

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 512 257 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92105843.4**

(51) Int. Cl.⁵: **D01H 1/30**

(22) Anmeldetag: **04.04.92**

(30) Priorität: **09.05.91 DE 4115186**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.92 Patentblatt 92/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR IT LI

(71) Anmelder: **Zinser Textilmaschinen GmbH**
Hans-Zinser-Strasse Postfach 1480
W-7333 Ebersbach/Fils(DE)

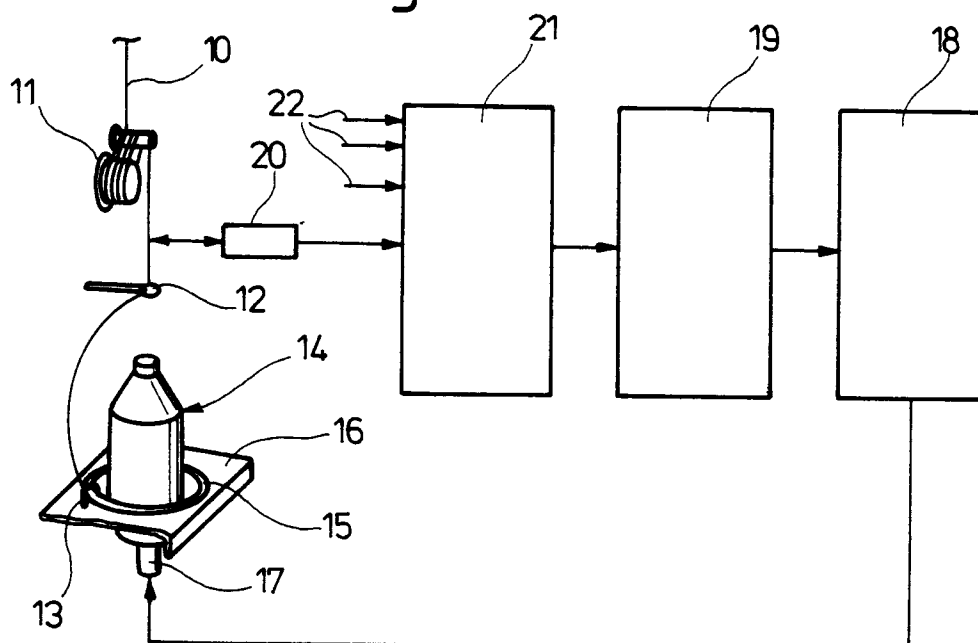
(72) Erfinder: **König, Günter, Ing.**
Am Kugelrain 11
W-7336 Uhingen-Baierack(DE)
Erfinder: **Buchholz, Andreas, Dipl.-Ing.**
Am Hummelbach 2
W-6538 Münster-Sarmsheim(DE)

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

(57) Bei einer Zwirnmachine für Endlosfilamente mit einer Vielzahl von Arbeitspositionen ist eine Spindel-drehzahlprogrammsteuerung vorgesehen, der Korrekturwerte zum Ausgleichen der Fadenspannung in Abhängigkeit von einem sich mit der Hubbewegung

der Ringbank verändernden Fadenballon und/oder in Abhängigkeit von sich ändernden Aufwindedurchmesser im Bereich der Böschungen der Spule überlagert wird.

Fig. 1



EP 0 512 257 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Verändern der Drehzahl der Spindeln einer Zwirnmaschine, mit mehreren Arbeitspositionen, die jeweils eine im wesentlichen mit gleichbleibender Geschwindigkeit laufende Liefereinrichtung zum Liefern eines monofilen oder multifilen Endlosfilament, eine Ring-Läufer-Anordnung mit einer Hubbewegungen ausführenden Ringbank und eine das Endlosfilament zu einer Spule aufwindenden Spindel mit drehzahlveränderbarem Antrieb aufweisen.

Es ist bekannt (DE-AS 12 73 389), während eines Abzuges bei einer Streckzwirnmaschine 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 dadurch gelöst, daß die Drehzahl der Spindeln während jeder Hubbewegung der Ringbank gegenüber einer Grunddrehzahl derart verändert wird, daß die Drehzahl mit zunehmendem Abstand zwischen Liefereinrichtung und Ring-Läufer-Anordnung verringert und mit geringer werdendem Abstand erhöht wird.

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 während 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 schnellaufenden 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, wenn die Hubbewegungen der Ringbank gesteuert sind, um eine geböschte Wicklung der Spule zu bilden, daß die Drehzahl der Spindel während einer Hubbewegung im Bereich der Böschung derart verändert wird, daß mit kleiner werdendem Aufwindedurchmesser die Drehzahl erhöht und mit größer werdendem Aufwindedurchmesser reduziert wird.

Dies bedeutet, daß im Bereich der Böschungen die Spindeldrehzahl mit abnehmendem Aufwindedurchmesser erhöht wird, um die Fadenspannung möglichst annähernd konstantzuhalten.

In weiterer 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 die Höhenposition der Ringbank erfaßt wird, und als abhängig von dieser ein vorgegebener Spindeldrehzahlswert angesteuert wird. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, daß sie mit einem wesentlich geringeren technischen Aufwand auskommt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind bei einer Vorrichtung Mittel zum direkten oder indirekten Erfassen der Fadenspannung in Abhängigkeit von dem sich mit der Hubbewegung der Ringbank oder der Ringe ändernden Abstand zwischen

der Liefereinrichtung und der Ringbank vorgesehen, die an eine Auswerteeinrichtung angeschlossen sind, die zur Abgabe von Korrektursignalen mit der Spindelantriebssteuerung verbunden ist. Durch das Erfassen der von der Ringbankposition verursachten Fadenspannungsänderungen läßt sich eine gleichmäßige Fadenspannung mit relativ engen Toleranzfeldern während des gesamten Abzuges aufrechterhalten.

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. 3

ein Diagramm zur Darstellung des Verlaufs des Ringbankhubes während des Spulenaufbaus einer Spule mit Parallelwicklung,

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 einer 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 Abzuges entsprechend einem Spindeldrehzahlprogramm,

Fig. 9

ein Diagramm zur Erläuterung der Korrektur der Spindeldrehzahl bei einem Wickeln im Bereich der Böschungen der erzeugten Spule ohne Be-

rücksichtigung 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 Spindelantriebssystem (18) zugeordnet, das zum Verändern der Spindeldrehzahl beispielsweise einen Frequenzumrichter enthält. Dem Spindelantriebssystem (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 Spindeldreh-

zahlprogramm 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 nachgeregt und dem Spindelantriebssystem (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 Streckzwirnmachine dargestellt. Die Spindeln (17) werden von einem Spindelantriebssystem (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. Ent-

sprechend der gemessenen Position der Ringbank wird der Spindeldrehzahlsollwert in dem Rechnersystem (19) geändert und dem Spindelantriebssystem (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 Spindelantriebssystems 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. 3 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. 3 ist eine Parallel-Wicklung oder Flyer-Wicklung dargestellt, die dadurch erzeugt wird, daß die Ringbank (16) einen Hub (H) ausführt, dessen Größe sich symmetrisch zur Spulenmitte über die Zeit (T) sowohl nach oben als auch nach unten gleichmäßig verkürzt, so daß eine obere Böschung (B₁) und eine untere Böschung (B₂) entstehen, zwischen denen sich ein mittlerer, zylindrischer Spulenteil befindet.

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 ebenfalls ein oberer Böschungsbereich (B₁) und ein unterer Böschungsbereich (B₂) entstehen. Bei diesem Wicklungstyp bewegt sich die Ringbank in den oberen Böschungsbereich (B₁), 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 (B₂) erzeugt wird. Zusätzlich wird während des Spulenaufbaus der Hubweg (H) der Ringbank (16) variiert, so daß auch ein oberer Böschungsbereich (B₁) 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, Variationen 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 Wick-

lungsformen 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 Aufwinde-

durchmessern 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 der Spindeln einer Zwirnmaschine mit mehreren Arbeitspositionen, die jeweils eine im wesentlichen mit gleichbleibender Geschwindigkeit laufende Liefereinrichtung zum Liefern eines monofilen oder multifilen Endlosfilaments, eine Ring-Läufer-Anordnung mit einer Hubbewegungen ausführenden Ringbank und eine das Endlosfilament zu einer Spule aufwindenden Spindel mit drehzahlveränderbarem Antrieb aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der Spindeln während jeder Hubbewegung der Ringbank gegenüber einer Grunddrehzahl derart verändert wird, daß die Drehzahl mit zunehmendem Abstand zwischen Liefereinrichtung und Ring-Läufer-Anordnung verringert und mit geringer werdendem Abstand erhöht wird.
2. Verfahren, insbesondere nach Anspruch 1, wobei die Hubbewegungen der Ringbank gesteuert sind um eine geböschte Wicklung der Spule zu bilden, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehzahl der Spindeln während einer Hubbewegung im Bereich der Böschung derart verändert wird, daß mit kleiner werdendem Aufwindedurchmesser die Drehzahl erhöht und mit größer werdendem Aufwindedurchmesser reduziert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Grunddrehzahl der Spindeln mit zunehmendem, mittleren Aufwindedurchmesser der Spule verringert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspannung in dem den Spulen zugelieferten Endlosfilament an wenigstens einer Arbeitsposition erfaßt wird, und daß eine Spindeldrehzahlregelung zum Konstanthalten der Fadenspannung durchgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Fadenspannungen an mehreren Arbeitspositionen erfaßt werden, aus welchen ein Mittelwert gebildet wird, der der Spindeldrehzahlregelung zugrundegelegt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet, daß die Höhenposition der Ringbank erfaßt wird, und daß abhängig von dieser ein vorgegebener Spindeldrehzahlswert angesteuert wird.

- 5
7. Vorrichtung zum Verändern der Drehzahl der Spindeln einer Zwirnmaschine mit mehreren Arbeitspositionen, die jeweils eine im wesentlichen mit gleichbleibender Geschwindigkeit laufende Liefereinrichtung zum Liefern eines monofilen oder multifilen Endlosfilaments, eine Ring-Läufer-Anordnung mit einer Hubbewegungen ausführenden Ringbank und eine das Endlosfilament zu einer Spule aufwindende Spindel mit drehzahlveränderbarem Antrieb aufweisen, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (20, 23) zum direkten oder indirekten Erfassen der Fadenspannung in Abhängigkeit von dem sich mit der Hubbewegung der Ringbank (16) ändernden Abstand zwischen Liefereinrichtung (11) und dem Läufer (13) vorgesehen sind, die an eine Auswerteeinrichtung (19) angeschlossen sind, die zur Abgabe von Korrektursignalen mit der Spindelantriebssteuerung (18) verbunden ist.
- 10
- 15
- 20
- 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Arbeitsposition mit einem die Fadenspannung aufnehmenden Meßwertgeber (20) ausgerüstet ist.
- 30
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringbank (16) ein Geber (23) zum Erfassen der aktuellen Ringbankposition zugeordnet ist.
- 35

40

45

50

55

Fig. 1

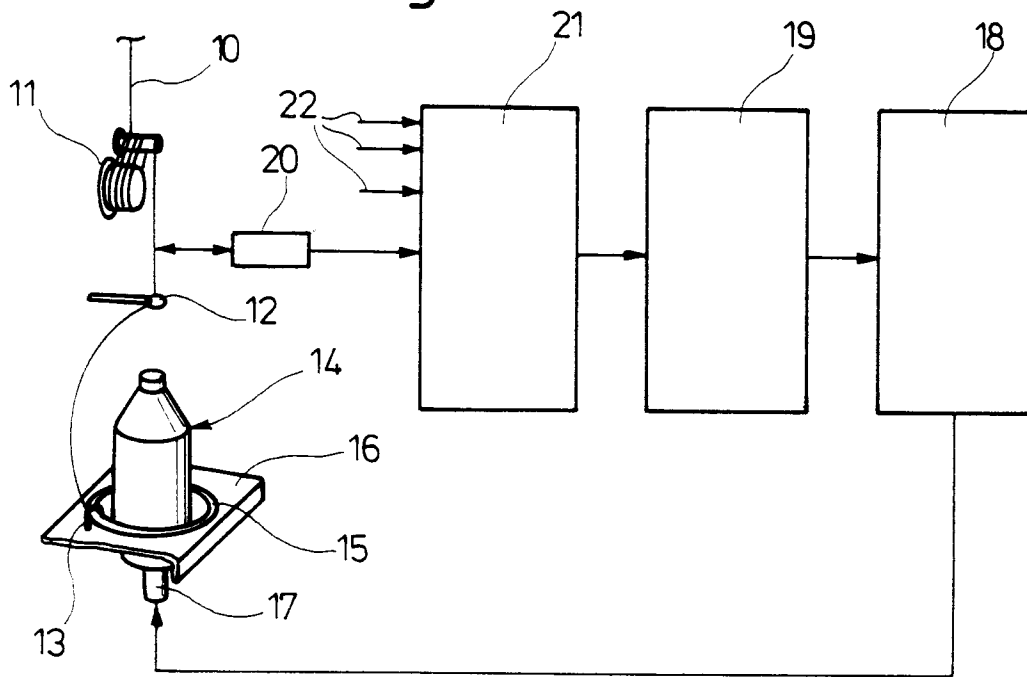
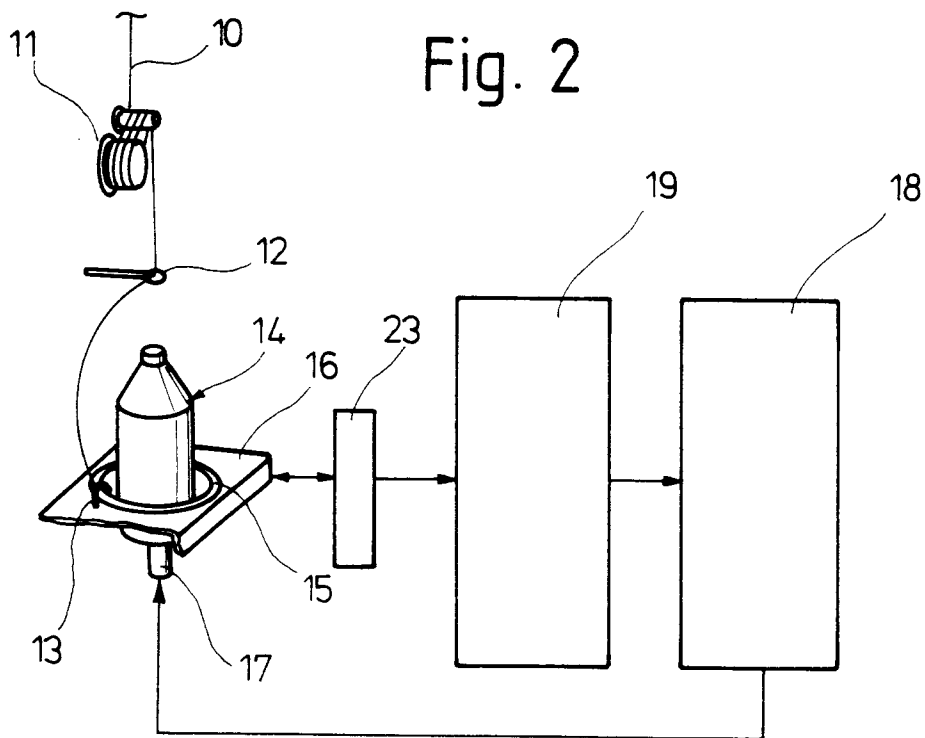


Fig. 2



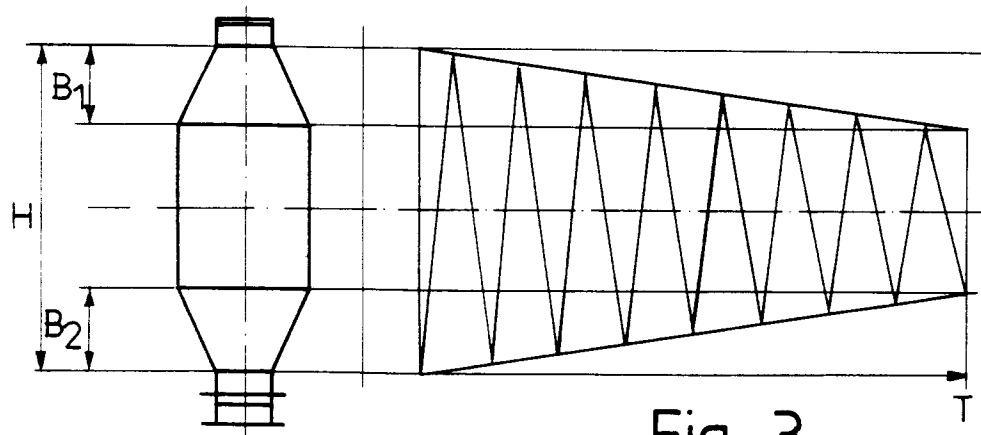


Fig. 3

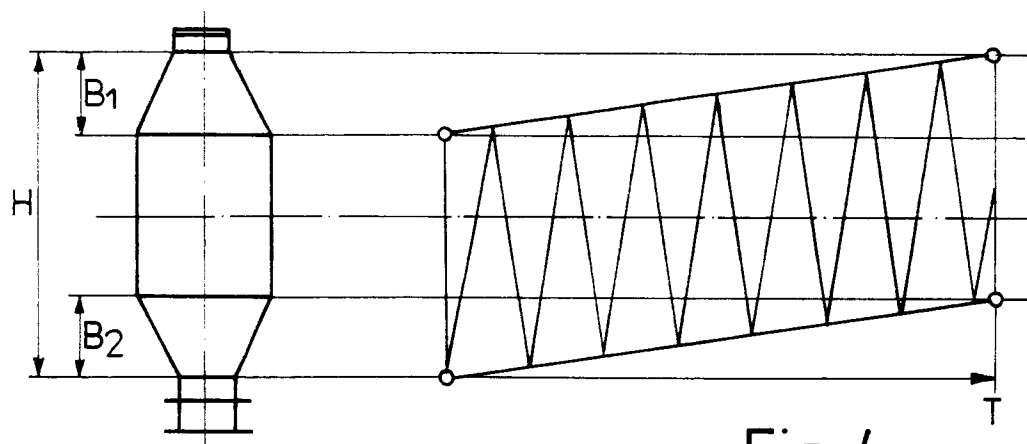


Fig. 4

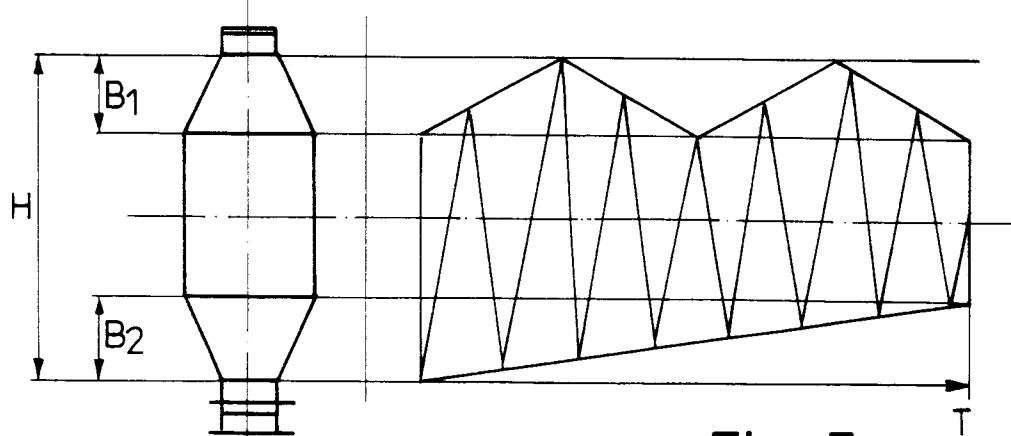


Fig. 5

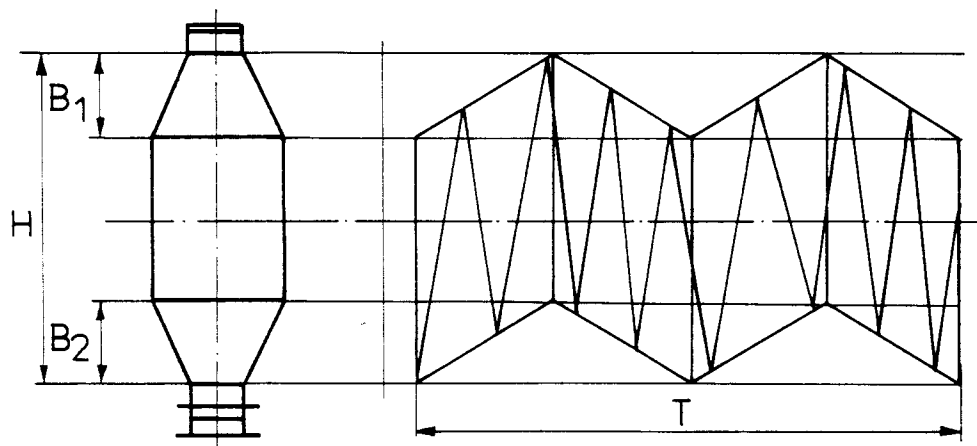


Fig. 6

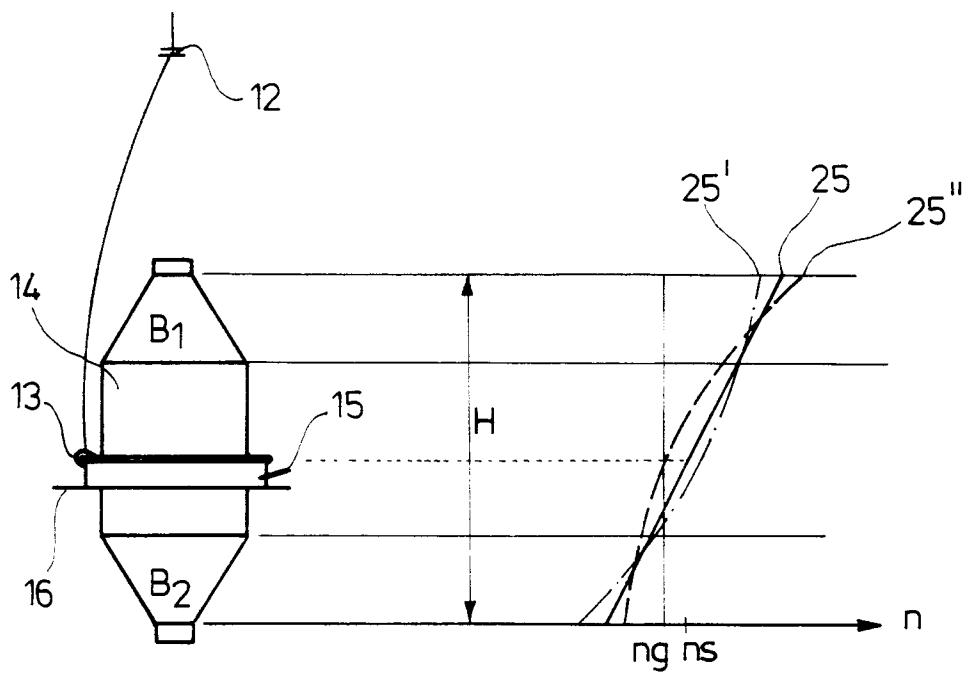


Fig. 7

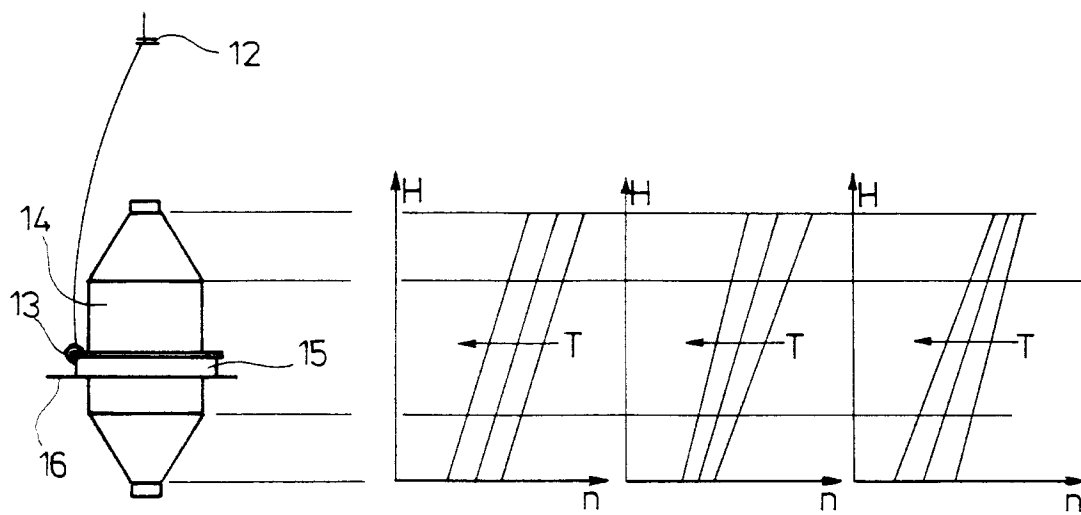


Fig. 8a Fig. 8b Fig. 8c

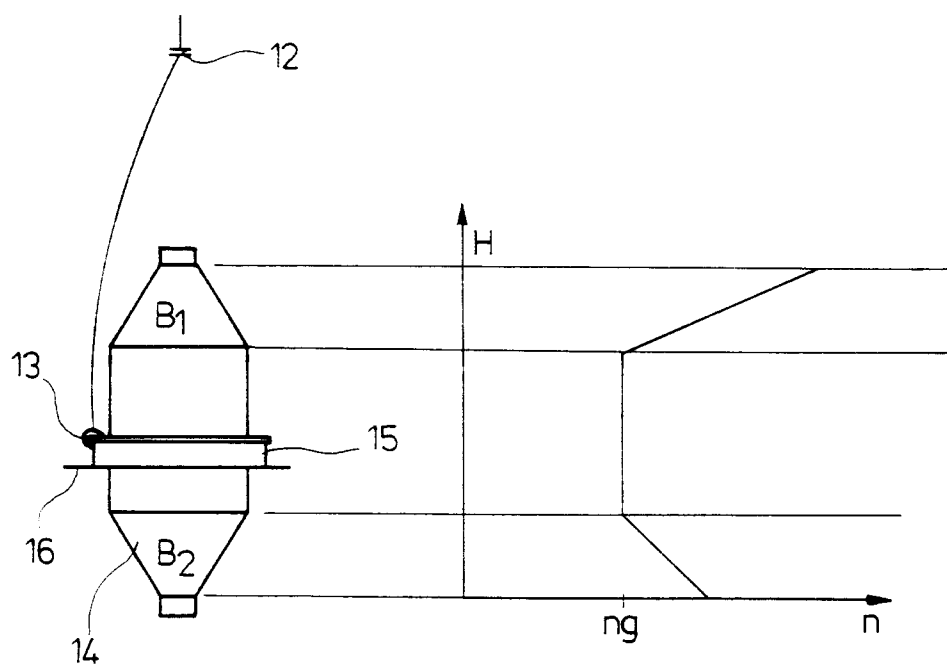


Fig. 9

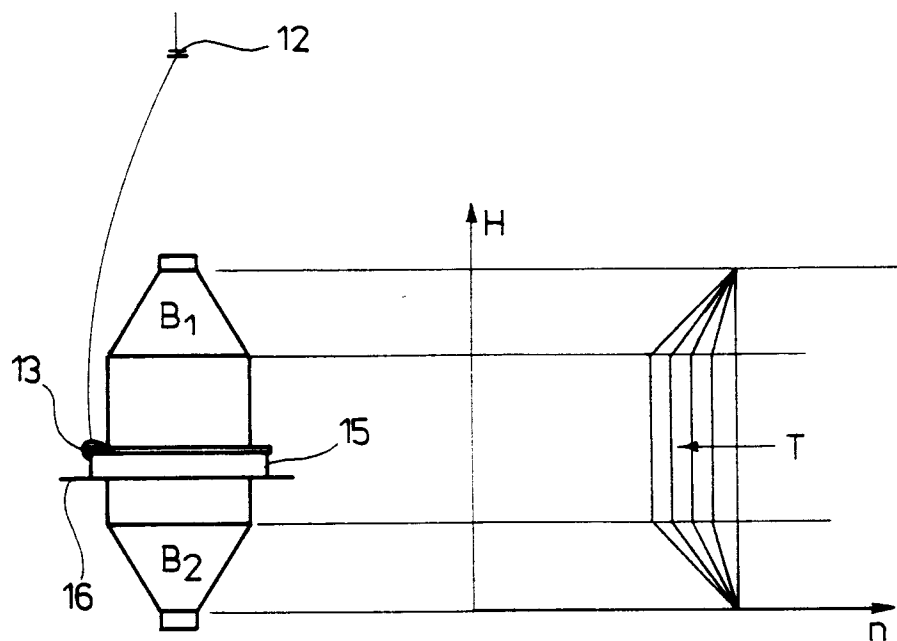


Fig. 10

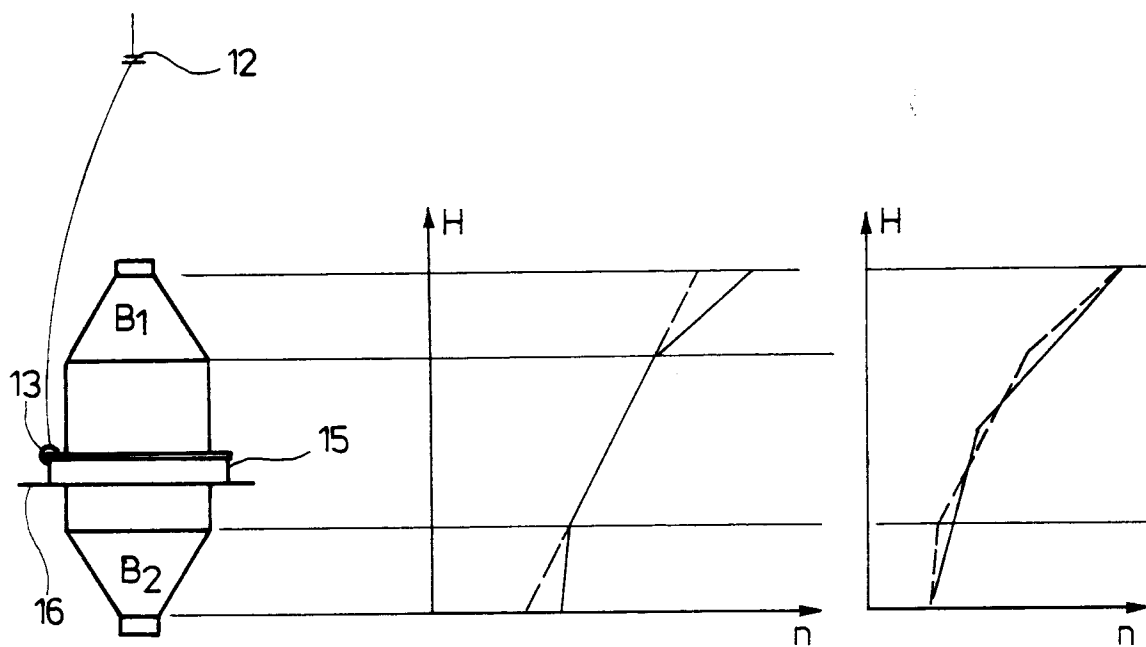


Fig. 11 a

Fig. 11 b

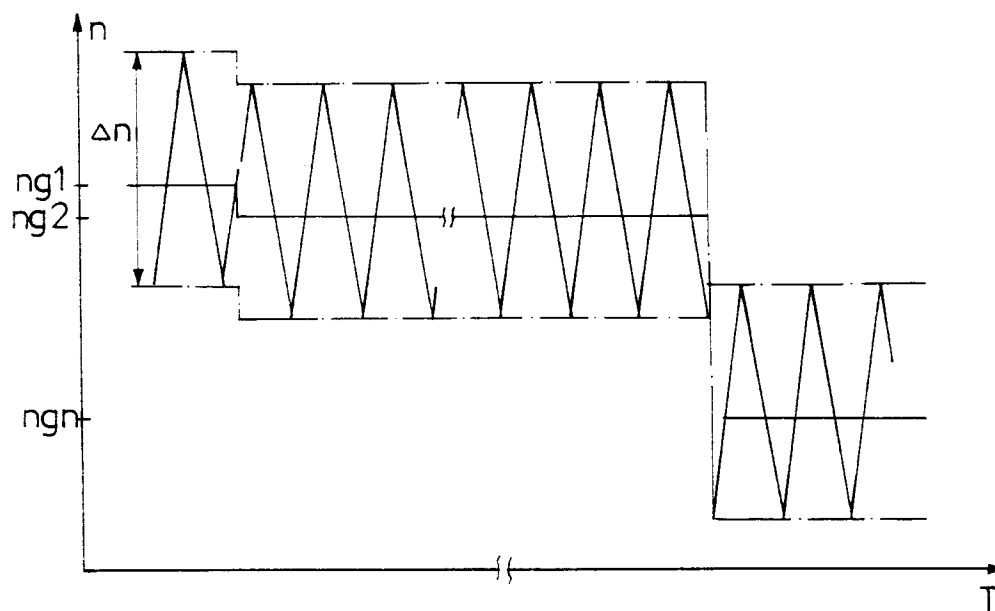


Fig. 12

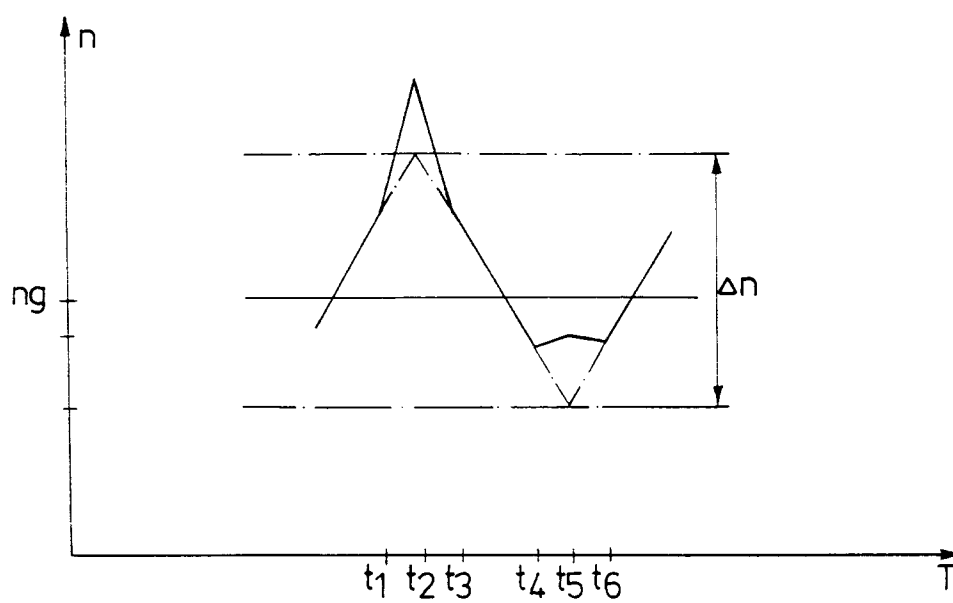


Fig. 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 5843

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 015, no. 126 (C-0817)27. März 1991 & JP-A-3 008 818 (TEIJIN LTD) 16. Januar 1991 * Zusammenfassung *	1	D01H1/30
A	DE-A-1 160 343 (ERCOLE MARELLI & C.S.P.A.) * Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 35; Abbildung 1 *	1,2	
A	US-A-3 377 793 (HAROLD WHITTAKER) * Spalte 1, Zeile 28 - Zeile 38 *	1,3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 250 (C-299)(1928) 22. August 1985 & JP-A-60 071 720 (KURARAY K.K.) 23. April 1985 * Zusammenfassung *	1,2	
X	EP-A-0 368 608 (YAMAGUCHI, HIROSHI) * Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 11 * * Spalte 8, Zeile 10 - Zeile 18 *	7-9	
A	* Spalte 16, Zeile 2 - Spalte 17, Zeile 11; Abbildungen 1-4 *	1,4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 739 595 (VEB KOMBINAT TEXTIMA) * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 57; Abbildung 1 *	1,4	D01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 AUGUST 1992	
		Prüfer TAMME H. -M. N.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	