



Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 5350/84

㉒ Anmeldungsdatum: 06.11.1984

③① Priorität(en): 19.11.1983 DE 3341914

㉔ Patent erteilt: 31.05.1988

④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 31.05.1988

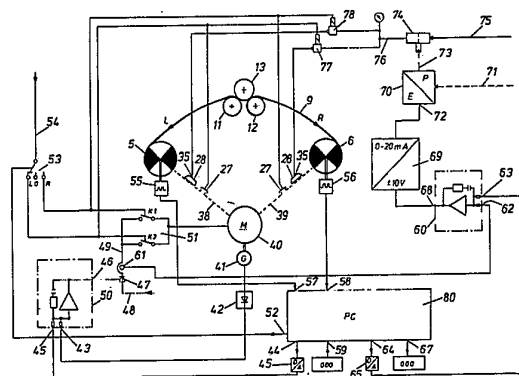
⑦③ Inhaber:
Eduard Küsters, Krefeld (DE)

⑦② Erfinder:
02 Erfinder haben auf Nennung verzichtet

⑦④ Vertreter:
Dr. A. R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

⑤④ Jigger zur Durchführung von Flüssigkeitsbehandlungen an textilen Warenbahnen.

⑤⑦ Ein Jigger mit einer elektronischen Steuereinrichtung, mittels deren das von der Bremsenrichtung (28) auf die abwickelnde Wickelwalze (5, 6) ausgeübte Bremsmoment in Abhängigkeit von der von dem die aufwickelnde Wickelwalze (6, 5) antreibenden Antriebsmotor (40) aufgenommenen Leistung steuerbar ist. Gleichzeitig wird die Geschwindigkeit der Warenbahn (9) konstant gehalten. Die Sollwerte für die Steuerung des Antriebsmotors (40) und der Bremsen (28) werden von einem digitalen Rechner (80) für bestimmte vorgegebene Geschwindigkeiten und Bahnspannungen aus den Anfangsdrehzahlen n_{10} und n_{20} des leeren bzw. vollen Wickels und aus der Gesamtzahl der Lagen des Wickels bzw. einer proportionalen Impulszahl N errechnet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Jigger zur Durchführung von Flüssigkeitsbehandlungen an textilen Warenbahnen, mit zwei im wesentlichen gleichen, einander parallelen und in gleicher Höhe angeordneten Wickelwalzen, zwischen denen die Warenbahn umgewickelt wird, mit einem Gehäuse, in welchem die Wickelwalzen angeordnet sind und in welchem eine Behandlungsflüssigkeit vorhanden ist, mit welcher die Warenbahn in Berührung bringbar ist, mit den Wickelwalzen zugeordneten, wechselweise betätigbaren Kupplungen, mit einem Antriebsmotor, mittels dessen die jeweils aufwickelnde Wickelwalze über die zugeordnete Kupplung derart antreibbar ist, dass das Umwickeln mit gleichbleibender Geschwindigkeit der Warenbahn erfolgt, und mit einer Bremsrichtung, mittels deren die jeweils abwickelnde Wickelwalze derart bremsbar ist, dass das Umwickeln mit gleichbleibender Warenbahnspannung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektronische Steuereinrichtung (80, 60, 50) vorgesehen ist, mittels deren das von der Bremsrichtung (28) auf die abwickelnde Wickelwalze (5, 6) ausgeübte Bremsmoment proportional zu der von dem die aufwickelnde Wickelwalze antreibenden Antriebsmotor (40) aufgenommenen Leistung steuerbar ist und mittels deren am Ende eines Durchlaufs die bisher betätigte Kupplung (27) und Bremse (28) gelöst und die andere Kupplung (27) und Bremse (28) eingeschaltet werden.

2. Jigger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungen (27) und die Bremsen (28) pneumatisch betätigt sind und ein elektrisch/pneumatischer Umsetzer (70) vorgesehen ist, der das der Bremse (28) zugeordnete Ausgangssignal (68) der Steuereinrichtung (80, 60, 50) in einen pneumatischen Betätigungsdruck umsetzt, der über Zuleitungen mit wechselweise schaltbaren Ventilen (77, 78) den Bremsen zuleitbar ist.

3. Jigger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinrichtung (80, 60, 50) einen digitalen Rechner (80) umfasst, dem die gewünschte Geschwindigkeit und die gewünschte Warenbahnspannung sowie die Drehung der Wickelwalzen (5, 6) in digitaler Form eingebbar sind und dessen Ausgangssignale (44, 64) nach digital/analoger Umsetzung auf Differenzverstärker (50, 60) gelangen, in denen sie mit den Ist-Werten für Geschwindigkeit und Spannung der Warenbahn (9) entsprechenden Spannungsgrößen verglichen werden und deren Ausgangssignale (46, 68) Antriebsmotor (40) und Bremsen (28) betätigen.

4. Verfahren zur Steuerung der Geschwindigkeit der Warenbahn in einem Jigger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ist-Wert der Geschwindigkeit mittels durch die Drehung von Walzen (11, 12, 13), über die die Warenbahn läuft, ausgelöster Impulse gemessen und in den Rechner eingegeben wird.

5. Verfahren zur Steuerung der Geschwindigkeit der Warenbahn in einem Jigger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass beim Einwickeln die Länge der Warenbahn mittels die Gesamtzahl N der durch die Drehung des auflaufenden Wickels ausgelösten Impulse und ausserdem am Wickelanfang die Drehzahl n_{10} des auflaufenden Wickels und die Drehzahl n_{20} des ablaufenden Wickels bestimmt und anhand dieser Anfangswerte die Drehzahl des Antriebsmotors (40) während des Durchlaufs des Wickels über N Impulse von n_{10} auf n_{20} linear heruntergeregelt werden.

Jeweils eine der Wickelwalzen ist bei der bekannten Ausführungsform mit dem einzigen Antriebsmotor durch eine umschaltbare Kupplung kuppelbar. Die Umschaltung wird am Ende eines Wickelvorgangs durch mechanische Abtastung der Bahn eingeleitet und elektrisch vollzogen.

Jeder Wickelwalze ist eine mechanische Bremse zugeordnet, von der jeweils die der Wickelwalze mit dem ablaufenden Wickel zugeordnete Bremse durch eine Steuerkurve betätigbar ist, deren Verlagerung getriebemässig von der Drehung der Motorwelle abgeleitet ist. Je nach Stellung der Steuerkurve ergibt sich ein mehr oder weniger starkes Bremsmoment. Auf diese Weise kann das Bremsmoment während des Wickelvorgangs annähernd konstant gehalten werden.

Genau trifft dies jedoch nur für eine bestimmte Dicke der Warenbahn und für einen bestimmten nach einer vorgegebenen Zahl von Lagen sich ergebenden Wickeldurchmesser zu. Wenn die Warenbahn dünner oder dicker ist, treten Abweichungen von der gewünschten Bahnspannung auf, die erheblich sein können.

Die bekannte Ausführungsform ist mechanisch durch eine Vielzahl von recht langen Hebeln und Stangen überaus kompliziert und anfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Jigger der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art so auszugestalten, dass bei funktionssicherem Aufbau selbsttätig auch bei wechselnden Warenqualitäten eine gewünschte Bahnspannung eingehalten werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Die Leistung des Antriebsmotors ist bei einem bestimmten Wickeldurchmesser ein direktes Mass für die Bahnspannung. Es bedarf, wenn diese Grösse als Führungsgrösse bei der Bahnspannungssteuerung verwendet wird, keines Angriffs an der Bahn mit mechanischen Mitteln, beispielsweise den hierfür bekannten Tänzerwalzen, und es ist auch insbesondere eine erfindungsgemässe Steuerung von Unterschieden in der Warenqualität bzw. dem nach einer bestimmten Zahl von Lagen erreichten Wickeldurchmesser unabhängig, im Gegensatz zu der über Steuerkurven erfolgenden Steuerung bei der DE-PS 554 304, bei der nach einer bestimmten Zahl von Lagen ein bestimmtes Drehmoment vorliegt, unabhängig davon, wie dick der Wickel zu diesem Zeitpunkt geworden ist. Der Aufwand für die erfindungsgemässe Steuerung ist gering: Es bedarf lediglich eines Wandler, der eine für die augenblickliche Leistung des Antriebsmotors repräsentative Grösse, zum Beispiel den Motorstrom in eine elektrische Signalgrösse umsetzt. Dies bedeutet gleichzeitig, dass die erfindungsgemässe Ausführung viel weniger störungsanfällig ist als die überwiegend mechanisch sich vollziehende bekannte Steuerung. Die Ausgangssignale der Steuereinrichtung wirken auf die Bremsen und schalten ausserdem am Ende eines Zyklus die jeweils betätigten Bremsen und Kupplungen um.

Aus der Schriftstelle «Textil-Praxis» (1954), Aprilheft, S. 380–384 ist eine rein elektrische Steuerung von Geschwindigkeit und Spannung der Warenbahn für sich genommen bekannt, bei der die Warenbahnspannung über die Leistung des den auflaufenden Wickel antreibenden Motors gesteuert wird. Allerdings handelt es sich hierbei um eine Anordnung mit zwei Motoren, von denen jeweils einer generatorisch arbeitet, und ohne mechanische Kupplungen und Bremsen.

Gemäss Anspruch 3 umfasst die Steuereinrichtung in ihrer bevorzugten Ausführungsform einen digitalen Rechner.

Neben der Bahnspannung muss in einem Jigger auch die Laufgeschwindigkeit der Bahn so konstant wie möglich gehalten werden. Bei dem Jigger nach der DE-PS 554 304 geschieht dies über eine von der Motorwelle über ein Untersetzungsgetriebe gedrehte Kurvenscheibe, deren Nocken

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf einen Jigger der dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Art.

Ein derartiger Jigger ist aus der DE-PS 554 304 bekannt.

einen Widerstand für den Antriebsmotor verstellt. Auch in diesem Punkt ist wieder eine Abhängigkeit von der Warenqualität gegeben: Nach einer bestimmten Anzahl von Umdrehungen liegt eine bestimmte Motordrehzahl vor, unabhängig davon, wie dick der Wickel nach dieser Anzahl von Umdrehungen geworden ist. Dadurch stellen sich je nach Warenqualität unterschiedliche Laufgeschwindigkeiten ein.

Der Erfindung liegt daher die weitergehende Aufgabe zugrunde, bei einem Verfahren zum Betrieb des Jiggers die Geschwindigkeit der Warenbahn so zu regeln, dass sie unabhängig von der Warenqualität auf einen bestimmten Wert einstellbar ist.

Diese weitergehende Aufgabe kann in einer ersten Ausführungsform in der in Anspruch 4 wiedergegebenen Weise gelöst werden.

Voraussetzung hierfür ist aber das Vorhandensein einer Abquetscheinrichtung, die von der Warenbahn durchlaufen wird. Nicht immer ist dies jedoch der Fall. Häufig vielmehr wird die Warenbahn zwischen den Wickelwalzen ohne mechanischen Zwischenangriff hin- und hergewickelt. In diesen Fällen würde das in Anspruch 4 angegebene Verfahren zur Geschwindigkeitssteuerung nicht einsetzbar sein.

Ein Verfahren zur Geschwindigkeitssteuerung, das keines mechanischen Angriffs an der Bahn bedarf, ist in Anspruch 5 wiedergegeben.

Am Anfang werden dem digitalen Rechner durch geeignete auf den Wickelwalzen angeordnete Impulsgeber die Drehzahlen der leeren Wickelwalze und der vollen Wickelwalze eingegeben. Ausserdem ist dem digitalen Rechner vom Einziehen der Warenbahn von einer ausserhalb des Jiggers stehenden Docke her die Gesamtzahl der Umdrehungen bzw. Lagen des vollen Wickels bekannt. Der digitale Rechner ist dann so ausgebildet, dass er an seinem Ausgang Soll-Werte vorgibt, die einer linearen Abnahme der Drehzahl der leeren Wickelwalze von ihrer Anfangsdrehzahl bis auf eine dem vollen Wickel entsprechende Enddrehzahl über die dem vollen Wickel entsprechende Anzahl von Umdrehungen hinweg entspricht. Auch in diesem Fall besteht eine Unabhängigkeit von der Warenqualität bzw. -dicke und auch der Warenbahnabschnittlänge, weil in die Steuerung Anfangswerte eingegeben werden, die unmittelbar an dem individuellen Wickel abgenommen worden sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wiedergegeben.

Fig. 1 zeigt schematisch einen Vertikalschnitt durch einen Jigger senkrecht zu den Wickelachsen;

Fig. 2 zeigt eine Ansicht eines Wellenzapfens einer Wickelwalze, teilweise im Schnitt;

Fig. 3 zeigt ein Prinzipschaltbild der Steuerung.

Der als Ganzes mit 100 bezeichnete Jigger umfasst ein Gehäuse 1, in welchem zwei Tröge 2 und 3 von etwa halbkreisförmigem Querschnitt ausgebildet sind, die dicht nebeneinander angeordnet sind und längs einer Mantellinie etwa in Höhe des Äquators zusammenstossen, wobei die Wandungen der Tröge 2, 3 in eine gemeinsame vertikale Trennwand 4 übergehen. In den beiden Trögen 2, 3 sind einander parallele und zu den Trögen konzentrische Wickelwalzen 5, 6 gelagert, von denen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel die linke Wickelwalze 5 im Sinne des Pfeiles 7 angetrieben ist. Die rechte Wickelwalze 6 wird durch eine Bremse 8 zurückgehalten. Durch die in Fig. 3 dargestellte Steuerung werden Antrieb und Bremse so gesteuert, dass sich eine gleichmässige Geschwindigkeit und eine gleichmässige Spannung der Warenbahn 9 einstellen.

Wenn die Warenbahn 9 auf die in Fig. 1 linke Wickelwalze 5 übergegangen ist, wird sie auf die rechte Wickelwalze 6 zurückgewickelt. In dieser Phase wird dann die rechte Wickelwalze 6 angetrieben und die linke Wickelwalze 5

gebremst. Die Darstellung in Fig. 1 ist schematisch und illustriert nur den Zustand in einer Wickelphase. In Wirklichkeit ist ein einziger Antriebsmotor vorhanden, der in den einzelnen Wickelphasen abwechselnd mit den Wickelwalzen 5, 6 in 5 Antriebsverbindung gebracht wird, und weisen beide Wickelwalzen 5, 6 Bremsen auf, die ebenfalls sinngemäss abwechselnd betätigt werden.

Die Warenbahn 9 durchläuft in dem dargestellten Ausführungsbeispiel beim Übergang von der Wickelwalze 6 auf die 10 Wickelwalze 5 eine als Ganzes mit 10 bezeichnete Abquetscheinrichtung, die aus zwei zu beiden Seiten der Trennwand 4 angeordneten Unterwalzen 11, 12 und einer darüber angeordneten, abhebbaren und in ihrem Liniendruck einstellbaren Walze 13 besteht, die mit beiden Unterwalzen 11, 12 je einen 15 Walzspalt bildet. Die Abquetscheinrichtung 10 ist im oberen Bereich des Gehäuses 1 derart angeordnet, dass die Warenbahn 9, von der Abquetscheinrichtung 10 aus gesehen, nach beiden Wickelwalzen 5, 6 hin nach unten verläuft, d.h. einen Winkel 14 bildet, der selbst bei vollem Wickel 15 auf der 20 betreffenden Seite noch mindestens 5° beträgt. Die von dem Wickel 15 auf der Wickelwalze 6 aus dem Trog 3 mitgenommene Flüssigkeit läuft, soweit sie nicht von der Bahn aufgenommen worden ist, entgegen der in der Zeichnung dargestellten Laufrichtung der Bahn im Sinne des Pfeiles 16 zu 25 einem grossen Teil in den Trog 3 zurück, so dass sich an dem Walzspalt zwischen den Walzen 12, 13 kein wesentlicher Flüssigkeitswulst bildet, der zu einer Querströmung und entsprechenden Ungleichmässigkeiten des Behandlungsausfalls quer zur Bahn Anlass sein könnte. Die von der Warenbahn 9 30 auf der Wickelwalze 5 aufgenommene Flüssigkeit wird in den Zwickel 17 eingewickelt, so dass sich hier eine besonders intensive Tränkung der Warenbahn 9 mit der Behandlungsflüssigkeit ergibt.

Die auf der Seite des ablaufenden Wickels, in der Zeichnung also auf der Seite der Wickelwalze 6, abgequetschte 35 Behandlungsflüssigkeit läuft, wie gesagt, in den zugehörigen Trog 3 zurück und gelangt nicht etwa in den Trog 2. Dies ist auf das Vorhandensein zweier zu beiden Seiten der Trennwand 4 vorhandener Walzspalte zurückzuführen. Auch gegen 40 umherspritzende Behandlungsflüssigkeit ist eine Abschottung geschaffen, indem die Trennwand 4 bis zwischen die Unterwalzen 11, 12 und dicht unter die Oberwalze 13 hochgezogen ist.

Die Tröge 2, 3 weisen separate Zu- und Ableitungen auf und sind ausserdem durch die im unteren Bereich angeschlossene 45 Leitung 18 miteinander kommunizierend verbindbar. Hierdurch können die verschiedensten Beschickungen der Tröge 2, 3 und die unterschiedlichsten Behandlungsabläufe herbeigeführt werden. Wenn die Behandlungsflüssigkeit beispielsweise eine Färbeflüssigkeit ist und wenn die Tröge 2, 3 50 durch die Leitung 18 kommunizierend verbunden sind, wird der sich auf der Wickelwalze 5 vergrössernde Wickel die in dem Trog 2 befindliche Färbeflüssigkeit nach und nach verdrängen und in den Trog 3 hinüberdrücken, so dass mit der 55 dort noch vorhandenen Färbeflüssigkeit ein Konzentrationsausgleich stattfindet.

Der Füllstand in den Trögen 2 bis 3 wird natürlich so gewählt, dass die Behandlung über die ganze Länge der Bahn 9 gleichmässig ist, d.h. dass die Bahn 9 entweder über ihre ganze Länge in die Flüssigkeit eintaucht oder über ihre ganze Länge trockengewickelt wird. Dies hängt von der im 60 Einzelfall angestrebten Behandlung ab.

In Fig. 2 ist die Antriebs- und Bremsanordnung auf dem Wellenzapfen 20 der Wickelwalzen 5, 6 dargestellt, die bei 65 beiden Wickelwalzen 5, 6 gleich ausgebildet ist. Die Wickelwalzen 5, 6 sind mit ihrer stirnseitigen Endscheibe 21 auf dem Wellenzapfen 20 befestigt, der wiederum über ein Kugellager 22 in einem an der Stirnseitenwandung der Tröge 2, 3

bzw. des Gehäuses 1 angeordneten Lagergehäuses 24 untergebracht ist.

Auf dem Wellenzapfen 20 ist ein Kettenrad 25 über Kugellager 26 drehbar angeordnet. Die Kettenräder 25 beider Wickelwalzen 5, 6 sind über eine gemeinsame Antriebskette ständig mit dem in Fig. 2 nicht wiedergegebenen Antriebsmotor 40 (Fig. 3) verbunden. Durch eine druckmittelbetätigte Lamellenkupplung 27 kann das Kettenrad 25 einer der Wickelwalzen 5, 6 mit dem zugehörigen Wellenzapfen 20 drehfest verbunden werden, so dass der Antriebsmotor die betreffende Wickelwalze 5, 6 antreibt, während das Kettenrad 25 der anderen Wickelwalze leer mitläuft. Auf dem Ende des Wellenzapfen 20 sitzt eine Bremse 28, die sich an einer ortsfesten bzw. mit dem Gehäuse 1 verbundenen Platte 29 abstützt. Auf dem Ende des Wellenzapfens 20 ist ein Zahnring 30 drehfest angebracht, in den mit einer entsprechenden Innenverzahnung eine Bremscheibe 31 eingreift, die zwischen zwei Reibscheiben 32 angeordnet ist. Die in Fig. 2 rechte Reibscheibe stützt sich gegen die Wandung 29 ab, die in Fig. 2 linke Reibscheibe 32 gegen einen Zahnring 33, der mit seiner Aussenverzahnung in eine Innenverzahnung des Gehäuses der Bremse 28 eingreift. Dieser Zahnring 33 ist also beweglich und überträgt die Kraft eines sich über den Umfang erstreckenden, sich von innen gegen die Wandung des Gehäuses der Bremse 28 abstützenden pneumatischen Druckschlauches 34 auf die Reibscheiben 32. Der Luftanschluss des Druckschlauches 34 ist mit 35 bezeichnet. Je nachdem, wie stark der Druckschlauch 34 aufgeblasen wird, wird die Bremscheibe 31 gegenüber dem Wellenzapfen 20 zurückgehalten und bremst daher den Wellenzapfen 20 mit einem entsprechenden Bremsmoment.

In Fig. 3 ist die wahlweise Antriebsverbindung zu den Wickelwalzen 5, 6 durch die gestrichelten Linien 38 bzw. 39 angedeutet, an denen auch die Kupplungen 27 und die Bremsen 28 wiedergegeben sind.

Mit dem Gleichstrom-Antriebsmotor 40 ist ein Tachogenerator 41 drehverbunden, dessen Ausgangssignal in einem Gleichrichter 42 gleichgerichtet und als entsprechende Gleichspannung auf den Eingang 43 eines Differenzverstärkers 50 gelangt. Diese Gleichspannung stellt den Ist-Wert der Drehzahl des Antriebsmotors 40 dar.

Es ist möglich, die Geschwindigkeit der Walzen 11, 12, 13 abzugreifen und daraus ein Signal für die Steuerung der Drehzahl des Antriebsmotors 40 zu gewinnen. Das setzt aber voraus, dass die Walzen 11, 12, 13 sich in Eingriff befinden und mit der Bahn 9 mitlaufen. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Häufig wird die Bahn umgewickelt, ohne dass an den Walzen 11, 12, 13 ein Liniendruck ausgeübt wird. Die in Fig. 3 dargestellte Steuerung gewinnt den Soll-Wert der Geschwindigkeit auf andere Weise, die keines ständigen abtastenden Angriffs an der Warenbahn 9 bedarf. Es ist nämlich ein zentraler digitaler Rechner 80 vorgesehen, der den Soll-Wert für die Drehzahl des Antriebsmotors 40 an dem Ausgang 44 in digitaler Form abgibt und nach digitalanaloger Umsetzung durch den Umsetzer 45 auf den Eingang 46 des Differenzverstärkers 50 gelangen lässt. Der Differenzverstärker gibt an dem Ausgang 46 ein Ausgangssignal ab, welches der Differenz der Signale an den Eingängen 43 und 45 entspricht, d.h. dem Unterschied zwischen Soll-Wert und Ist-Wert. Dieses Signal dient zur Steuerung einer Stromrichteranordnung 47, die aus dem an dem Eingang 48 anstehenden Drehstrom einen entsprechend bemessenen Gleichstrom auf der Leitung 49 bildet. Dieser Gleichstrom gelangt über die Schützenanordnung 51 auf den Antriebsmotor 40, wobei dessen Drehrichtung dadurch bestimmt ist, welches der Schütze

K1 und K2 betätigt ist. Diese Betätigung wird ebenfalls von dem Rechner 80 gesteuert, der am Wickelende auf den Ausgang 52 ein Signal zur Betätigung des Relais 53 abgibt, welches zwischen den Stellungen «Linkslauf», «O» und «Rechtslauf» verstellbar ist. Bei der in Fig. 3 dargestellten Lage des Relais 53 gelangt eine Steuerspannung auf der Leitung 54 auf das Schütz K2, so dass dieses geschlossen und der Antriebsmotor 40 in dem entsprechenden Drehsinn angetrieben wird.

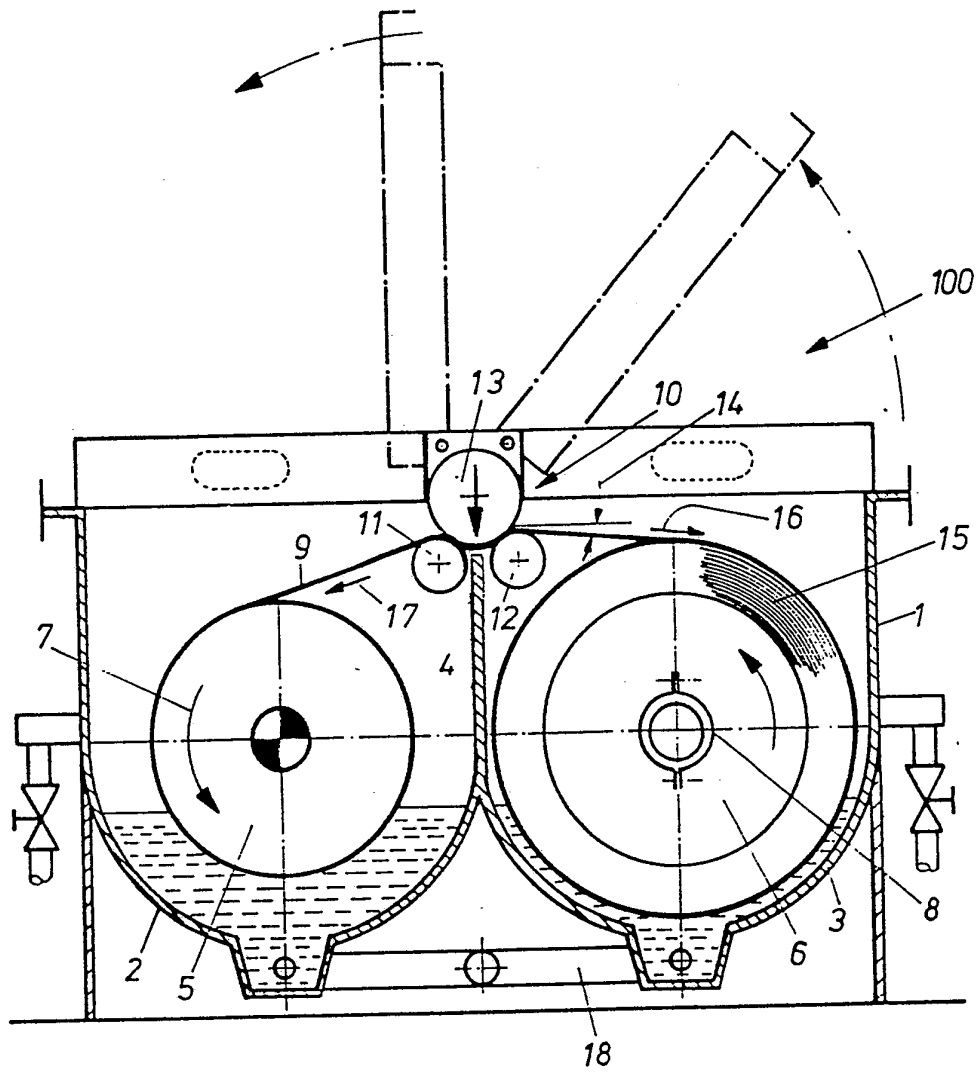
Mit den Wellenzapfen der beiden Wickelwalzen 5, 6 sind in Fig. 2 nicht wiedergegebene Impulsgeber 55, 56 verbunden, die eine der Zahl der Umdrehungen proportionale Zahl von Impulsen geben, die auf die Eingänge 57, 58 des Rechners 80 gelangen. An dem Eingang 59 des Rechners 80 wird die gewünschte Geschwindigkeit vorgewählt.

Beim Aufwickeln des Wickels aus einer ausserhalb des Jiggers 100 angeordneten Docke wird durch den entsprechenden Impulsgeber 55 oder 56 die Gesamtzahl der Umdrehungen bzw. Impulse gezählt. Ausserdem ergibt sich bei einer an dem Eingang 59 vorgegebenen Geschwindigkeit zu Beginn des Umwickelns eine Drehzahl n_{10} am auflaufenden Wickel und eine Drehzahl n_{20} am ablaufenden Wickel. Der Rechner 80 ist so ausgebildet, dass er für eine an dem Eingang 59 vorgegebene Geschwindigkeit an dem Eingang 44 einen solchen Soll-Wert vorgibt, dass die Drehzahl n_{10} während der Gesamtzahl der dem vollen Wickel entsprechenden Impulse bzw. Umdrehungen auf den Wert n_{20} linear abfällt. Dadurch bleibt die Geschwindigkeit der Bahn 9 trotz des zunehmenden Durchmessers des auf die Wickelwalze 5 auflaufenden Wickels konstant.

Es muss aber auch die Spannung der Bahn 9 zwischen den Wickelwalzen 5, 6 während des Umwickelns konstant gehalten werden. Zu diesem Zweck wird durch einen geeigneten Wandler 61 der Motorstrom auf der Leitung 49 abgegriffen und als entsprechender Spannungswert auf den Eingang 62 des Differenzverstärkers 60 gegeben, der auf dem anderen Eingang 63 eine Spannung erhält, die in digitaler Form an dem Ausgang 64 des Rechners 80 erscheint und nach Umsetzung in einem Digitalanalogumsetzer 65 den Soll-Wert des Bremsmoments darstellt. Die Höhe der gewünschten Bahnspannung wird an dem Eingang 67 des Rechners 80 eingestellt. Aus der Differenz der Signale an den Eingängen 62 und 63 bildet der Differenzverstärker 60 ein Signal am Ausgang 68, welches nach Umsetzung in einen Strom in dem Umsetzer 69 zur Betätigung eines elektropneumatischen Umsetzers 70 dient, der aus einem pneumatischen, auf der Leitung 71 anstehenden Druck einem dem Strom auf dem Eingang 72 des Umsetzers 70 proportionalen Steuerdruck an dem Ausgang 73 bildet. Dieser Steuerdruck steuert wiederum ein pneumatisch betätigtes Steuerventil 74, welches aus einem auf der Leitung 75 anstehenden pneumatischen Arbeitsdruck einen dem Signal an dem Ausgang 68 entsprechenden Anteil auf die Leitung 76 gelangen lässt. Dieser pneumatische Druck erreicht nur die der jeweils ablaufenden Wickelwalze zugeordnete Bremse 28, weil nämlich in den Zuleitungen der beiden Bremsen 28 elektromagnetisch betätigte Ventile 77, 78 angeordnet sind, die je nach Stellung des Relais 53 von der auf den Leitung 54 anstehenden Steuerspannung betätigt, d.h. geöffnet werden. In dem in Fig. 3 dargestellten Zustand sind also die linke Kupplung 27 und die rechte Bremse 28 betätigt.

Das Bremsmoment an der rechten Bremse 28 ändert sich gemäss dem durch den Rechner 80 vorgegebenen Verlauf, der sich aus den Anfangswerten n_{10} und n_{20} sowie N rechnerisch ergibt und in dem Rechner 80 ermittelt wird.

Fig. 1



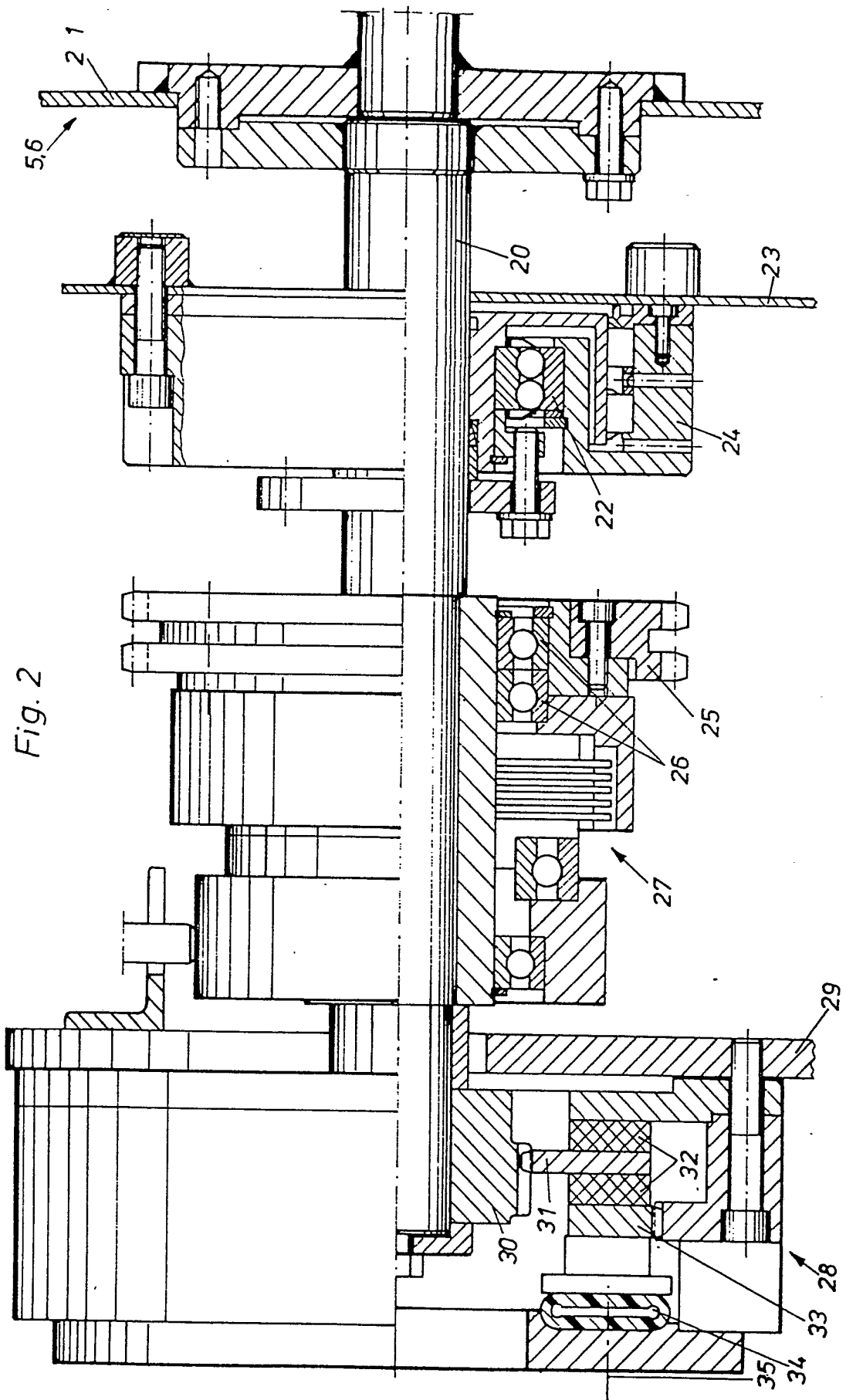


Fig. 3

