

(19)



(11)

EP 1 521 870 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
08.05.2013 Patentblatt 2013/19

(51) Int Cl.:
D01D 5/16 (2006.01) **B65H 59/38** (2006.01)
B65H 51/30 (2006.01) **D02J 1/22** (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
09.05.2007 Patentblatt 2007/19

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/006231

(21) Anmeldenummer: **03738025.0**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/001106 (31.12.2003 Gazette 2004/01)

(22) Anmeldetag: **13.06.2003**

(54) **VORRICHTUNG ZUM FÜHREN, BEHANDELN ODER FÖRDERN VON ZUMINDEST EINEM FADEN**

DEVICE FOR GUIDING, TREATING, OR CONVEYING AT LEAST ONE THREAD

DISPOSITIF POUR GUIDER, TRAITER OU TRANSPORTER AU MOINS UN FIL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: **19.06.2002 DE 10227290**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG**
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder: **SCHRÖTER, Michael**
42899 Remscheid (DE)

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann et al**
KNH Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann Rößler Heine
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 861 800 EP-A- 1 001 521
DE-A- 3 704 279 DE-A- 19 916 607
US-A- 3 576 081 US-A- 6 120 715

EP 1 521 870 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Führen, Behandeln oder Fördern von zumindest einem Faden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Es ist bekannt, dass zur Führung und Förderung eines Fadens beispielsweise in einem Spinnprozeß derartige Vorrichtungen eingesetzt werden, die aus einer Lieferrolle und einer der Lieferrolle zugeordnete Beilaufrolle bestehen, um eine Mehrfachumschlingung des Fadens zu ermöglichen. Hierbei ist die Lieferrolle angetrieben, die Beilaufrolle kann mit oder ohne einen Antrieb ausgeführt sein, wie beispielsweise in der EP 1 001 521 A2 beschrieben.

[0003] Aus der EP 1 001 521 A2 ist bekannt, dass die Lieferrolle und die Beilaufrolle jeweils durch eine als Synchronmotor ausgebildeten Elektromotor angetrieben werden. Dabei werden die Elektromotoren mittels einem Steuergerät durch eine Sollfrequenz gesteuert, um jeweils die Lieferrolle und die Beilaufrolle mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit anzutreiben. Die Auslegung der Antriebe basiert darauf, dass zur Einhaltung einer möglichst konstanten Fadengeschwindigkeit die Umfangsgeschwindigkeit der Lieferrolle und die Umfangsgeschwindigkeit der Beilaufrolle konstant gehalten werden müssen. In der Praxis führen aber schon geringe Ungenauigkeiten im Mantel der Lieferrolle oder im Mantel der Beilaufrolle zu Abweichungen in dem Manteldurchmessern, die sich unmittelbar in eine Veränderung der Umfangsgeschwindigkeiten auswirkt. Dieser Effekt führt dazu, dass der Faden am Umfang der Beilaufrolle entweder abgebremst oder mit einem Vorlauf geführt wird. Derartige Wechselwirkungen führen jedoch zu einem unruhigen Fadenlauf, was sich insbesondere bei der Führung von mehreren parallel nebeneinander laufenden Fäden negativ auswirkt.

[0004] Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass der Faden am Umfang der Lieferrolle und am Umfang der Beilaufrolle mit im wesentlichen konstanter Geschwindigkeit geführt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß so gelöst, dass der Elektromotor der Beilaufrolle als ein Asynchronmotor ausgebildet ist, welcher durch eine Sollfrequenz gesteuert ist und welcher einen Motorschlupf aufweist. Die Erfindung besitzt den besonderen Vorteil, dass die Beilaufrolle mit einer Drehzahl betrieben werden kann, welche sich an der tatsächlichen Umfangsgeschwindigkeit der Lieferrolle orientiert. Durch die Steuerung des Asynchronmotors der Beilaufrolle ohne jeglicher Regelrückführung wird erreicht, dass durch den lastabhängigen Motorschlupf des Asynchronmotors am Umfang der Beilaufrolle sich eine Umfangsgeschwindigkeit einstellt, die im wesentlichen durch die Geschwindigkeit des Fadens und damit der Umfangsgeschwindigkeit der Lieferrolle bestimmt ist.

[0006] Dabei ist der Elektromotor der Lieferrolle ebenfalls als ein Asynchronmotor ausgebildet, welcher jedoch

über eine Regelrückführung verfügt. Hierzu ist dem Asynchronmotor der Lieferrolle ein Sensor beigelegt, der zur Messung einer Istfrequenz dient. Über eine Signalleitung wird die Istfrequenz dem Steuergerät zugeführt, in welchem eine Korrektur der Soll-Frequenz erfolgt. Da sowohl der Asynchronmotor der Lieferrolle als auch der Asynchronmotor der Beilaufrolle durch die Sollfrequenz des Steuergerätes gesteuert werden, wird die Veränderung der Sollfrequenz analog auch den Asynchronmotor der Beilaufrolle aufgegeben. Dies hat den besonderen Vorteil, dass bei Belastung die Asynchronmotoren mit tendenziell gleicher Feldorientierung betrieben werden können, so dass die Beilaufrolle unterstützend zu der Lieferrolle wirkt, um eine Gesamtzugkraft aufzubringen.

[0007] Um eine möglichst hohe Anpassung der Umfangsgeschwindigkeiten zu erhalten, wird gemäß der Erfindung der Asynchronmotor der Beilaufrolle möglichst elektrisch weich ausgelegt, d. h. der Asynchronmotor der Beilaufrolle weist einen relativ großen Motorschlupf auf. Demgegenüber wird der Asynchronmotor der Lieferrolle mit möglichst geringem Motorschlupf ausgeführt.

[0008] Die Lieferrolle und die Beilaufrolle können einen im wesentlichen gleich großen Manteldurchmesser aufweisen. Bevorzugt wird die Beilaufrolle jedoch mit einem wesentlich kleineren Manteldurchmesser ausgebildet. Hierzu ist der Asynchronmotor der Beilaufrolle mit einer geringeren Anzahl von Polpaaren ausgeführt, um die Sollfrequenz in eine entsprechende Umfangsgeschwindigkeit umzusetzen. Durch Einhaltung einer Beziehung, bei welcher das Durchmesser Verhältnis von Lieferrolle zu Beilaufrolle gleich dem Polpaar Verhältnis von Asynchronmotor der Lieferrolle zum Asynchronmotor der Beilaufrolle ist, können beliebige Durchmesser Differenzen in der Lieferrolle und der Beilaufrolle ausgebildet sein.

[0009] Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, bewusst Fadenspannungsänderungen in den Umschlingungen des Fadens zwischen der Lieferrolle und der Beilaufrolle einzustellen. Hierzu weist die Lieferrolle und / oder die Beilaufrolle zumindest eine Durchmesserstufe auf. Diese Ausbildung ist besonders vorteilhaft, um beispielsweise eine Verwirbelung des Fadens innerhalb einer bevorzugt letzten Umschlingung des Fadens zwischen der Lieferrolle und der Beilaufrolle vorzunehmen.

[0010] Um eine stetige Veränderung der Fadenspannung zu erhalten, könne die Lieferrolle und / oder die Beilaufrolle zumindest einen konischen Mantelbereich aufweisen.

[0011] Zur Erwärmung des Fadens wird bevorzugt die Lieferrolle mit einem Heizmittel ausgeführt, so dass der Mantel der Lieferrolle eine zur Behandlung des Fadens erforderliche Temperatur aufweist.

[0012] Um den Schlupf des Asynchronmotors der Beilaufrolle besser auszunutzen, hat sich die Einstellung bewährt, bei welcher die Umfangsgeschwindigkeit der Beilaufrolle im Leerlauf des Asynchronmotors um 0,1 - 10 % oberhalb der Umfangsgeschwindigkeit der Lieferrolle liegt. Dadurch kann vorteilhaft ein Bremseffekt der Fäden an der Beilaufrolle genutzt werden.

[0013] Weitere Vorteile der Erfindung sind im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

[0014] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 2 schematisch ein weiteres Beispiel einer solchen Vorrichtung

[0015] In Fig. 1 ist schematisch eine Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Die Vorrichtung weist eine Lieferrolle 2 und eine im Abstand zu der Lieferrolle 2 verschränkt angeordnete Beilaufrolle 3 auf. Die Lieferrolle 2 ist an einem Träger 4.1 auskragend drehbar gelagert und durch eine Antriebswelle 5 mit einem Elektromotor 7 verbunden. Der Elektromotor 7 der Lieferrolle 2 ist als ein Asynchronmotor ausgeführt. Der Asynchronmotor 7 ist über die Steuerleitung 9.1 mit dem Steuergerät 10 gekoppelt. An dem Asynchronmotor 7 der Lieferrolle 2 ist ein Sensor 11 zur Erfassung einer Istfrequenz des Asynchronmotors 7 vorgesehen. Der Sensor 11 ist durch die Signalleitung 12 mit dem Steuergerät 10 verbunden.

[0016] Die Beilaufrolle 3 ist an dem Träger 4.2 auskragend gelagert und wird über die Antriebswelle 6 von dem Elektromotor 8 angetrieben. Der Elektromotor 8 der Beilaufrolle 3 ist als Asynchronmotor ausgeführt. Der Asynchronmotor 8 ist über die Steuerleitung 9.2 mit dem Steuergerät 10 verbunden.

[0017] In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Betriebszustand gezeigt. Hierbei wird ein Faden 1 in mehrere Umschlingungen über die Lieferrolle 2 und die Beilaufrolle 3 geführt. In diesem Ausführungsbeispiel ist nur ein Faden dargestellt. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird jedoch bevorzugt eingesetzt, um mehrere parallel laufende Fäden 1 zu führen. Um den Faden beispielsweise von einer Spinddüse abzuziehen oder in einer Streckzone zu verstrecken, wird die Lieferrolle 2 und die Beilaufrolle 3 mit im wesentlichen gleicher Umfangsgeschwindigkeit angetrieben. Hierzu wird der Asynchronmotor 7 der Lieferrolle 2 durch das Steuergerät 10 mit einer vorgegebenen Soll-Frequenz gesteuert. Um an der Lieferrolle 2 eine Solldrehzahl zu erhalten, wird die Istfrequenz mit dem Asynchronmotor 7 der Lieferrolle 2 durch den Sensor 11 erfasst und durch die Signalleitung 12 dem Steuergerät 10 zugeführt. Somit wird erreicht, dass die Lieferrolle 2 mit einer vorgegebenen Solldrehzahl angetrieben wird, die unabhängig von dem Motorschlupf des Asynchronmotors 7 ist..

[0018] Der Antrieb der Beilaufrolle 3 durch den Asynchronmotor 8 erfolgt mit identischer Sollfrequenz, die durch das Steuergerät 10 über die Steuerleitung 9.2 dem Asynchronmotor 8 aufgegeben wird. Der Asynchronmotor 8 besitzt gegenüber dem Asynchronmotor 7 der Lieferrolle eine geringere Anzahl der Polpaare, die entspre-

chend der Durchmesserhältnisse des Manteldurchmessers der Lieferrolle 2 und des Manteldurchmessers der Beilaufrolle 3 gewählt ist. Der Asynchronmotor 8 der Beilaufrolle 3 ist besonders elektrisch weich ausgebildet und weist somit einen relativ hohen Motorschlupf auf. Somit paßt sich die Ist-Umfangsgeschwindigkeit der Beilaufrolle 3 aufgrund des hohen Motorschlupfes des Asynchronmotors 8 dem jeweiligen Belastungszustand an, so dass keine unerwünschten Wechselwirkungen an dem Faden 1 zwischen der Lieferrolle 2 und der Beilaufrolle 3 erzeugt werden. Die unregelmäßige Umfangsgeschwindigkeit der Beilaufrolle 3 gleicht sich somit im wesentlichen der geregelten Umfangsgeschwindigkeit der Lieferrolle 2 an.

[0019] In Fig. 2 ist ein weiteres Beispiel einer solchen Vorrichtung schematisch dargestellt. Das Beispiel in Fig. 2 ist im wesentlichen identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so dass an dieser Stelle auf die vorangegangene Beschreibung Bezug genommen wird und nachfolgend nur die Unterschiede aufgezeigt werden. Dabei haben die Bauteile mit gleicher Funktion identische Bezugszeichen erhalten.

[0020] Zum Antrieb der Lieferrolle 2 und der Beilaufrolle 3 werden die als Asynchronmotoren ausgebildeten Elektromotoren 7 und 8 eingesetzt. Der Asynchronmotor 7 der Lieferrolle 2 und der Asynchronmotor 8 der Beilaufrolle 3 sind identisch ausgebildet, da die Lieferrolle 2 und die Beilaufrolle 3 einen gleich großen Manteldurchmesser aufweisen. Die Regelung des Asynchronmotors 7 zum Antreiben der Lieferrolle 2 und die Steuerung des Asynchronmotors 8 der Beilaufrolle 3 ist identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel. Jede der Asynchronmotoren 7 und 8 werden mit einer durch das Steuergerät 10 aufgegebenen Soll-Frequenz gesteuert, wobei die Sollfrequenz im Steuergerät 10 entsprechend der Istfrequenz des Asynchronmotors 7 der Lieferrolle 2 bestimmt und vorgegeben wird.

[0021] Gegenüber dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel ist die Lieferrolle 2 bei dem Beispiel nach Fig. 2 mit einer Durchmesserstufe 13 ausgeführt. Die Beilaufrolle 3 enthält keine Durchmesserstufe. Somit tritt in den letzten Umschlingungen des Fadens 1 zwischen der Lieferrolle 2 und der Beilaufrolle 3 im Übergang in der Durchmesserstufe 13 am Mantel der Lieferrolle 2 eine Differenzgeschwindigkeit auf, die zu einer Fadenspannungsentlastung im Faden 1 führt. Diese läßt sich beispielsweise vorteilhaft dazu verwenden, um den Faden 1 zwischen der Lieferrolle 2 und der Beilaufrolle 3 zu verwirbeln. Hierzu ist in Fig. 2 eine Verwirbelungsdüse 14 gestrichelt eingezeichnet.

Bezugszeichenliste

[0022]

- | | |
|---|--------------|
| 1 | Faden |
| 2 | Lieferrolle |
| 3 | Beilaufrolle |

- 4.1, 4.2 Träger
- 5 Antriebswelle der Lieferrolle
- 6 Antriebswelle der Beilaufrolle
- 7 Elektromotor der Lieferrolle
- 8 Elektromotor der Beilaufrolle
- 9.1, 9.2 Steuerleitung
- 10 Steuergerät
- 11 Sensor
- 12 Signalleitung
- 13 Durchmesserstufe
- 14 Verwirbelungsdüse

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Führen, Behandeln oder Fördern von zumindest einem Faden (1) mit einer Lieferrolle (2) und einer mit der Lieferrolle (2) zusammenwirkende Beilaufrolle (3), wobei der Faden (1) die Lieferrolle (2) und die Beilaufrolle (3) mehrfach umschlingt, mit einem der Lieferrolle (2) zugeordneten Elektromotor (7), mit einem zweiten der Beilaufrolle (3) zugeordneten Elektromotor (8) und mit einem Steuergerät (10), welches mittels Steuerleitungen (9.1, 9.2) mit den Elektromotoren (7, 8) verbunden ist und welches die Elektromotoren (7, 8) mit einer Sollfrequenz steuert, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Elektromotor (8) der Beilaufrolle (3) als ein Asynchronmotor ausgebildet ist, welcher durch die Sollfrequenz gesteuert ist und welcher einen Motorschlupf aufweist wobei der Elektromotor (7) der Lieferrolle (2) als ein Asynchronmotor ausgebildet ist und dass der Asynchronmotor (7) der Lieferrolle (2) einen Sensor (11) zur Messung einer Istfrequenz aufweist, welche Istfrequenz durch eine Signalleitung (12) dem Steuergerät (10) zur Korrektur der Sollfrequenz aufgegeben wird, wobei der Asynchronmotor (8) der Beilaufrolle (3) einen wesentlich höheren Motorschlupf aufweist als der Asynchronmotor (7) der Lieferrolle (2) und wobei die Steuerung des Asynchronmotors (8) der Beilaufrolle (3) ohne jegliche Regelrückführung erreicht wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lieferrolle (2) und die Beilaufrolle (3) jeweils einen Manteldurchmesser aufweisen, durch welche ein Durchmesser Verhältnis definierbar ist, und dass die Asynchronmotoren (7, 8) jeweils eine Anzahl von Polpaaren aufweisen, durch welche ein Polpaarverhältnis definierbar ist, und dass das Durchmesser Verhältnis von Lieferrolle (2) zu Beilaufrolle (3) gleich dem Polpaarverhältnis von Asynchronmotor (7) der Lieferrolle (7) zu Asynchronmotor (8) der Beilaufrolle (3) ist.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lieferrolle (2) und/oder die Beilaufrolle (3) zumindest eine Durch-

messerstufe (13) im Mantel aufweisen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lieferrolle (2) und/oder die Beilaufrolle (3) zumindest einen konischen Mantelbereich aufweisen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lieferrolle (2) und/oder die Beilaufrolle (3) ein Heizmittel zum Erwärmen des Mantels aufweisen.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beilaufrolle vorzugsweise derart ausgelegt ist, dass deren Umfangsgeschwindigkeit im Leerlauf des Asynchronmotors um 0,1 - 10 % oberhalb der Umfangsgeschwindigkeit der Lieferrolle ist.

Claims

1. Device for guiding, treating, or advancing at least one yarn (1), comprising a delivery roll (2) and a companion roll (3) cooperating with the delivery roll (2), with the yarn (1) repeatedly looping the delivery roll (2) and the companion roll (3), comprising an electric motor (7) associated with the delivery roll (2), comprising a second electric motor (8) associated with the companion roll (3), and comprising a controller (10) that is connected by means of control lines (9.1, 9.2) to the electric motors (7, 8), and which controls the electric motors (7, 8) at a desired frequency, **characterized in that** the electric motor (8) of the companion roll (3) is designed as an asynchronous motor that is controlled by the desired frequency, and which has a motor slip, wherein the electric motor (7) of the delivery roll (2) is designed as an asynchronous motor, and wherein the asynchronous motor (7) of the delivery roll (2) includes a sensor (11) for measuring an actual frequency, which actual frequency is supplied via a signaling line (12) to the controller (10) for correcting the desired frequency, wherein the asynchronous motor (8) of the companion roll (3) has a substantially greater motor slip than the asynchronous motor (7) of the delivery roll (2), and wherein the asynchronous motor (8) of the companion roll (3) is controlled without any control feedback.
2. Device of Claim 1, **characterized in that** the delivery roll (2) and the companion roll (3) have each a casing diameter, which permit defining a diameter ratio, and that the asynchronous motors (7, 8) have each a number of pole pairs, which permit defining a pole pair ratio, and that the ratio of the diameter of delivery roll (2) to the diameter of companion roll (3) equals the ratio of the pole pairs in the asynchronous motor

(7) of the delivery roll (2) to the pole pairs in the asynchronous motor (8) of the companion roll (3).

3. Device of either of Claims 1 and 2, **characterized in that** the delivery roll (2) and/or the companion roll (3) include at least one diametrical step (13) in the casing. 5
4. Device of one of Claims 1-3, **characterized in that** the delivery roll (2) and/or the companion roll (3) include at least one conical section in the casing. 10
5. Device of one of Claims 1-4, **characterized in that** the delivery roll (2) and/or the companion roll (3) include a heating means for heating the casing. 15
6. Device of one of Claims 1-5, **characterized in that** the companion roll is preferably designed such that its circumferential speed in the noload operation of the asynchronous motor is 0.1-10% above the circumferential speed of the delivery roll. 20

Revendications

1. Dispositif pour guider, traiter ou avancer au moins un fil (1) avec un rouleau d'alimentation (2) et avec un rouleau accompagnateur (3) coopérant avec le rouleau d'alimentation (2), le fil (1) enlaçant de façon multiple le rouleau d'alimentation (2) et le rouleau accompagnateur (3), avec un moteur électrique (7) associé au rouleau d'alimentation (2), avec un deuxième moteur électrique (8) associé au rouleau accompagnateur (3) et avec un appareil de commande (10) qui est relié aux moteurs électriques (7, 8) au moyen de lignes de commande (9.1, 9.2) et qui commande les moteurs électriques (7, 8) avec une fréquence désirée, **caractérisé en ce que** le moteur électrique (8) du rouleau accompagnateur (3) est réalisé comme un moteur asynchrone qui est commandé par la fréquence désirée et qui a un glissement de moteur, le moteur électrique (7) du rouleau d'alimentation (2) étant réalisé comme un moteur asynchrone et le moteur asynchrone (7) du rouleau d'alimentation (2) ayant un capteur (11) pour mesurer une fréquence réelle, laquelle fréquence réelle est fournie via une ligne de signalisation (12) à l'appareil de commande (10) pour corriger la fréquence désirée, le moteur asynchrone (8) du rouleau accompagnateur (3) ayant un glissement du moteur sensiblement plus élevé que le moteur asynchrone (7) du rouleau d'alimentation (2) et la commande du moteur asynchrone (8) du rouleau accompagnateur (3) étant effectuée sans rétroaction de réglage. 30 35 40 45 50 55
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rouleau d'alimentation (2) et le rouleau accompagnateur (3) ont chacun un diamètre d'en-

veloppe, ce qui permet de définir un rapport de diamètres et **en ce que** les moteurs asynchrones (7, 8) ont chacun un nombre de paires de pôles, grâce auxquelles un rapport de paires de pôles peut être défini, et **en ce que** le rapport de diamètres entre le rouleau d'alimentation (2) et le rouleau accompagnateur (3) est égal au rapport entre des paires de pôles du moteur asynchrone (7) du rouleau d'alimentation (2) et le moteur asynchrone (8) du rouleau accompagnateur (3).

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le rouleau d'alimentation (2) et/ou le rouleau accompagnateur (3) ont au moins un échelon de diamètre (13) dans l'enveloppe.
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le rouleau d'alimentation (2) et/ou le rouleau accompagnateur (3) ont au moins une région d'enveloppe conique.
5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le rouleau d'alimentation (2) et/ou le rouleau accompagnateur (3) ont un moyen de chauffage pour chauffer l'enveloppe.
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le rouleau accompagnateur est configuré de préférence de telle manière que sa vitesse circonférentielle dans la marche à vide du moteur asynchrone est de 0,1 - 10 % au dessus de la vitesse circonférentielle du rouleau d'alimentation.

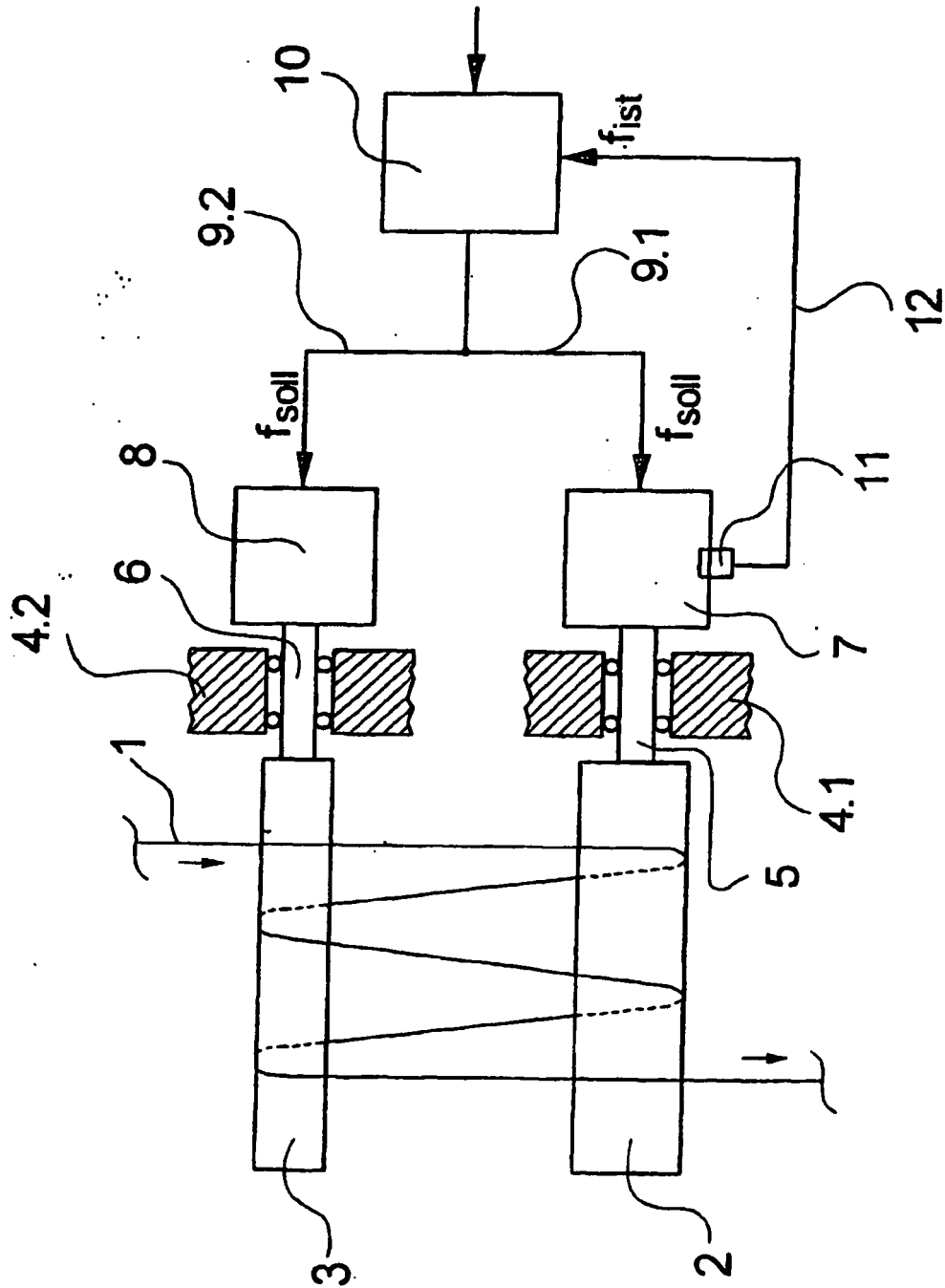


Fig.1

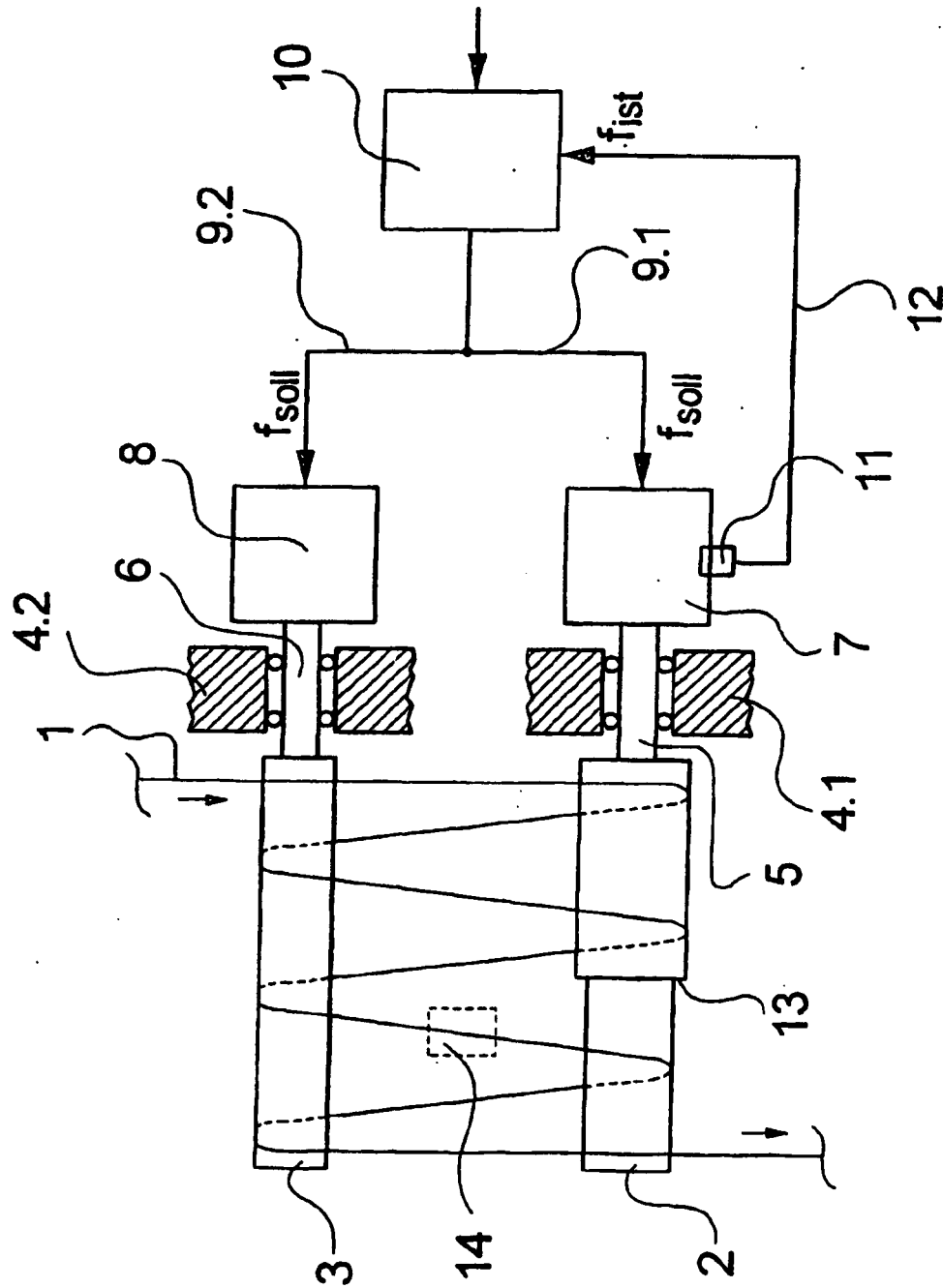


Fig.2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1001521 A2 [0002] [0003]