind, die jeweils mit einer in der Rohrwand des Füllsammelrohres (3') vorgesehenen Öffnung fluidmäßig verbunden sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Fördereinrichtung (1) eine Druckkolbenpumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Fördereinrichtung (2a, 2b; 2a', 2b') eine Druckkolbenpumpe oder eine Exzentrerschneckenpumpe ist.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweite Fördereinrichtung (2a, 2b; 2a', 2b') getrennt von der ersten Fördereinrichtung (1) steuerbar ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere zweite Fördereinrichtungen (2a, 2b; 2a', 2b') getrennt voneinander steuerbar sind.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit Hilfe derer eine pastöse aktive Masse mit einer Penetration von 20 gleichmäßig in sämtliche Röhrchen eingebracht werden kann.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Fördereinrichtung (1) mit einem Vorratsbehälter für die pastöse aktive Masse verbunden ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

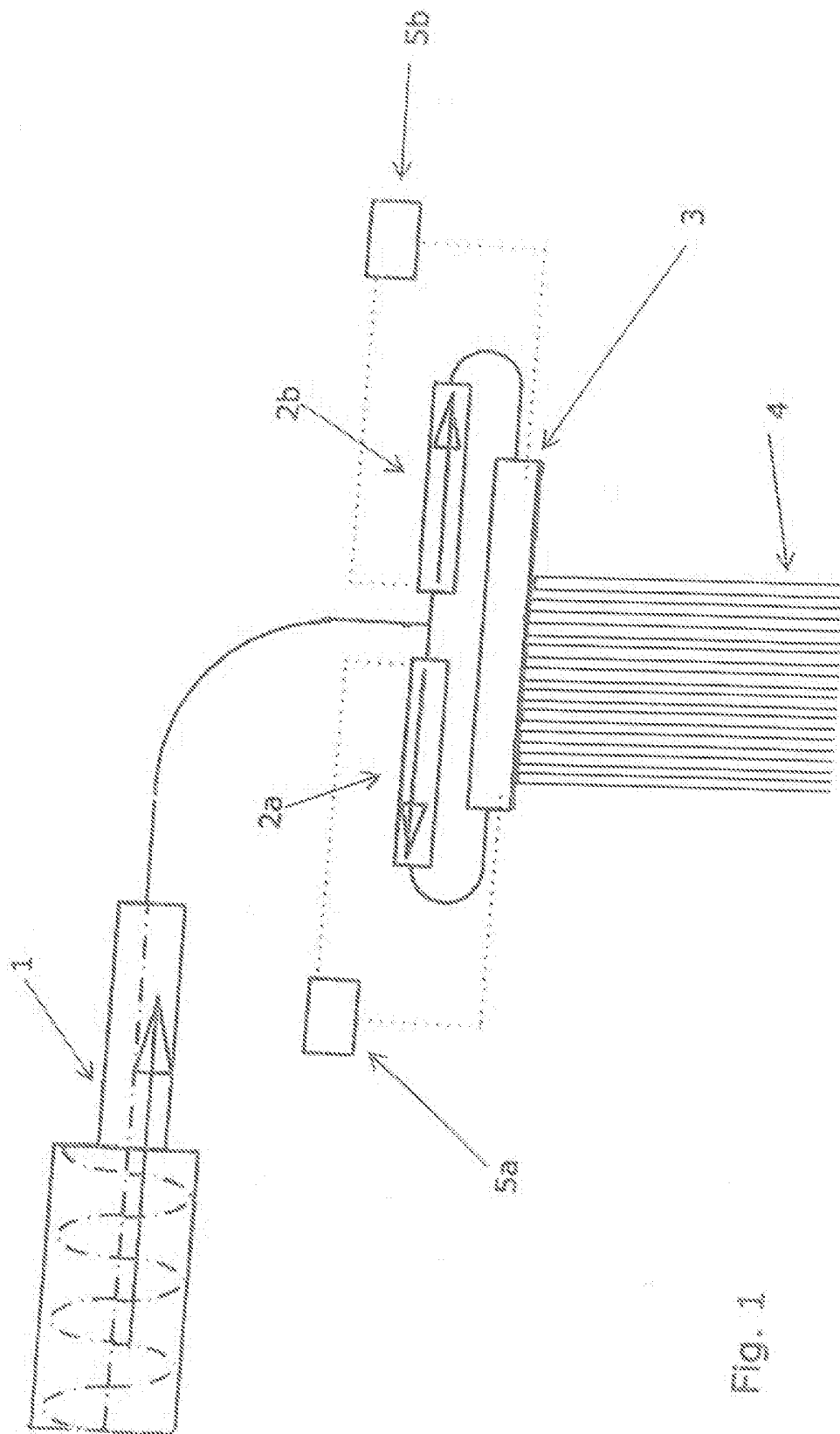


Fig. 1

