

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 832 995 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.04.1998 Patentblatt 1998/14

(51) Int. Cl.⁶: **D01D 5/06**, D01F 2/00

(21) Anmeldenummer: 97119866.8

(22) Anmeldetag: 19.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL

(30) Priorität: 22.12.1994 AT 2391/94

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
95940073.0 / 0 746 641

(71) Anmelder:
LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
4860 Lenzing (AT)

(72) Erfinder:
• **Zikeli, Stefan**
4844 Regau (AT)
• **Rauch, Ernst**
4861 Schörfing (AT)

• **Ecker, Friedrich**
4850 Timelkam (AT)
• **Schwenninger, Franz**
7563 Königsdorf 255 (AT)

(74) Vertreter:
Schwarz, Albin, Dr.
Kopecky & Schwarz
Patentanwälte et al
Wipplingerstrasse 32/22
1010 Wien (AT)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 13 - 11 - 1997 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Vorrichtung zur Durchführung eines Trocken-/Nassspinnverfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft einen Behälter zur Aufnahme von Spinnbadflüssigkeit zur Durchführung eines Trocken-/Nassspinnverfahrens, bei welchem Verfahren eine Spinnmasse durch eine Spinn Düse mit hoher Spinnlochdichte in ein gasförmiges Medium extrudiert wird, wobei eine Schar von Filamenten gebildet wird, die unter Verzug durch das gasförmige Medium in die Spinnbadflüssigkeit eingebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälter ein Umlenkorgan zum Bündeln und Abziehen der Filamente vorgesehen ist, welches in vertikaler Ebene schwenkbar ist.

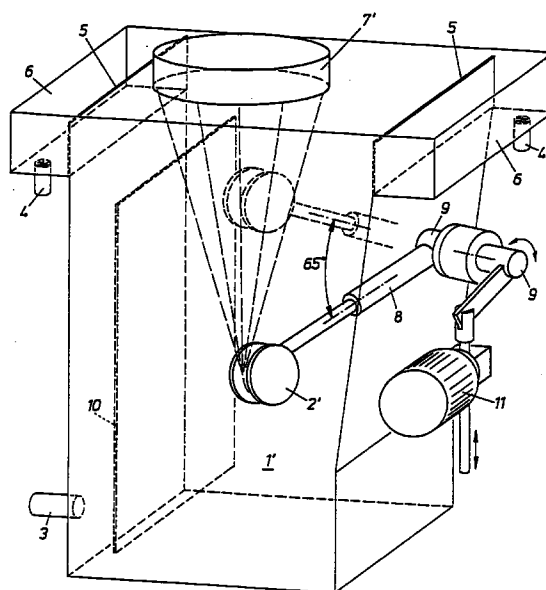


Fig. 2

EP 0 832 995 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung eines Trocken-/Naßspinnverfahrens.

Die Technik des Trocken-/Naßspinnverfahrens besteht ganz allgemein darin, daß Spinnmasse durch ein Formwerkzeug, z.B. eine Spinndüse, in ein für die Spinnmasse nicht-fällendes Medium, z.B. Luft oder ein inertes Gas, extrudiert wird, wobei im Fall der Verwendung einer Spinndüse Filamente gebildet werden, welche in diesem Medium verstreckt und anschließend in eine Spinnbadflüssigkeit (Fällbad) geführt werden, in welcher die Filamente koagulieren.

Aus der WO 93/19230 der Anmelderin ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung cellulosischer Fasern bekannt, gemäß welchem eine Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid in warmem Zustand geformt und die geformte Lösung durch ein gasförmiges Medium (Luft) in das Fällbad eingebracht wird, um die enthaltene Cellulose zu fällen, wobei die warme, geformte Lösung vor dem Einbringen in das Fällbad abgekühlt wird. Die Kühlung wird unmittelbar nach dem Formen vorgenommen und besteht vorzugsweise in einem horizontalen Anblasen des cellulosischen Formkörpers mit Luft. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt ein Verspinnen der Celluloselösung mit hoher Fadendichte, ohne daß es zu einem Verkleben der Spinnfäden nach Austritt aus der Spinndüse kommt.

Die DD-A - 218 121 betrifft ebenfalls ein Trocken-/Naßspinnverfahren zur Herstellung cellulosischer Fasern aus Celluloselösungen in tertiären Aminoxiden. Auch gemäß diesem Verfahren wird die Celluloselösung in einen Luftspalt, das ist der Abstand zwischen der Spinndüse und der Oberfläche der Spinnbadflüssigkeit, versponnen, verstreckt und in ein wäßriges Fällbad geführt. In der DD-A - 218 121 wird erwähnt, daß der Luftspalt ohne nachteilige Folgen für die Spinnbarkeit verkürzt werden kann, wenn der Celluloselösung vor dem Verspinnen ein Polyalkylenether zugesetzt wird. Ein kleiner Luftspalt ist vorteilhaft, da die Gefahr des Verklebens der frisch extrudierten Filamente verringert ist.

In der EP-A - 0 574 870 wird ein Trocken-/Naßspinnverfahren zur Verarbeitung von Lösungen von Cellulose in tertiären Aminoxiden beschrieben und auf den Vorteil eines kleinen Luftspaltes hingewiesen. Mit diesem Spinnverfahren ist es nach Angaben im Beschreibungsteil dieser Patentanmeldung möglich, bei kleinem Luftspalt und mit einer hohen Anzahl von Spinnbohrungen pro Flächeneinheit zu spinnen. Trotz dieser Vorgaben soll es beim Spinnbetrieb zu keinen Verklebungen der Filamente kommen. Es wird empfohlen, das Kontaktieren der gesponnenen Filamente mit der Spinnbadflüssigkeit in einem Spinntrichter vorzunehmen. Im Gleichstrom mit den Filamenten wird Spinnbadflüssigkeit durch diesen Spinntrichter geführt. Die Achse des Spinntrichters steht im wesentlichen senkrecht zur

Ebene der Spinndüse, und die Strömung der Spinnbadflüssigkeit ist von oben nach unten gerichtet, wobei die Strömung im allgemeinen durch den freien Fall der Spinnbadflüssigkeit entsteht.

Der Verzug bzw. die Verstreckung der frisch extrudierten Filamente wird gemäß der EP-A - 0 574 870 so erreicht, daß die Filamente von der durch den Spinntrichter strömenden Spinnbadflüssigkeit im wesentlichen auf ihre Abzugsgeschwindigkeit beschleunigt werden.

Diese vorbekannte Spinnvorrichtung weist den Nachteil auf, daß das Trichterrohr des Spinntrichters aufgrund seines relativ engen Durchmessers dem durchzuführenden Filamentbündel hinsichtlich seines Gesamtquerschnittes eine obere Grenze setzt, die noch dazu für eine großtechnische Durchführung des Verfahrens unbefriedigend tief angesetzt ist. So ist es nach Erfahrungen der Anmelderin der vorliegenden Anmeldung bei einem Durchmesser von 6 mm, wie er in der EP-A - 0 574 870 beispielhaft angegeben wird, nur möglich, ein Filamentbündel bestehend aus maximal 100 Filamenten durch den Trichter zu führen, da auch Spinnbadflüssigkeit durch den Trichter transportiert werden muß. Dies bedeutet wiederum, daß bei Verwendung eines derartigen Spinntrichters nur eine Spinndüse mit maximal 100 Spinnlöchern verwendet werden kann.

Wird andererseits eine breite Spinndüse mit zigtausend Spinnlöchern verwendet, wie sie beispielsweise in der österreichischen Patentanmeldung A 2724/89 der Anmelderin beschrieben ist, so muß das Trichterrohr entsprechend größer sein, wodurch wiederum sehr viel mehr Spinnbadflüssigkeit abfließt und umgewälzt werden muß. Dieser hohe Durchsatz an Spinnbadflüssigkeit führt zu turbulenten Strömungen im Spinnbad, was das Trocken-/Naßspinnverfahren stört.

In der GB-A - 1,017,855 wird eine Vorrichtung zum Trocken-/Naßspinnen von synthetischen Polymeren beschrieben. Auch hier wird die Verwendung eines Spinntrichters empfohlen, durch welchen Spinnbadflüssigkeit im Gleichstrom mit den extrudierten Fasern durchfließen gelassen wird. Die Spinndüse befindet sich etwa 0,5 cm überhalb der Spinnbadoberfläche.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Behälter zur Aufnahme von Spinnbadflüssigkeit zur Verfügung zu stellen, welcher es ermöglicht, ein Trocken-/Naßspinnverfahren mit hoher Spinnbarkeit ohne Verwendung eines Spinntrichters durchzuführen und gleichzeitig:

- (a) bei kleiner Verzugsstrecke (Luftspalt) zu verspinnen, und
- (b) Spinndüsen zu verwenden, die eine hohe Lochdichte aufweisen und einen hohen Spinnmassedurchsatz gestatten.

Weiters soll in der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Spinnbad eine turbulente Strömung möglichst vermieden werden. Außerdem soll die erfindungsgemäße

Vorrichtung gestatten, Spinn Düsen unterschiedlichster Größen zu verwenden, ohne daß die Vorrichtung umgebaut werden muß, d.h., daß die Vorrichtung der jeweils verwendeten Spinn Düse auf einfache Weise angepaßt werden kann.

Der erfindungsgemäße Behälter zur Aufnahme von Spinnbadflüssigkeit zur Durchführung eines Trocken-/Naßspinnverfahrens, bei welchem Verfahren eine Spinnmasse durch eine Spinn Düse mit hoher Spinnlochdichte in ein gasförmiges Medium extrudiert wird, wobei eine Schar von Filamenten gebildet wird, die durch das gasförmige Medium unter Verzug in die Spinnbadflüssigkeit eingebracht werden, ist dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälter ein Umlenkorgan zum Bündeln und Umlenken der Filamente vorgesehen ist, welches in vertikaler Ebene schwenkbar ist.

Im erfindungsgemäßen Behälter wird die Filamentschar somit nicht von einem Spinntrichter, wie in der EP-A - 0 574 870 beschrieben, sondern von einem Umlenkorgan gebündelt.

Es hat sich gezeigt, daß es für die Spinn sicherheit beim Trocken-/Naßspinnverfahren ganz entscheidend darauf ankommt, daß der Verzugswinkel im Luftspalt möglichst klein ist und vorzugsweise 20° nicht übersteigt. Als Verzugswinkel wird dabei jener Winkel bezeichnet, den das äußerste Filament bzw. Randfilament einer die Spinn Düse verlassenden Filamentschar mit der Senkrechten auf die Spinn Düsen Ebene bildet. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung läßt sich nun unabhängig von der Größe der verwendeten Spinn Düse immer der gleiche Verzugswinkel einstellen. Damit kann die Gefahr von Verkebrungen der Filamente im Raum zwischen Spinn Düse und der Oberfläche des Spinnbades minimiert und die Spinn sicherheit erhöht werden.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Behälters besteht darin, daß das Umlenkorgan einen im wesentlichen zylindrischen Körper aufweist, der von zwei im wesentlichen ringförmigen Flanken begrenzt wird, wobei die von den Flanken gebildeten Ebenen vorzugsweise miteinander einen Winkel zwischen 7° und 30° einschließen. Diese Ausführungsform ist speziell für den Spinnbeginn vorteilhaft, wie unten noch ausgeführt wird.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Behälters weist folgende weitere Merkmale auf:

- (a) eine Leitung zum Einbringen von Spinnbadflüssigkeit in den Behälter, welche Leitung am unteren Ende des Behälters vorgesehen ist,
- (b) eine Ableitung für Spinnbadflüssigkeit, die am oberen Ende des Behälters vorgesehen ist.

Es hat sich gezeigt, daß sich der erfindungsgemäße Behälter besonders gut zum Trocken-/Naßspinnen formbarer Lösungen von Cellulose in einem wäßrigen tertiären Aminoxid eignet.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zum

Trocken-/Naßspinnen durch Extrusion einer Spinnmasse durch eine Spinn Düse mit hoher Spinnlochdichte in ein gasförmiges Medium, wobei eine Schar von Filamenten gebildet wird, welche unter Verzug durch das gasförmige Medium in eine Spinnbadflüssigkeit eingebracht, gebündelt und über ein Umlenkorgan geführt werden, das dadurch gekennzeichnet ist, daß sich das Umlenkorgan in einem solchen Abstand zur Spinn Düse befindet, daß der Winkel zwischen den äußersten Filamenten der Filamentschar und der Senkrechten auf die Spinn Düse 20° nicht übersteigt.

Im erfindungsgemäßen Verfahren wird die Spinnbadflüssigkeit nicht im Gleichstrom mit den Filamenten geführt und der Verzug somit nicht mit der kinetischen Energie der Spinnbadflüssigkeit angelegt, wie weiter unten detaillierter ausgeführt wird.

Bevorzugt wird beim erfindungsgemäßen Verfahren als Spinnmasse eine formbare Lösung von Cellulose in einem wäßrigen tertiären Aminoxid eingesetzt.

Mit der Zeichnung wird eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung noch näher erläutert, wobei die Figur 1 eine allgemeine Darstellung des Trocken-/Naßspinnverfahrens zeigt, die Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Behälters schematisch zeigt und die Figur 3 das in Figur 2 dargestellte Umlenkorgan zeigt.

In Figur 1 ist mit 1 ein Behälter zur Aufnahme von Spinnbadflüssigkeit bezeichnet, wobei die Oberfläche der Spinnbadflüssigkeit mit 1a angedeutet ist. Beim Spinnvorgang wird Spinnmasse durch die Spinn Düse 7 extrudiert und werden die extrudierten Filamente über die Luftstrecke LS in die Spinnbadflüssigkeit abgezogen, in welcher sie koagulieren. Am Umlenkorgan 2 werden die koagulierten Filamente umgelenkt und schräg nach oben abgezogen. Als Luftstrecke LS ist der Abstand der Unterseite der Spinn Düse 7 von der Oberfläche 1a der Spinnbadflüssigkeit definiert. Der oben definierte Verzugswinkel ist mit α bezeichnet.

In Figur 2 ist mit der Bezugsziffer 1' ein wannenförmiger Behälter zur Aufnahme von Spinnbadflüssigkeit bezeichnet. Die Spinnbadflüssigkeit wird über die Leitung 3 am unteren Ende des Behälters 1' eingespeist und strömt nach oben. Ist der Behälter gefüllt, so tritt Spinnbadflüssigkeit über die Überlaufkante 5 in die Ablaufsammelasse 6, wodurch ein gleichbleibend hoher Flüssigkeitsspiegel im Behälter 1' aufrechterhalten wird.

Die in die Ablaufsammelasse 6 übergelaufene Spinnbadflüssigkeit wird über die Ableitung 4 abgelassen und über ein externes Pumpsystem (nicht gezeigt) wieder über die Leitung 3 dem erfindungsgemäßen Behälter 1' zugeführt. Zweckmäßigerweise ist die Ableitung 4 mit einem Sieb versehen, um eventuell anfallende Filamentrückstände abzufiltern.

Um im Spinnbad möglichst wenig turbulente Strömung zu erzeugen, ist im Behälter 1' eine Prallplatte 10 vorgesehen, die parallel zur Wand des Behälters befe-

stigt (nicht gezeigt) ist.

Mit der Bezugsziffer 7' ist eine Spinndüse bezeichnet, wobei die austretenden Filamente mit strichlierten Linien angedeutet sind.

Eine bevorzugt verwendete Spinndüse ist in der Internationalen Patentanmeldung WO 93/19230 der Anmelderin beschrieben. Bezugsziffer 2' bezeichnet ein Umlenkorgan, über welches die Filamentschar gebündelt und schräg nach oben abgezogen (nicht gezeigt) wird. Das Umlenkorgan 2' ist über einen Arm 8 an einer drehbaren Achse 9 angebracht. Die Achse 9 ist seitlich in die Wand des Behälters 1' drehbar eingebaut und naturgemäß abgedichtet, damit keine Spinnbadflüssigkeit austreten kann. Durch Drehen der Achse 9 kann das Umlenkorgan 2' im Behälter geschwenkt werden. Dieses Drehen kann beispielsweise mittels eines Elektromotors 11 bewerkstelligt werden.

In der Figur 2 ist die untere Endposition des Umlenkorgans 2' gezeigt, in welcher der Abstand zur Oberfläche der Spinnbadflüssigkeit am größten ist. Die obere Endposition des Umlenkorgans 2', in welcher der Abstand zur Oberfläche der Spinnbadflüssigkeit am kleinsten ist, ist strichliert dargestellt. Bei der in der Figur 2 dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Behälters ist der maximale Winkel, um den das Umlenkorgan geschwenkt wird, 65°.

Zweckmäßigerweise ist der Behälter 1' mit einer Hubvorrichtung (nicht gezeigt) ausgestattet, mit der die Höhe des Behälters 1' und damit die Breite des Luftspaltes LS, das ist der Abstand der Oberfläche der Spinnbadflüssigkeit zur stationären Spinndüse 7', eingestellt werden kann.

Der erfindungsgemäße Behälter gestattet, den Verzugswinkel α unabhängig von der Breite der Spinndüse 7' möglichst klein zu halten. Wird eine breite Spinndüse verwendet, wie in Figur 2 gezeigt ist, so kann durch Abwärtsbewegen des Arms 8 der Verzugswinkel α verkleinert und damit die Spinnbarkeit erhöht werden. Bei weniger breiten Spinndüsen kann das Umlenkorgan 2' näher zur Oberfläche der Spinnbadflüssigkeit positioniert werden.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Behälters besteht darin, daß der Spinnbeginn erleichtert ausführbar ist. Dazu wird das Umlenkorgan in die obere Endposition gebracht und der Luftspalt LS vergrößert, indem der gesamte Behälter nach unten bewegt wird. Die aus der Spinndüse 7' austretenden Filamente tauchen in das relativ weit entfernte Spinnbad ein, werden über das Umlenkorgan 2' geführt und durch die schräg angestellten Flanken 2'b und 2'c (siehe Fig. 3) auf dem Umlenkorgan gebündelt und gehalten. Die Bündelung ist erleichtert, wenn das Umlenkorgan in der oberen Endposition so gestellt ist, daß der Bereich mit dem größeren Flankenabstand der Spinndüse 7' zugewandt ist. Die gebündelte Filamentschar wird schräg nach oben abgezogen. Während dieses Vorgangs kann das Umlenkorgan 2' über Drehen der Achse 9 sofort nach unten in das Spinnbad abgesenkt werden, wodurch der

Verzugswinkel verkleinert und gleichzeitig durch die schräg angestellten Flanken die Bündelung der Filamentschar etwas verstärkt wird, da durch die Drehung das Umlenkorgan 2' der Spinndüse 7' nun einen Bereich zuwendet, der einen kleineren Flankenabstand aufweist, wodurch die Bündelung verstärkt wird. Das umgelenkte Filamentbündel wird einem nachgeschalteten Abzugsorgan (nicht dargestellt) übergeben und durch Wahl einer bestimmten Abzugsgeschwindigkeit der gewünschte Titer durch Verzug im Luftspalt LS eingestellt.

Patentansprüche

1. Behälter zur Aufnahme von Spinnbadflüssigkeit zur Durchführung eines Trocken-/Naßspinnverfahrens, bei welchem Verfahren eine Spinnmasse durch eine Spinndüse mit hoher Spinnlochdichte in ein gasförmiges Medium extrudiert wird, wobei eine Schar von Filamenten gebildet wird, die durch das gasförmige Medium unter Verzug in die Spinnbadflüssigkeit eingebracht werden, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Behälter (1') ein Umlenkorgan (2') zum Bündeln und Umlenken der Filamente vorgesehen ist, welches in vertikaler Ebene schwenkbar ist.
2. Behälter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkorgan (2') einen im wesentlichen zylindrischen Körper (2'a) aufweist, der von zwei im wesentlichen ringförmigen Flanken (2'b; 2'c) begrenzt wird.
3. Behälter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die von den Flanken (2'b, 2'c) gebildeten Ebenen miteinander einen Winkel zwischen 7° und 30° einschließen.
4. Behälter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß er ferner aufweist:
 - (a) eine Leitung (3) zum Einbringen von Spinnbadflüssigkeit in den Behälter (1'), welche Leitung (3) am unteren Ende des Behälters (1') vorgesehen ist,
 - (b) eine Ableitung (4) für Spinnbadflüssigkeit, die am oberen Ende des Behälters vorgesehen ist.
5. Verwendung eines Behälters nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zum Trocken-/Naßspinnen formbarer Lösungen von Cellulose in einem wäßrigen tertiären Aminoxid.
6. Verfahren zum Trocken-/Naßspinnen durch Extrusion einer Spinnmasse durch eine Spinndüse mit hoher Spinnlochdichte in ein gasförmiges Medium, wobei eine Schar von Filamenten gebildet

wird, welche unter Verzug durch das gasförmige Medium in eine Spinnbadflüssigkeit eingebracht, gebündelt und über ein Umlenkorgan geführt werden, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Umlenkorgan (2') in einem solchen Abstand zur Spinn Düse (7') befindet, daß der Winkel (α) zwischen den äußersten Filamenten der Filamentschar und der Senkrechten auf die Spinn Düse (7') 20° nicht übersteigt.

10

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Spinnmasse eine formbare Lösung von Cellulose in einem wäßrigen tertiären Aminoxid eingesetzt wird.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

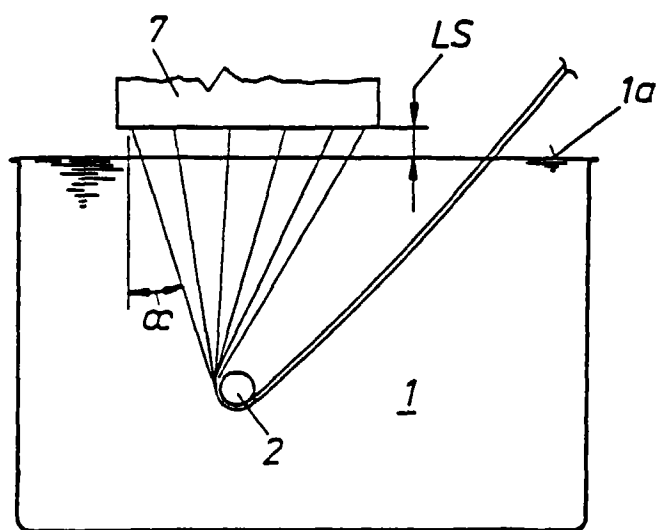


Fig. 1

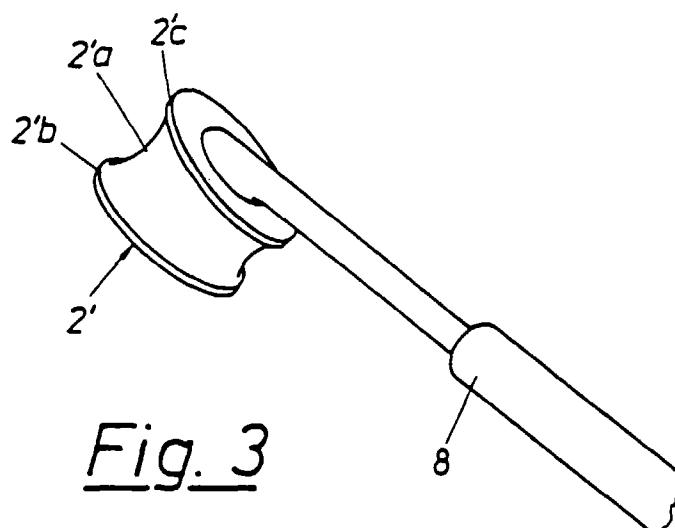


Fig. 3

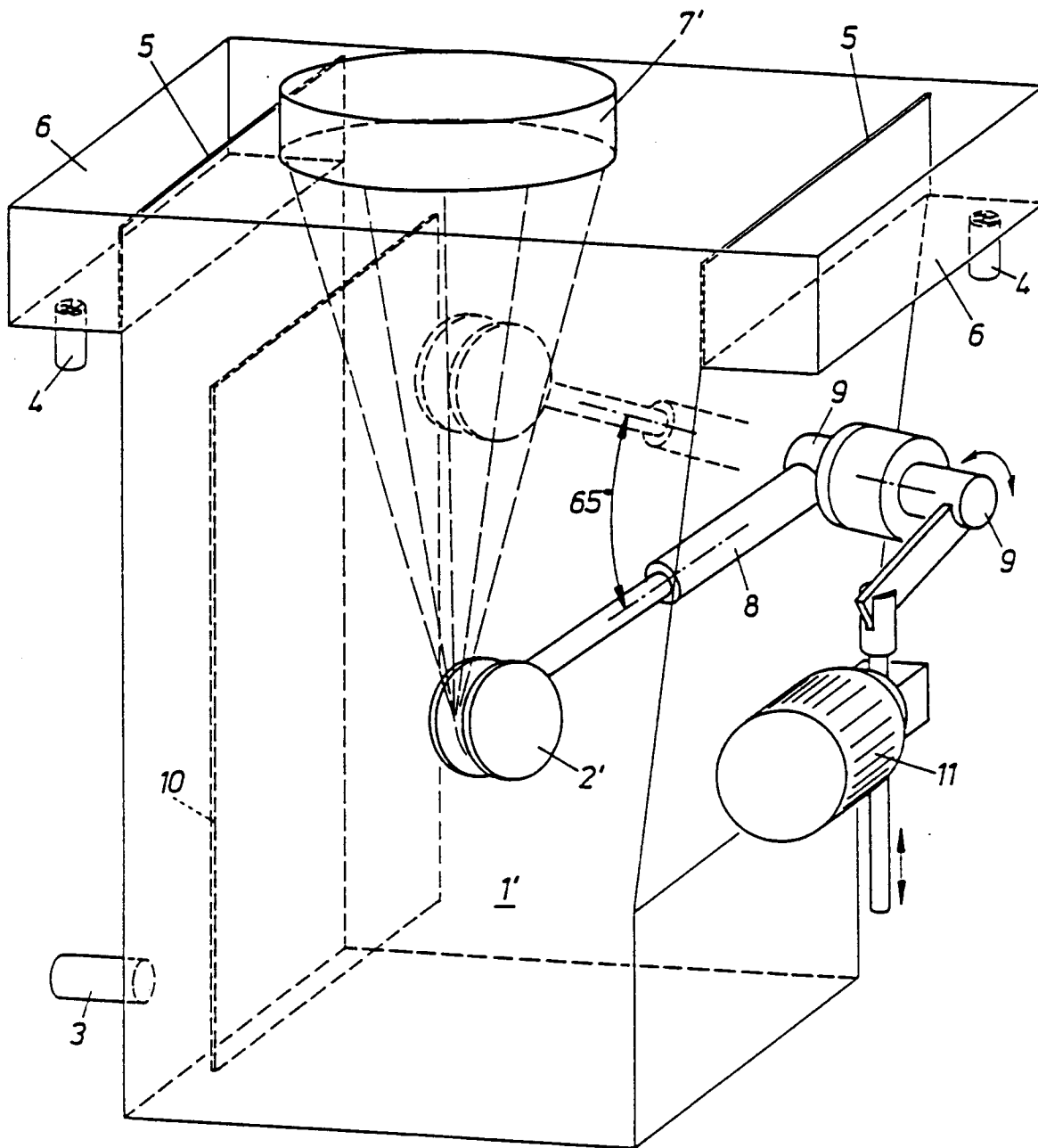


Fig. 2