



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 512 257 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **18.10.95** 51 Int. Cl.⁸: **D01H 1/30**
21 Anmeldenummer: **92105843.4**
22 Anmeldetag: **04.04.92**

54 **Verfahren und Vorrichtung zum Steuern der Spindeldrehzahl einer Streckzwirnmachine.**

30 Priorität: **09.05.91 DE 4115186**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.92 Patentblatt 92/46

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
18.10.95 Patentblatt 95/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 368 608
DE-A- 1 160 343
DE-A- 3 739 595
US-A- 3 377 793

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no.
126 (C-0817)27. März 1991 & JP-A-3 008 818
(TEIJIN LTD) 16.Januar 1991

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no.
250 (C-299)(1928) 22. August 1985 & JP-60
071 720 (KURARAY K.K.) 23 April 1985

73 Patentinhaber: **Zinser Textilmaschinen GmbH**
Hans-Zinser-Strasse
Postfach 1480
D-73058 Ebersbach (DE)

72 Erfinder: **König, Günter, Ing.**
Am Kugelrain 11
W-7336 Uhingen-Baiereck (DE)
Erfinder: **Buchholz, Andreas, Dipl.-Ing.**
Am Hummelbach 2
W-6538 Münster-Sarmsheim (DE)

EP 0 512 257 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1

Es ist bekannt (DE-AS 12 73 389), während eines Abzuges bei einer Streckzwirnmachine die Spindeldrehzahl mit zunehmendem, mittlerem Aufwindedurchmesser zu vermindern. Der Verlauf der Spindeldrehzahländerungen wird in einem Steuerprogramm abgelegt, das während des Abzugs abgefahren wird. Zum Festlegen des Steuerprogramms wird während eines Probeabzuges die Fadenspannung gemessen, wobei somit empirisch das Spindeldrehzahlprogramm ermittelt wird.

Es ist auch bekannt (DE-AS 16 60 339), bei einem derartigen Spindeldrehzahlsteuerprogramm bei jedem Ringbankhub die Fadenspannung im Bereich der Umkehrpunkte dadurch zu vermindern, daß die Spindeldrehzahl in diesen Bereichen reduziert wird. Dadurch sollen Schwankungen im Elastizitätsmodul des Fadens vermieden werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen möglichst korrekten, gleichmäßigen Spulenaufbau dadurch zu erhalten, daß eine möglichst konstante Fadenspannung eingehalten wird.

Diese Aufgabe wird durch den charakterisierenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Durch diese Ausbildung wird dem Umstand Rechnung getragen, daß zwischen der Liefereinrichtung und den an Ringen umlaufenden Läufern Fadenballone vorhanden sind, deren axiale Länge sich abhängig von der Position der Ringbank zu der Liefereinrichtung verändern. Die axiale Länge dieser Fadenballone hat einen erheblichen Einfluß auf die Fadenspannung, die mit kleiner werdender axialer Länge der Fadenballone kleiner und mit größer werdender axialer Länge größer wird. Indem die dadurch verursachten Fadenspannungsschwankungen ausgeglichen oder zumindest geglättet werden, läßt sich eine deutliche Verbesserung des Spulenaufbaus erhalten. Bei jedem Ringbankhub wird daher die Spindeldrehzahl entsprechend dieser Fadenspannungsänderung korrigiert.

Eine vorteilhafte Anwendung der Erfindung ergibt sich auch bei Verfahren und Vorrichtungen, bei welchen die endlosen Filamente unmittelbar vor dem Aufwinden mittels Ring und Läufer "verwirbelt" werden. Bei diesen Verfahren und Vorrichtungen werden die Filamentfäden durch Düsen geführt, in welchen sie dem Einfluß von Preßluftstrahlen derart ausgesetzt sind, daß die einzelnen Kapillaren mit sich selbst und/oder mit anderen Kapillaren verschlungen werden. Durch dieses Verwirbeln wird teils der Zusammenhalt der Filamente und damit die Geschlossenheit des Fadens erhöht, teils eine andere Art von Fadencharakter erzielt. Die jeweils erzielte Verwirbelung ist wesentlich von der Spannung abhängig, unter der die Filamente wäh-

rend des Verwirbelns stehen. Um einen gleichmäßigen Verwirbelungseffekt zu erreichen, sollte die Fadenspannung in der Verwirbelungszone daher möglichst gleichmäßig sein. Diese Bedingung läßt sich mit der Erfindung sehr weitgehend erfüllen. An sich wäre es möglich, das Verwirbeln in einem dem letzten Streckfeld folgenden weiteren Feld mit schnelllaufenden Galetten und Verlegewalzen durchzuführen, in welchen die Fadenspannung relativ gut konstant gehalten werden kann. Aus Gründen der Wirtschaftlichkeit wird jedoch angestrebt, auf ein derartiges weiteres Feld zu verzichten und das Verwirbeln in der Zwirn- oder Spulzone durchzuführen. In diesem Fall läßt sich dann die Erfindung mit Vorteil anwenden.

In Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß die Fadenspannung in dem der Spule zugelieferten Endlosfilamentgarn an wenigstens einer Arbeitsposition erfaßt wird, und daß eine Spindeldrehzahlregelung zum Konstanthalten der Fadenspannung durchgeführt wird.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung wird vorgesehen, daß der zunehmende Aufwindedurchmesser der Spulen und die Höhenposition der Ringbank erfaßt wird, und als abhängig von dieser ein vorgegebener Spindeldrehzahlsollwert angesteuert wird. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß sie mit einem wesentlich geringeren technischen Aufwand auskommt.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen und den Unteransprüchen.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Arbeitsposition einer Streckzwirnmachine mit Mitteln zum Erfassen der Fadenspannung, aufgrund deren Auswertung eine Spindeldrehzahlkorrektur vorgenommen wird,

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Arbeitsposition einer Streckzwirnmachine mit Mitteln zum Erfassen der Höhenposition der Ringbank, wobei die Höhenpositionssignale ausgewertet werden, um die mit einem Spindeldrehzahlsteuerprogramm vorgegebene Spindeldrehzahl zu korrigieren,

Fig. 4 ein Diagramm zur Darstellung des Verlaufs des Ringbankhubes während des Aufbaus einer Spule mit Kötzerwicklung,

Fig. 5 ein Diagramm zur Darstellung des Verlaufs des Ringbankhubes während des Spulenaufbaus einer Spule mit Kombiwicklung,

Fig. 6 ein Diagramm zur Darstellung des Verlaufs des Ringbankhubes während des Spulenaufbaus ei-

ner Spule mit Verbundwicklung,

Fig. 7

ein Diagramm zur Darstellung des Verlaufs einer Spindeldrehzahlkorrektur in Abhängigkeit von dem Abstand zwischen einem Fadenführer und einer Ringbank und damit von der axialen Länge eines sich zwischen dem Fadenführer und der Ringbank ausbildenden Fadenballons,

Fig. 8a bis c

Diagramme ähnlich Fig. 7 und deren Änderung während des Abzugs entsprechend einem Spindeldrehzahlprogramm,

Fig. 9

ein Diagramm zur Erläuterung der Korrektur der Spindeldrehzahl bei einem Wickeln im Bereich der Böschungen der erzeugten Spule ohne Berücksichtigung der Korrektur zum Ausgleich der Spannungsschwankungen aufgrund eines sich ändernden Fadenballons,

Fig. 10

ein Diagramm ähnlich Fig. 9 mit fortschreitendem Spindeldrehzahlprogramm während des Abzugs,

Fig. 11a und 11b

Diagramme zur Darstellung der überlagerten Korrekturwerte zum Ausgleichen der Fadenspannung aufgrund sich ändernder axialer Länge des Fadenballons und aufgrund eines Wickelns in den Böschungsbereichen,

Fig. 12

ein Diagramm zur Erläuterung der Korrektur der durch ein Spindeldrehzahlprogramm vorgegebenen Grunddrehzahl der Spindel während der Ringbankhübe zum Ausgleich von durch die axiale Länge eines Fadenballons verursachten Fadenspannungsschwankungen und

Fig. 13

eine Einzelheit der Fig. 12 in vergrößertem Maßstab mit Korrektur der Spindeldrehzahl aufgrund eines Aufwindens im Bereich der oberen Böschung und der unteren Böschung einer Spule.

In Fig. 1 ist ein Teil einer Arbeitsposition einer Streckzwirnmachine dargestellt, die wenigstens auf einer Maschinenseite eine Vielzahl derartiger Arbeitspositionen aufweist. Ein Endlosfilamentgarn (10) wird über eine mit einer Verlegerolle versehene Galette (11) und einen stationären Fadenführer (12) über einen Läufer (13) einer Spule (14) zugeführt. Der Läufer (13) läuft auf einem Ring (15) einer Ringbank (16) um, die in nicht näher dargestellter Weise zu Hubbewegungen angetrieben ist. Die Hubbewegungen der Ringbank (16) bestimmen die Form der Spule (14), was noch später anhand von Fig. 3 bis 6 näher erläutert werden wird. Die Spule (14) ist auf eine Spindel (17) aufgesteckt, die zu Drehungen angetrieben ist. Der Einfachheit halber sei angenommen, daß jeder Spindel (17) ein eigener Antriebsmotor zugeordnet ist, dessen

Drehzahl variierbar ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, einen gemeinsamen Antriebsmotor für alle Spindeln wenigstens einer Maschinenseite vorzusehen, der dann entsprechend in seiner Drehzahl veränderbar ist.

Den Spindeln (17) ist ein nur schematisch angedeutetes Spindeltriebssystem (18) zugeordnet, das zum Verändern der Spindeldrehzahl beispielsweise einen Frequenzrichter enthält. Dem Spindeltriebssystem (18) ist ein Steuer- und Regelsystem (19) zugeordnet, das die jeweils einzuhalten- de Drehzahl vorgibt. In dem Rechnersystem (19) ist ein Spindeldrehzahlprogramm abgelegt, das während eines Abzuges abgefahren wird, d.h. von Beginn der Wicklung bis zum Abschluß der Wicklung der Spule (14). Gemäß diesem Spindeldrehzahlprogramm wird die Spindeldrehzahl während des Abzuges stufenweise reduziert, wobei der Verlauf der Spindeldrehzahl empirisch oder rechnerisch ermittelt wird.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 wird die Spindeldrehzahl entsprechend der gemessenen Fadenspannung korrigiert oder variiert. Hierzu wird die Fadenspannung während des Laufes der Maschine nach der untersten Galette (11) mittels eines Meßwertaufnehmers (20) gemessen, der ein der Fadenspannung proportionales Signal liefert. Dieses Signal wird einem Meßwertwandler (21) zugeführt, der an das Rechnersystem (19) ein dort verarbeitbares Signal liefert. Wie mit Pfeilen (22) angedeutet ist, wird zweckmäßigerweise die Fadenspannung mittels mehrerer Meßwertaufnehmer (20) an mehreren Arbeitspositionen gemessen, z.B. an fünf bis sechs Arbeitspositionen. Aus diesen Meßwerten wird ein Mittelwert gebildet, so daß eventuelle Kurzzeitschwankungen, die durch äußere Störungen auftreten können, eliminiert werden. Der Mittelwert aus den Fadenspannungsmessungen wird in dem Rechnersystem (19) mit einem vorgegebenen Sollwert und dessen eingegebenem Toleranzfenster verglichen. Werden Abweichungen festgestellt, so wird der Sollwert der Spindeldrehzahl nachgeregelt und dem Spindeltriebssystem (18) vorgegeben. Das bei der Ausführungsform nach Fig. 1 angewandte Verfahren ist für alle Wicklungsarten realisierbar, die für den Aufbau der Spule (14) in Frage kommen. Bei einer einfachsten Form kann auch auf ein Spindeldrehzahlprogramm verzichtet werden. In den meisten Fällen wird es jedoch zweckmäßig sein, die Drehzahlvariationen einer von einem Steuerprogramm vorgegebenen Grunddrehzahl zu überlagern.

Bei der Darstellung nach Fig. 1 greifen der oder die Meßwertaufnehmer (20) an das Endlosfilamentgarn (10) im Bereich zwischen der Galette (11) und dem Fadenführer (12) an. Bei einer abgewandelten Ausführungsform sind die Meßwertaufnehmer (20) direkt auf den Ballon zwischen dem

Fadenführer (12) und dem Läufer (13) gerichtet. Selbstverständlich sind auch andere Anordnungen von Meßwertaufnehmern anwendbar.

In Fig. 2 ist eine in ihrem Aufbau der Ausführungsform nach Fig. 1 entsprechende Arbeitsposition einer Streckzwirnmaschine dargestellt. Die Spindeln (17) werden von einem Spindeltriebssystem (18) gesteuert, dem ein Rechnersystem (19) zugeordnet ist. In dem Rechnersystem (19) ist ein Spindeldrehzahlprogramm abgelegt, das während des Spulenaufbaus abgefahren wird, wobei die Spindeldrehzahl mit zunehmendem Wickeldurchmesser der Spulen (14) vermindert wird. Der Ringbank (16) ist ein Geber (23) zugeordnet, der als Inkrementalgeber oder Absolutgeber ausgebildet ist und der die aktuelle Ringbankposition mißt. Entsprechend der gemessenen Position der Ringbank wird der Spindeldrehzahl Sollwert in dem Rechnersystem (19) geändert und dem Spindeltriebssystem (18) vorgegeben. Die Position der Ringbank (16) und die Bewegungsrichtung der Ringbank (16) werden inkremental, analog oder absolut festgestellt. Der festgestellte Wert wird in dem digitalen Rechnersystem (19) ausgewertet, das einem Drehzahlsteller des Spindeltriebssystems einen entsprechenden Sollwert vorgibt.

Anstelle von Liefereinrichtungen in Form einer Galette (11) können natürlich auch andere Liefereinrichtungen vorgesehen werden, beispielsweise auch Lieferspulen, von denen das Endlosfilament abgewickelt wird.

In Fig. 4 bis 6 sind die gängigsten Wicklungsformen für Spulen (14) dargestellt, die bei Streckzwirnmaschinen hergestellt werden. Selbstverständlich sind auch weitere Wicklungsformen möglich, für die die Erfindung ebenfalls geeignet ist.

In Fig. 4 ist schematisch der Verlauf der Hubbewegung der Ringbank dargestellt, mit der eine Kötzerwicklung erzeugt wird. Der Hub der Ringbank (H) bleibt während des ganzen Spulenaufbaus im wesentlichen gleich. Er beginnt am unteren Umkehrpunkt und wird dann stetig in seinem Niveau angehoben, so daß ein oberer Böschungsbereich (B_1) und ein unterer Böschungsbereich (B_2) entstehen. Bei diesem Wicklungstyp bewegt sich die Ringbank in den oberen Böschungsbereich (B_1), wobei dann jeweils aufgrund der Böschung verringerte Aufwindedurchmesser vorhanden sind. Es sind Abweichungen von diesem Aufbau möglich, wobei die Hubhöhe während des Spulenaufbaus variiert wird.

In Fig. 5 ist der Aufbau einer sogenannten Kombiwicklung dargestellt. Bei dieser Wicklungsart wird der untere Umkehrpunkt der Ringbank während des Kopsaufbaus nach oben verlegt, so daß eine untere Böschung (B_2) erzeugt wird. Zusätzlich wird während des Spulenaufbaus der Hubweg (H) der Ringbank (16) variiert, so daß auch ein oberer

Böschungsbereich (B_1) entsteht, der von der Ringbank (6) betrieben wird.

In Fig. 6 ist das Prinzip einer Verbundwicklung dargestellt, bei welcher die Ringbank während des gesamten Spulenaufbaus eine Hubbewegung gleicher Größe ausführt, wobei jedoch der obere und der untere Umkehrpunkt periodisch nach oben und wieder nach unten verlagert werden, so daß auch hier eine obere Böschung (B_1) und eine untere Böschung (B_2) mit einem mittleren, im wesentlichen zylindrischen Abschnitt entstehen. Die Ringbank (16) bewegt sich auch in dem Bereich der unteren Böschung (B_2).

Wie in Fig. 7 dargestellt ist, gibt das Spindeldrehzahlprogramm eine Grunddrehzahl (n_g) vor, die von dem Aufwindedurchmesser der Spule (14) während des betreffenden Zeitpunktes des Spulenaufbaus abhängig ist. In dieser Grunddrehzahl (n_g) ist der Einfluß des zwischen dem Fadenführer (12) und dem Läufer (13) gebildeten Fadenballons auf die Fadenspannung noch nicht berücksichtigt. Dieser Einfluß wird mittels der in Fig. 1 oder Fig. 2 dargestellten Vorrichtung berücksichtigt, indem die Grunddrehzahl (n_g) variiert wird, um die Fadenspannung (unter Berücksichtigung einer zulässigen Toleranz) konstant zu halten. Der Darstellung nach Fig. 7 ist zugrundegelegt, daß die Vorrichtung nach Fig. 2 angewandt ist. Zusätzlich zu dem die Grunddrehzahl (n_g) festlegenden Spindeldrehzahlprogramm ist in dem Rechnersystem (19) ein Variationswert in Form einer Kurve (25) festgelegt, aufgrund der die Grunddrehzahl (n_g) entsprechend der Höhenposition der Spindelbank (16) variiert wird, so daß die Spindeldrehzahl (n_s) angesteuert wird. Generell ist die Kurve (25) so festgelegt, daß mit Verringerung der axialen Länge des Fadenballons, d.h. des axialen Abstandes zwischen Liefereinrichtung (Galette 11) und Läufer (13) die Spindeldrehzahl (n) vergrößert wird und umgekehrt, um die Fadenspannung konstant zu halten. Wie in Fig. 7 angedeutet ist, muß die Kurve (25) der Variationswerte keinen linearen Verlauf besitzen. Sie kann einen konkaven Verlauf (25') oder auch einen konvexen Verlauf (25'') aufweisen. Dies ist zum einen von dem Material des Endlosfilamentgarnes und zum anderen aber vor allem auch von der Art und der Geschwindigkeit der Hubbewegung der Ringbank (16) abhängig. Insbesondere, wenn besondere Beschleunigungssteuerungen für die Hubbewegung der Ringbank (16) vorgesehen werden, so ergeben sich Abweichungen von einem linearen Verlauf.

Wie in Fig. 8a dargestellt ist, können die Variationskurven (25) im Laufe des Spulenaufbaus, d.h. mit größer werdendem Aufwindedurchmesser und damit reduzierter Grunddrehzahl (n_g) eine parallele Kurvenschar bilden. Es ist jedoch auch möglich, wie in Fig. 8b und Fig. 8c dargestellt ist, Variatio-

nen in der Weise während des Spulenaufbaus vorzunehmen, daß keine parallelen Kurvenscharen vorhanden sind.

Bei Spulenformen, bei welchen Wicklungen während des gesamten Spulenaufbaus immer wieder im Bereich der oberen Böschung (B_1) oder der unteren Böschung (B_2) erfolgen, d.h. bei Wicklungsformen entsprechend Fig. 4, 5 und 6, erfolgt dann das Aufwinden im Bereich der Böschungen (B_1 , B_2) mit reduziertem Aufwindedurchmesser. Um hierbei auch in dem Bereich der Böschungen (B_1 , B_2) eine konstante Fadenspannung einzuhalten, wird gemäß der Erfindung bei einem Aufwickeln in diesem Bereich die Spindeldrehzahl gegenüber der durch das Spindeldrehzahlprogramm vorgegebenen Grunddrehzahl (n_g) jeweils erhöht. Dabei ist in dem Bereich der oberen Böschung (B_1) eine stärkere Drehzahlerhöhung notwendig als im Bereich der unteren Böschung (B_2), da hier zusätzlich der Einfluß des entsprechend vergrößerten oder verringerten Fadenballons hinzukommt.

Wenn nur der Einfluß der geringer werdenden Aufwindedurchmesser im Bereich der Böschungen (B_1 , B_2) berücksichtigt werden soll, was durchaus im Rahmen der vorliegenden Erfindung liegt, so ergibt sich mit dem von dem Spindeldrehzahlprogramm festgelegten Verlauf der Grunddrehzahl eine Kurvenschar entsprechend Fig. 10 über den Spulenaufbau oder die Zeit (T). Das Spindeldrehzahlsteuerprogramm legt konstante Grunddrehzahlen für den mittleren, zylindrischen Bereich der Spule (14) zwischen den Böschungen (B_1 , B_2) fest. Im Bereich der Böschungen (B_1 , B_2) wird dann über ebenfalls in dem Rechnersystem abgelegte Korrekturprogramme jeweils festgelegt, daß beim Einlaufen in den Böschungsbereichen (B_1 , B_2) eine entsprechende Drehzahlerhöhung und nach Erreichen des oberen oder unteren Umkehrpunktes eine entsprechende Drehzahlreduzierung erfolgen, bis wieder die jeweils dem Aufwindedurchmesser des mittleren Bereiches der Spule (14) zugeordnete Grunddrehzahl (n_g) erreicht ist.

Zweckmäßigerweise erfolgt jedoch sowohl eine Variation zum Ausgleich der axialen Länge des Fadenballons (Abstand zwischen Liefereinrichtung (11) und Läufer (13)) als auch zum Ausgleich des Einflusses der sich in den Böschungsbereichen (B_1 , B_2) ändernden Aufwindedurchmesser. Diese Variation der Grunddrehzahl (n_g), die von dem Spindeldrehzahlsteuerprogramm festgelegt wird, ist in Fig. 11a und Fig. 11b dargestellt. Auch hier werden diese Kurven zusätzlich in dem Rechnersystem abgelegt, wobei die Variationswerte durch den die Höhenposition der Ringbank (16) erfassenden Meßwertgeber (23) der Fig. 3 vorgegeben werden. Fig. 11a zeigt eine Überlagerung der anhand von Fig. 7 und 9 erläuterten Maßnahmen. In dem mittleren, zylindrischen Bereich der Spule wird die

Grunddrehzahl (n_g), die von dem Spindeldrehzahlsteuerprogramm für den dortigen Aufwindedurchmesser vorgegeben ist, entsprechend der axialen Länge des Fadenballons variiert. In den oberen und unteren Böschungsbereichen (B_1 , B_2) erfolgt eine zusätzliche Variation, indem dort die Spindeldrehzahlen erhöht werden, um den kleineren Aufwindedurchmessern im Bereich der Böschungen (B_1 , B_2) Rechnung zu tragen.

Wie in Fig. 11b dargestellt ist, kann der Verlauf der Kurve nach Fig. 11a auch durch eine aus nur zwei linearen Abschnitten zusammengesetzte Kurve angenähert werden. Die vorgegebenen Toleranzfelder werden dann nicht verlassen. Darüber hinaus ist es auch möglich, andere Kurvenformen für die Variationswerte in dem Rechnersystem abzulegen, beispielsweise konvex oder konkav gekrümmte Formen. Wie schon erwähnt wurde, richtet sich die Kurvenform nach dem zu verarbeitenden Material und insbesondere auch nach der Art des Antriebes der Ringbank (16), d.h. nach dem Verlauf der Ringbankgeschwindigkeit, beispielsweise Beschleunigungen vor den Umkehrpunkten oder Beschleunigung auf dem gesamten Hub.

In dem Diagramm nach Fig. 12 ist der Verlauf der Spindeldrehzahl (n) über den Spulenaufbau dargestellt, d.h. über die Zeit (T). Das Spindeldrehzahlsteuerprogramm legt Grunddrehzahlen (n_{g1} , n_{g2} ... n_{gn}) fest, mit denen über die Zeit stufenweise vermindert wird, wobei die Stufen beispielsweise 50 min^{-1} betragen können. Diese Grunddrehzahl (n_g) wird abhängig von der direkt gemessenen Fadenspannung oder der Höhenposition der Ringbank (16) um den Variationswert (Δn) während jedes Hubes der Ringbank (16) verändert. Hier ist noch einmal zu erwähnen, daß diese Variationen stark schematisiert dargestellt sind und daß in Wirklichkeit der hubabhängige Drehzahlverlauf deutlich von einer linearen Geraden abweichen kann. Eine nicht konstante Ringbankgeschwindigkeit, beispielsweise mit Beschleunigung vor den Umkehrpunkten und/oder Beschleunigung auf dem gesamten Hub, kann schon zu Abweichungen führen.

Wie in Fig. 13 in größerem Maßstab dargestellt ist, erfolgt zusätzlich zu der Spindeldrehzahlvariation in Abhängigkeit von der Höhenposition der Ringbank (16) eine Spindeldrehzahlvariation in den Böschungsbereichen (B_1 , B_2), indem dort, um die Fadenspannung möglichst konstant zu halten, eine Kombination beider Variationsmaßnahmen durchgeführt wird. Wie aus Fig. 13 zu ersehen ist, wird ab Zeitpunkt (t_1), der den Beginn des oberen Böschungsbereiches (B_1) darstellt, die Spindeldrehzahl stärker erhöht als im zylindrischen Bereich. Ab Zeitpunkt (t_2), der den Umkehrpunkt der Ringbank oben darstellt, wird die Spindeldrehzahl wieder verringert, bis sie zum Zeitpunkt (t_3) das Ende

des oberen Böschungsbereiches (B_1) erreicht. Ab Zeitpunkt (t_4), d.h. dem Beginn des unteren Böschungsbereiches (B_2), wird die Spindeldrehzahl nicht weiter abgesenkt, sondern leicht erhöht. Ab Zeitpunkt (t_5), der den unteren Umkehrpunkt der Ringbank darstellt, wird die Drehzahl wieder reduziert, bis zum Zeitpunkt (t_6) das Ende des unteren Böschungsbereiches (B_2) erreicht wird und die Spindeldrehzahl wieder erhöht wird. Die Variation zur Berücksichtigung der Böschungsbereiche (B_1 , B_2) wird somit der Variation zum Berücksichtigen der axialen Länge des Fadenballons überlagert.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verändern der Drehzahl von Spindeln (17) einer Streckzwirnmachine mit mehreren Arbeitspositionen, die jeweils eine im wesentlichen mit gleichbleibender Geschwindigkeit laufende Liefereinrichtung zum Liefern eines monofilen oder multifilen Endlosfilaments (10), eine Ring-Läufer-Anordnung (13, 15) mit einer Hubbewegungen ausführenden Ringbank (26) und eine das Endlosfilament (10) zu einer Spule (14) aufwindenden Spindel (17) mit drehzahlveränderbarem Antrieb (18) aufweisen, wobei die Hubbewegungen der Ringbank (16) derart gesteuert sind, daß die Aufwindeebene im Verlaufe des Abzuges wiederholt in mindestens einen der entstehenden Böschungsbereiche (B_1 , B_2) der Spulenwicklung geführt wird, wobei

die Drehzahl der Spindeln mit zunehmendem, mittlerem Aufwindedurchmesser der Spule allmählich verringert wird,

dadurch gekennzeichnet, daß

die Drehzahl der Spindeln (17) während jeder Hubbewegung der Ringbank mit zunehmendem Abstand zwischen Liefereinrichtung und Ring-Läufer-Anordnung (13, 15) verringert und mit geringer werdendem Abstand erhöht wird und daß

die Drehzahl der Spindeln (17) beim Verlagern der Aufwindeebene in den Böschungsbereich (B_1 , B_2) mit kleiner werdendem Aufwindedurchmesser erhöht und mit größer werdendem Aufwindedurchmesser vermindert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspannung in dem den Spulen (17) zugelieferten Endlosfilament (10) an wenigstens einer Arbeitsposition erfaßt wird, und daß eine Spindeldrehzahlregelung zum Konstanthalten der Fadenspannung durchgeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zunehmende Aufwindedurch-

messer der Spulen und die Höhenposition der Ringbank erfaßt wird, und daß abhängig hiervon ein vorgegebener Spindeldrehzahlsollwert angesteuert wird.

Claims

1. Method for varying the rotational speed of spindles (17) of a draw-twisting machine with a plurality of workstations which each have a delivery device, running essentially at a constant speed, for delivering a monofil or multifil continuous filament (10), a ring-traveller arrangement (13, 15) with a ring rail (16) executing lifting movements, and a spindle (17) winding up the continuous filament (10) to form a bobbin (14) and having a drive (18) of variable rotational speed, the lifting movements of the ring rail (16) being controlled in such a way that, in the course of the draw-off, the winding plane is guided repeatedly into at least one of the resulting slope regions (B_1 , B_2) of the bobbin package, the rotational speed of the spindles being gradually reduced with an increasing mean winding diameter of the bobbin, characterized in that, during each lifting movement of the ring rail, the rotational speed of the spindles (17) is reduced with an increasing distance between the delivery device and ring-traveller arrangement (13, 15) and is raised with a decreasing distance, and in that, during the displacement of the winding plane into the slope region (B_1 , B_2), the rotational speed of the spindles (17) is raised with a decreasing winding diameter and is reduced with an increasing winding diameter.
2. Method according to Claim 1, characterized in that the thread tension in the continuous filament (10) delivered to the bobbins (17) is recorded at at least one workstation, and in that a regulation of the spindle rotational speed is carried out in order to keep the thread tension constant.
3. Method according to Claim 1, characterized in that the increasing winding diameter of the bobbins and the height position of the ring rail are recorded, and in that, independently thereof, a predetermined desired value of the spindle rotational speed is followed.

Revendications

1. Procédé pour modifier la vitesse de rotation de broches (17) d'un métier à retordre ayant plusieurs postes de travail, qui présentent à chaque fois un dispositif délivreur tournant essen-

tiellement à vitesse constante pour délivrer un filament sans fin (10) monofilare ou multifilaire, un arrangement de curseur-anneau (13, 15) avec une plate-bande porte-anneaux (16) effectuant des mouvements de levage et avec une broche (17) ayant une commande (18) pouvant modifier la vitesse de rotation, renvidant le filament sans fin (10) sur une bobine (14), les mouvements de levage de la plate-bande porte-anneaux (16) étant contrôlés de telle sorte que le plan de renvidage au cours de la levée, soit conduit de manière répétée dans au moins l'une des zones de flancs existantes (B₁, B₂) d'enroulage de la bobine, la vitesse de rotation des broches étant diminuée progressivement avec l'augmentation moyenne du diamètre de renvidage de la bobine, caractérisé en ce que la vitesse de rotation des broches (17) est diminuée pendant chaque mouvement de levage de la plate-bande porte-anneaux quand l'intervalle entre le dispositif délivreur et l'arrangement de curseur-anneau (13, 15) augmente, et est augmentée quand l'intervalle devient plus petit et en ce que la vitesse de rotation des broches (17) est augmentée lors du décalage du plan de renvidage dans les zones de flancs (B₁, B₂) pour un diamètre de renvidage devenant plus petit, et est diminuée pour un diamètre de renvidage devenant plus grand.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la tension du fil dans le filament sans fin (10) délivré aux bobines (14) est détectée à au moins un poste de travail, et en ce qu'un réglage de la vitesse de rotation des broches est effectué pour maintenir constante la tension du fil.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on détecte le diamètre de renvidage croissant des bobines et la position en hauteur de la plate-bande porte-anneaux, et qu'en fonction de cela, une valeur prescrite prédéterminée de la vitesse de rotation des broches est sélectionnée.

50

55

7

Fig. 1

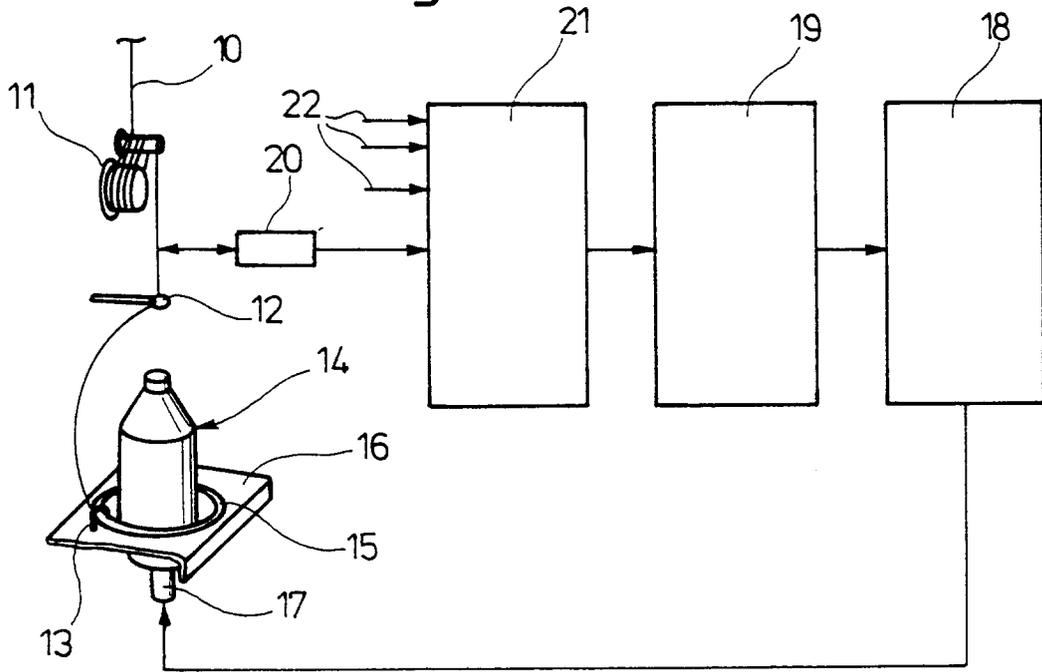
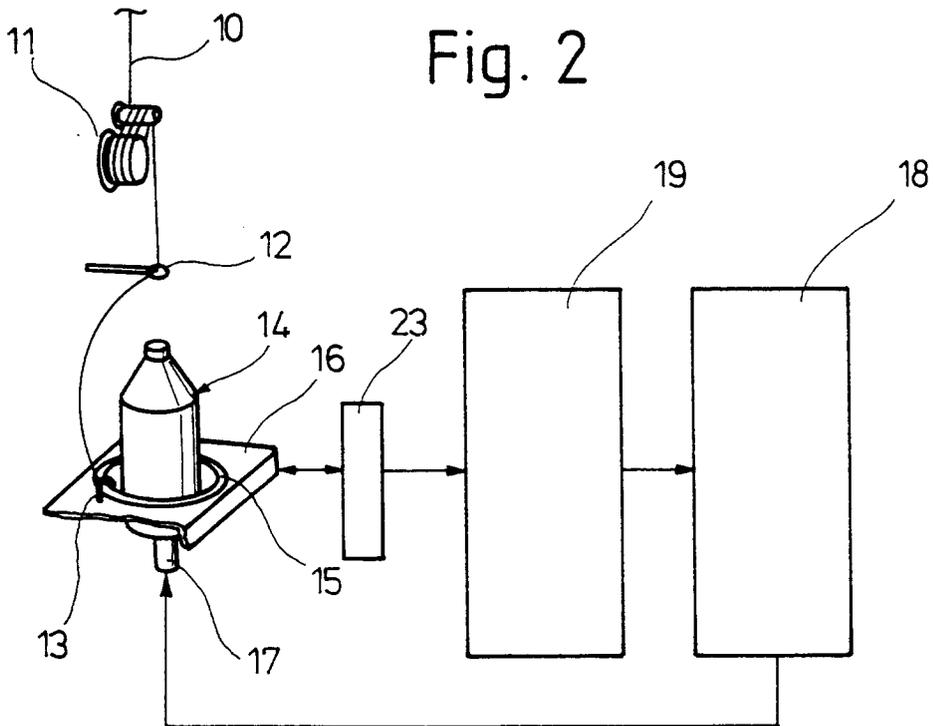


Fig. 2



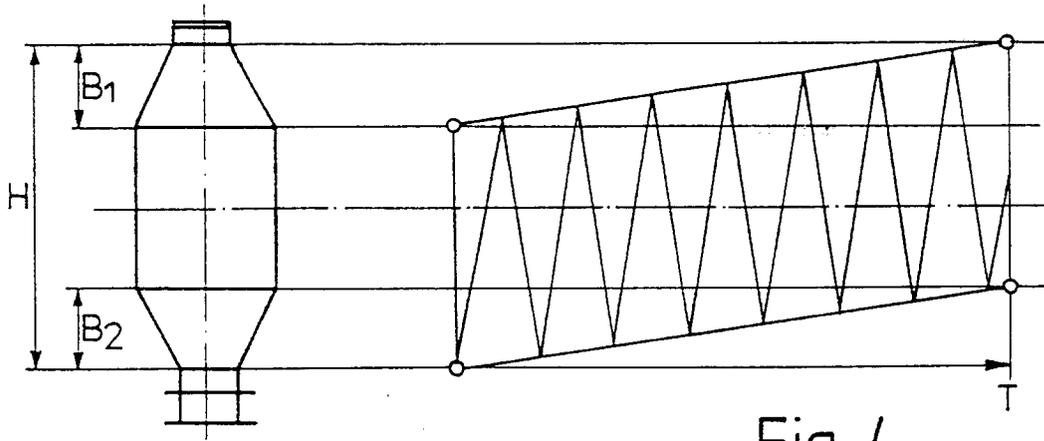


Fig. 4

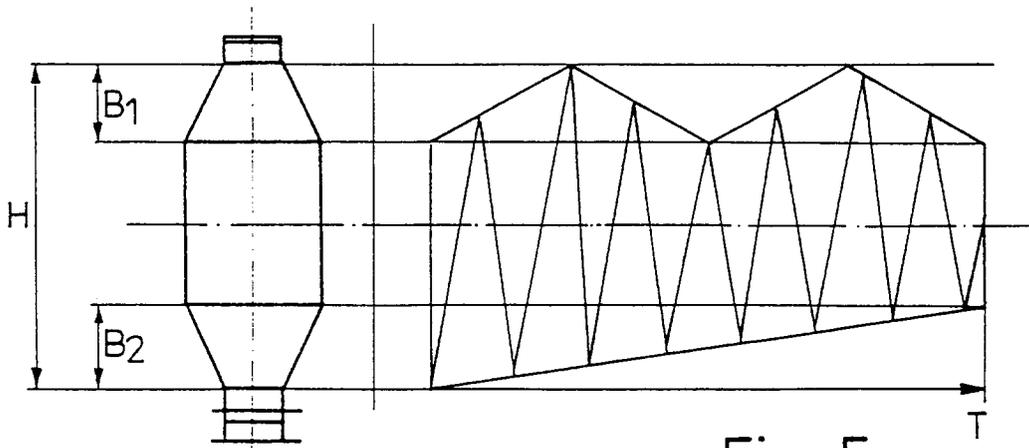


Fig. 5

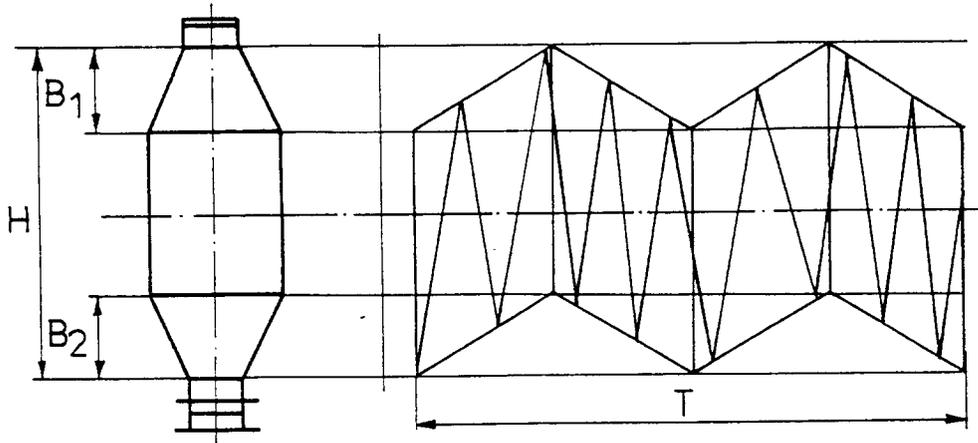


Fig. 6

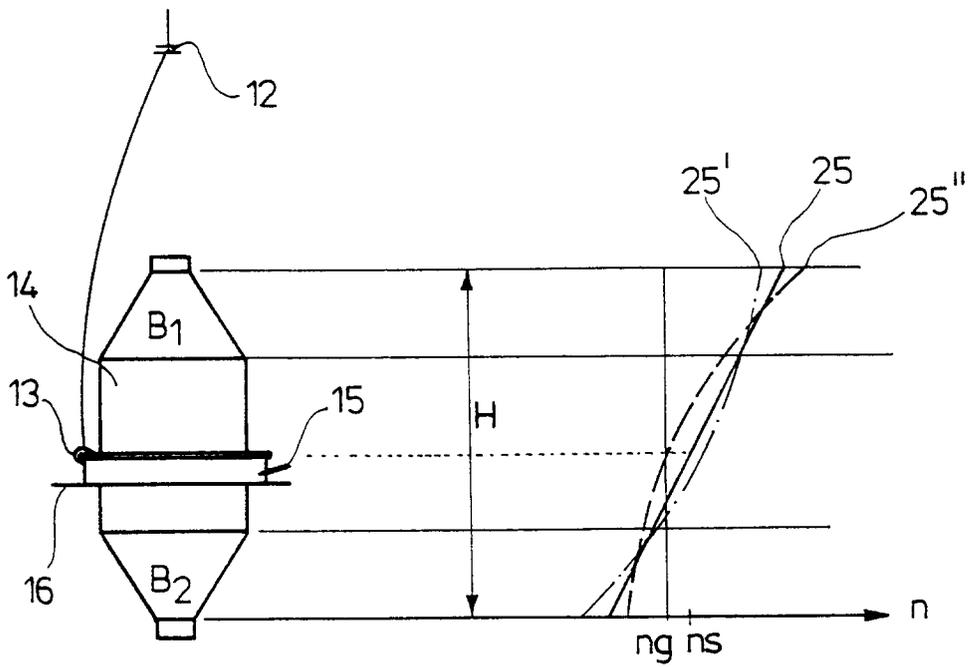


Fig. 7

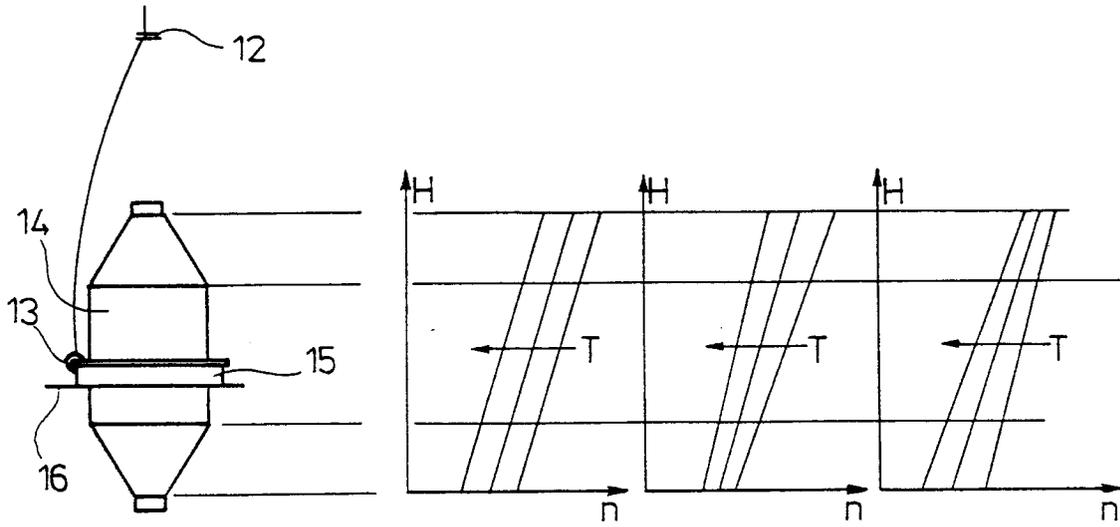


Fig. 8a Fig. 8b Fig. 8c

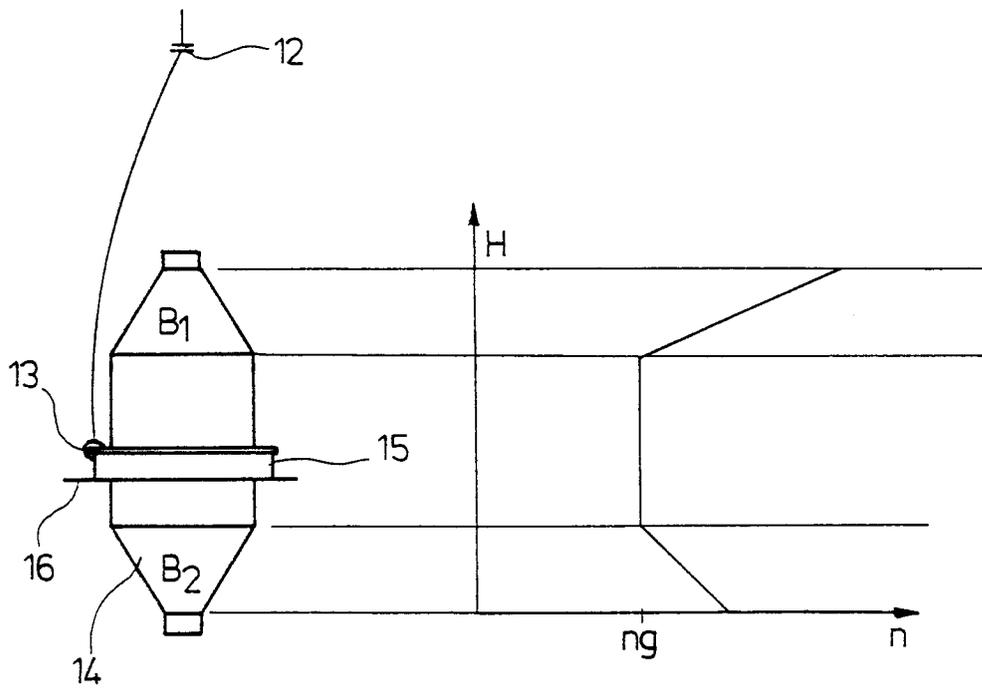


Fig. 9

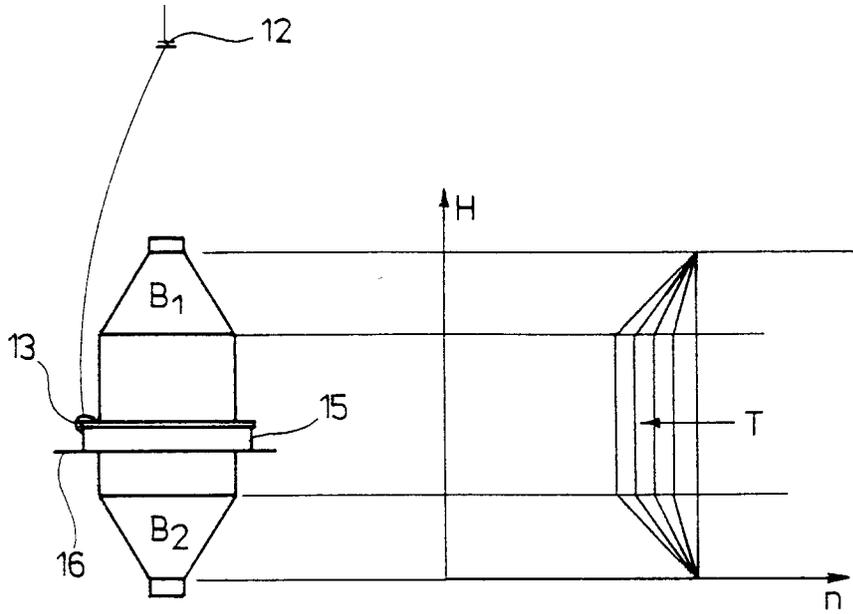


Fig. 10

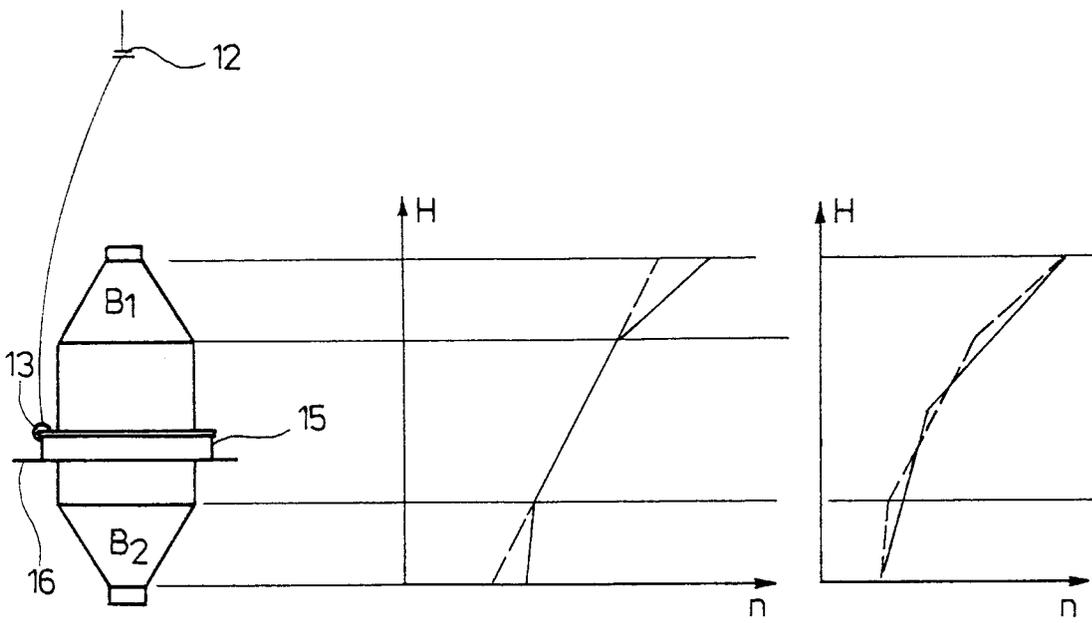


Fig. 11 a

Fig. 11 b

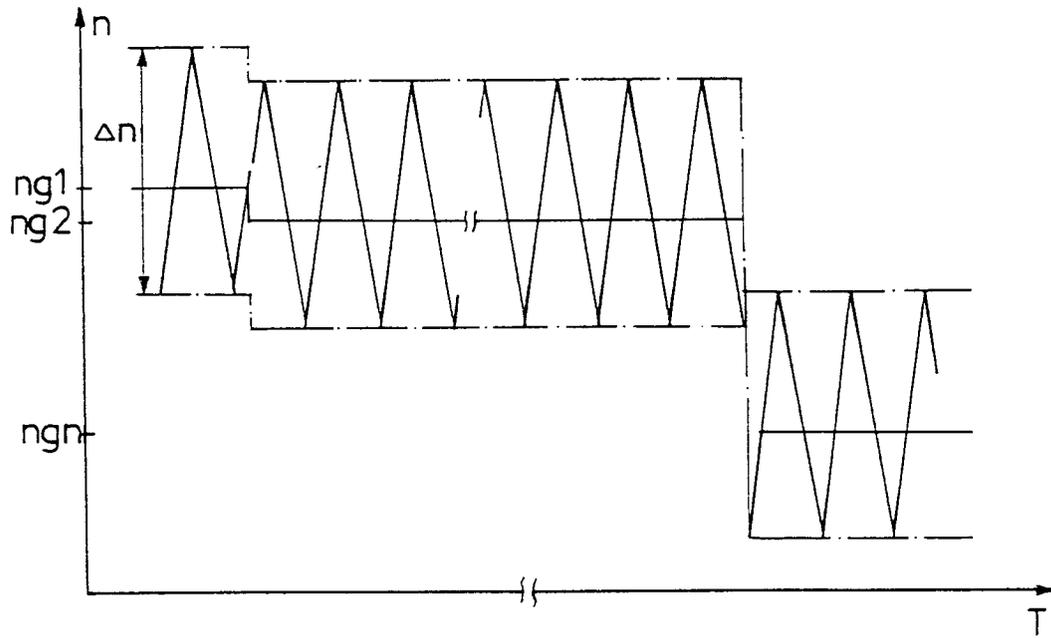


Fig. 12

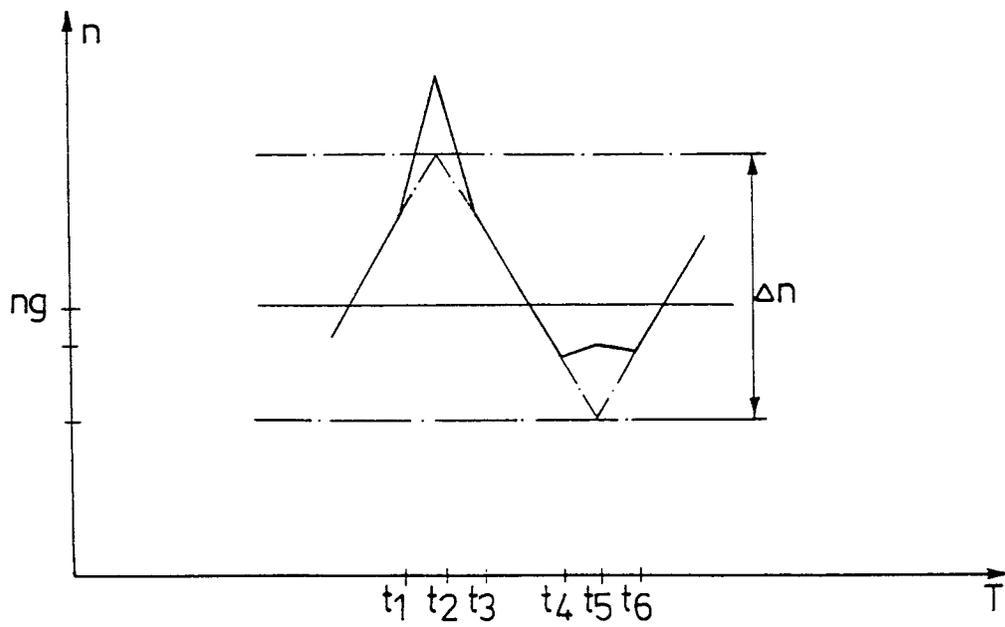


Fig. 13