

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 621 180 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.12.1996 Patentblatt 1996/49**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B65B 13/22**

(21) Anmeldenummer: **94101947.3**

(22) Anmeldetag: **09.02.1994**

(54) **Bandumreifungsvorrichtung**

Strapping device

Dispositif de cerclage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**BE CH DE ES FR IT LI NL**

(30) Priorität: **23.04.1993 DE 4313420**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.10.1994 Patentblatt 1994/43**

(73) Patentinhaber: **Fried. Krupp AG Hoesch-Krupp  
45022 Essen (DE)**

(72) Erfinder:

- **Bartzick, Gerd  
D-58285 Gevelsberg (DE)**
- **Naydowski, Reinhard, Dipl.-Ing.  
D-58256 Ennepetal (DE)**
- **Werk, Jürgen, Dipl.-Ing.  
D-42349 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A- 5 146 847**

**EP 0 621 180 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 eine Bandumreifungsvorrichtung mit einem das Packstück schleifenförmig umgebenden Kanal an den eine Verschleiß-, Zuführ- und Spanneinrichtung angebaut sind, die von einem Elektromotor angetrieben werden, wobei bei der Zuführeinrichtung die Drehrichtung des antreibenden Elektromotors umschaltbar ist und die Zuführeinrichtung aus mindestens 2 Rädern besteht, die von entgegengesetzten Seiten mit federndem Druck am Band anliegen und zwischen der Zuführeinrichtung und dem schleifenförmigen Kanal sich ein Spannrade befindet, das von einer Führung auf einem Teil des Umfanges des Spannrades unter Belassung eines kleinen Zwischenraumes umgeben ist und diese Führung an ihrem einen Ende in den schleifenförmigen Kanal einmündet.

Um eine hohe Leistung der Bandumreifungsvorrichtung zu erreichen, wird der schleifenförmige Kanal sehr schnell mit dem Band gefüllt. Es ist bekannt, daß der Motor der Zuführeinrichtung dadurch ausgeschaltet wird, daß am Ende des Kanals der Anfang des Bandes gegen einen Endschalter anstößt. Es reicht nicht aus, wenn durch den Endschalter die Stromzufuhr zum Motor der Zuführeinrichtung abgeschaltet wird, weil der Motor noch nachläuft und weiteres Band fördert, das sich im Kanal verklemmt. Aus diesen Grund wird der Motor durch den Endschalter abgeschaltet und zusätzlich durch eine Magnetkupplung mechanisch von den Rädern der Zuführeinrichtung getrennt. Es ist von Nachteil, daß durch den Aufprall des Anfanges des Bandes gegen den Endschalter das Band leicht verbogen werden kann. Außerdem nutzt sich die Magnetkupplung ab. Sie muß nach einer bestimmten Betriebsdauer überholt werden. Der Anschaffungspreis der Magnetkupplung ist ebenfalls erheblich.

Zur Einstellung von verschiedenen Spannungen im Band der Umreifung ist es bekannt, daß der Motor der Spanneinrichtung etwas beweglich gelagert ist und bei wachsender Reaktionskraft des Motors eine vorgespannte Feder an der Lagerung etwas eingedrückt wird, wodurch ein Elektroschalter betätigt wird. Der Elektroschalter schaltet den Motor für die Spanneinrichtung ab und schaltet eine Magnetkupplung ein, die den noch nachlaufenden Motor sofort vom Getriebe trennt. Die Vorspannung der Feder ist einstellbar und damit auch die Spannung im Band. Es ist somit auch für den Motor der Spanneinrichtung eine teure Magnetkupplung, die sich abnutzt, erforderlich. Die Herstellung der federnden Lagerung mit dem Elektroschalter ist ebenfalls aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einem Elektroantrieb der Zuführeinrichtung ein hartes Anschlagen des Bandes am Endschalter und eine verschleißende Kupplung oder sonstige verschleißende Teile zu vermeiden und bei dem Motor der Spanneinrichtung ebenfalls unter Vermeidung von mechanisch, sich bewegenden verschleißenden Teilen allein über die

Einstellung von elektrischen Größen genau reproduzierbare Spannkraft im Band zu erzeugen.

Die Aufgabe wird durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruches 1 offenbarten Maßnahmen gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 16 beschrieben.

Die Erfindung wird an einem Beispiel näher erklärt. Es zeigen die

- 10 Fig. 1 die Zuführ- und Spanneinrichtung mit Vorratsrolle und Verlauf des Kanals und  
 Fig. 2 die Antriebsmotoren und ihre Stromversorgung und Steuerung.

15 Das Band 1 wird von der Vorratsrolle 2 abgezogen. Der Anfang wird in den Kanal 3 per Hand eingeführt und solange eingeschoben, bis die Berührungslinie 4 der Räder 5 und 6 erreicht wird. Das Rad 5 wird durch eine nicht gezeichnete Feder mit geringer Kraft gegen das Rad 6 gedrückt. Es wird mindestens eines der Räder 5 und 6 angetrieben, wodurch der Anfang des Bandes 1 in die Führung 7 weiter transportiert wird. Beim Verlassen dieser Führung wird der Bandanfang sofort von einem Rad 8 und der Führung 9 aufgenommen und bis in den eine geschlossene Schleife bildenden Kanal 10, der das Packstück 11 umgibt, hineingeführt. Es ist in der Fig. 1 durch eine Linie der Verlauf des eine geschlossene Schleife bildenden Kanals eingezeichnet. Der Pfeil 12 zeigt die Richtung an, in der der Anfang des Bandes 1 beim Füllen des Kanals 10 bewegt wird.

20 Das Rad 6 wird mit hoher Drehgeschwindigkeit angetrieben, so daß der Kanal 10 sehr schnell gefüllt wird. Kurz bevor der Anfang des Bandes das Ende bzw. die Einlaufstelle erreicht, läuft der Anfang am Sensor 13 vorbei. Dieser kann z. B. eine Lichtschranke sein, deren Lichtstrahl durch das Band 1 unterbrochen wird.

25 Das Passieren des Anfanges des Bandes 1 meldet der Sensor 13 einem in den Frequenzrichter 14 eingebauten steuernden Computer 15. Diese Meldung bewirkt, daß die Frequenz für den Speisestrom des Motors 16 der Zuführvorrichtung erheblich vermindert wird. Außerdem wird jetzt ein Wegmeßgerät eingeschaltet. Dieses besteht aus der Lichtschranke 17, deren Lichtstrahl durch mehrere auf einer Kreislinie liegende Bohrungen 18 des Rades 6 hindurchscheint. Bei jedem Weiterdrehen des Rades 6 um die zwischen den Bohrungen liegende Strecke wird ein elektrischer Impuls an den Computer 15 gegeben. Eine sehr viel kleinere Unterteilung der Strecken wird erreicht, wenn anstelle der Bohrungen die Lücken zwischen einem Antriebszahnrad des Antriebes der Zuführeinrichtung genommen werden.

30 Der steuernde Computer 15 ist so programmiert, daß nach jedem Impuls die Frequenz um einen Schritt vermindert wird und nach einer bestimmten Anzahl von Impulsen der Strom ganz abgeschaltet wird. Damit ein ausreichendes Drehmoment noch kurz vor dem Abschalten vorhanden ist, wird bei kleinen Frequenzen

zum Ausgleich die Spannung und damit der Strom erhöht.

Nach dem Abschalten des Motors 16 wird der Anfang des Bandes festgeklemmt. Danach wird vom Frequenzumrichter 14 dem Motor 16 ein Drehstrom mit umgekehrter phasenverschiebung zugeführt, so daß der Motor 16 rückwärts läuft. Im Frequenzumrichter 14 bzw. im Computer 15 ist ein Strommeßgerät enthalten. Sobald der Strom des Motors 16 auf einen bestimmten Wert angestiegen ist, so ist daß für den Computer 15 ein Zeichen dafür, daß der Motor 16 sich kurz vor dem Stehenbleiben befindet. Jetzt schaltet der Computer 15 bei Erreichen des bestimmten Wertes den Motor 19 der Spanneinrichtung ein und vermindert den Strom für den Motor 16 der Zuführeinrichtung. Das Band 1 wird solange gespannt bis eine vorher eingestellte, gewünschte Spannung im Band 1 erreicht ist. Die jeweils notwendige Höhe der Spannung ist je nach Packstück 11 verschieden und wird vom Bedienungspersonal eingegeben. Zu jeder Spannung des Bandes 1 gehört eine bestimmte eingestellte Frequenz des Frequenzumrichters. Falls auch durch Erhöhung der Frequenz die geforderte Spannung im Band 1 bzw. das erhöhte Drehmoment nicht erreicht werden kann, so wird zusätzlich noch die Spannung erhöht.

Bei einem bestimmten Wert des aufgenommenen Stromes bzw. bei der entsprechenden eingestellten Zugspannung im Band 1 werden die Motore 19 und 16 der Spanneinrichtung und der Zuführeinrichtung abgeschaltet und der Motor 20 der Verschleißeinrichtung 22 eingeschaltet.

Der Motor 20 für die Verschleißeinrichtung 22 mit integriertem Abschneidemesser wird z. B. durch einen nicht gezeichneten Endschalter, der vom Verschleißwerkzeug oder Abschneidemesser betätigt wird, abgeschaltet.

Nach dem Abschalten werden die Motoren 16 und 19 mit niedriger Frequenz eine kurze Strecke rückwärts laufengelassen. Dieser Rückwärtslauf hat den Zweck, daß der abgeschnittene Anfang des Bandes 1, der vom Abschneiden und der vorhergehenden Verschleißbildung verbogen ist, geradegebogen wird. Zum genauen Richten ist es erforderlich, daß der Anfang des Bandes 1 rückwärts die Richteinrichtung 21 passiert und danach sofort stehenbleibt.

Dieser genaue Rücklauf des Bandes 1 wird dadurch erreicht, daß durch das Wegmeßgerät 17 eine entsprechende Anzahl von Impulsen an den Computer 15 gegeben werden.

Es werden für die Erfindung Drehstrommotoren benutzt, wie sie für 50 Hz Netzstrom im Handel sind. Die Motore werden zwecks Leistungserhöhung auch mit Frequenzen bis zu 70 Hz kurzzeitig und auch mit Überspannungen betrieben.

Die Erfindung ist nicht auf die Anwendung des beschriebenen Sensors 13 und des Wegmeßgerätes 17 eingeschränkt. Es sind alle bekannten Sensoren und Wegmeßgeräte einsetzbar.

Die Erfindung ist besonders verschleißarm bei der Anwendung von drei Motoren. Es ist selbstverständlich auch möglich, einen Motor einzusparen, wenn ein Motor über eine Kupplung auf zwei Antriebe umgeschaltet wird. Es wird auch bei dieser Einsparung mindestens der Motor 16 der Zuführeinrichtung mit Hilfe des Sensors 13, dem Wegmeßgerät 17 und dem Computer 15 gesteuert werden.

## 10 Patentansprüche

1. Bandumreifungsvorrichtung mit einem das Packstück (11) schleifenförmig umgebenden Kanal (10) an den eine Bandverschleiß-, zuführ- und spanneinrichtung angebaut sind, die von einem Elektromotor angetrieben werden, wobei bei der Bandzuführeinrichtung die Drehrichtung des antreibenden Elektromotors (16) umschaltbar ist und die Bandzuführeinrichtung aus mindestens zwei Rädern (5, 6) besteht, die von entgegengesetzten Seiten mit federndem Druck am Band (1) anliegen und zwischen der Bandzuführeinrichtung und dem schleifenförmigen Kanal (10) sich ein Spannrad (8) befindet, das von einer Führung (9) auf einem Teil des Umfanges des Spannrades (8) unter Belastung eines Zwischenraumes umgeben ist und diese Führung (9) an ihrem einen Ende in den schleifenförmigen Kanal (10) einmündet, dadurch gekennzeichnet, daß die Motore (16) zum Antrieb der Bandzuführeinrichtung und der Bandspanneinrichtung Asynchronstrommotore (19) sind und an einen gemeinsamen Frequenzumrichter (14) angeschlossen sind und von diesem mit Strömen von variabler Frequenz und Spannung versorgt werden und durch eine Steuerung oder einen in den Frequenzumrichter integrierten Computer (15) gesteuert werden und eine per Hand einstellbare Vorwahrleinrichtung für verschieden starke Endspannungen des Bandes (1) vorhanden ist und die Vorwahrleinrichtung mit der Steuerung bzw. dem steuernden Computer (15) verbunden ist und der Speisestrom des Motors (19) der Bandspanneinrichtung bezüglich der Frequenz in Abhängigkeit von der eingestellten Endspannung gesteuert wird und der Speisestrom des Motors (16) der Bandzuführeinrichtung durch Verändern der Frequenzen und Phasenlagen gesteuert wird.
2. Bandumreifungsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den gleichen Frequenzumrichter (14) auch der Motor (20) für die Verschleißeinrichtung angeschlossen ist und vom gleichen Computer (15) mit denen die Motore (16, 19) für die Zuführ- und Spanneinrichtung gesteuert werden, ebenfalls durch Verändern der Frequenz gesteuert wird.
3. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor

- (19) der Spanneinrichtung in Abhängigkeit von der eingestellten Endspannung des Bandes zusätzlich zur Frequenz auch über die Spannung gesteuert wird.
4. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß kurz vor der Verschleißeinrichtung ein Sensor (13) eingebaut ist und daß nach dem Passieren des Sensors (13) durch den Bandanfang die Frequenz für den Motor (16) der Zuführeinrichtung schrittweise in Abhängigkeit von zurückgelegten Wegstrecken des Bandanfanges oder von Wegstrecken an bewegten Rädern (6) der Zuführeinrichtung herabgesetzt wird und der steuernde Computer (15) am Ende einer jeden Wegstrecke ein Signal erhält.
5. Bandumreifungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine das Signal gebende Einrichtung (17) aus einer Lichtschranke besteht, deren Lichtstrahl durch die Zahnücken eines Zahnrades am Getriebe der Zuführeinrichtung hindurchgeht.
6. Bandumreifungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine das Signal gebende Einrichtung (17) aus einer Lichtschranke besteht, deren Lichtstrahl durch auf einer Kreisbahn in Abständen liegende Bohrungen an jeweils einem Rad (6) der Zuführeinrichtung oder an einem Zahnrad des Zahnradgetriebes hindurchgeht.
7. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Motoren (16, 19, 20) beim Einschalten mit einem Strom von niedriger Frequenz eingeschaltet werden und die Frequenz dann zeitlich schnell auf höhere Werte erhöht wird.
8. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß während des Anlegens des Bandes (1) an das Packstück (11) der Strom des rückwärtslaufenden Motors (16) der Zuführeinrichtung gemessen wird und beim Erreichen eines voreingestellten Wertes vom Computer (15) der Motor (19) der Spanneinrichtung eingeschaltet und der Motor (16) der Zuführeinrichtung abgeschaltet wird.
9. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß alle den jeweiligen Endspannungen des Bandes (1) zugehörigen Stromwerte im Computer (15) gespeichert sind und beim Erreichen eines der eingestellten Endspannung zugehörigen Stromwertes der Motor (19) der Spanneinrichtung ausgeschaltet und der Motor (20) der Verschleißeinrichtung eingeschaltet wird.
10. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (20) der Verschleißeinrichtung während des Verschleißvorganges mit Strom von verschiedenen hohen Frequenzen gespeist wird und die Frequenzen bei den Arbeitsperioden erniedrigt werden, bei denen bei konstanter Drehzahl die lautesten Geräusche entstehen.
11. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Motore (16, 19, 20) für die Zuführ-, Spann- und Verschleißeinrichtung außer mit Strömen von geringen Frequenzen auch mit Strömen von über 60 Hz gespeist werden.
12. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Abschneiden des unreifen Bandes (1) vom Strang, der von der Vorratsrolle (2) zum Packstück (11) führt, der abgeschnittene Anfang durch einen Rückwärtslauf der Zuführrollen um eine kurze Strecke zurückgezogen wird soweit, daß das abgeschnittene Bandende die Richteinrichtung (21) passiert und daß die Länge der kurzen Strecke durch die gleiche Meßeinrichtung gemessen wird, die an der Zuführeinrichtung die letzte Wegstrecke beim Zuführen des Bandes schrittweise mißt.
13. Bandumreifungsvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine das Signal gebende Einrichtung (17) aus einem induktiven Näherungsschalter besteht, der in geringem Abstand oberhalb eines Antriebszahnrades der Zuführeinrichtung eingebaut ist.
14. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung oder der steuernde Computer (15) so programmiert sind, daß die Frequenz des Speisestroms für den Motor (19) der Spanneinrichtung während des Spannvorganges ein oder mehrmals gegen Ende des Spannvorganges herabgesetzt wird und das Umschalten auf eine niedrigere Frequenz bei Erreichen eines vorgegebenen Wertes der Stromaufnahme des Motors (19) erfolgt.
15. Bandumreifungsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß beim Umschalten auf niedrigere Frequenzen die Spannung erhöht wird.
16. Bandumreifungsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschaltung des Spannmotors am Ende des Spannvorganges dadurch eingeleitet wird, daß die signalgebende Einrichtung (17) abgefragt wird und der Computer (15) so programmiert ist, daß, wenn

er innerhalb einer bestimmten Zeit keine Signale mehr von (17) empfängt, der Spannmotor stromlos geschaltet wird.

#### Claims

1. Strap hoop-casing device comprising a duct (10) which surrounds in a loop the packaged item (11) and installed on the said duct are strap closing, feeding and tensioning devices which are driven by an electric motor, wherein in the case of the strap feeding device it is possible to change the direction of rotation of the driving electric motor (16) and the strap feeding device consists of at least two wheels (5, 6) which contact the strap (1) resiliently with pressure from opposite sides and a tensioning wheel (8) is located between the strap feeding device and the loop-shaped duct (10), which tensioning wheel is surrounded at an interspace by a guide (9) on a portion of the periphery of the tensioning wheel (8) and this guide (9) issues at its one end into the loop-shaped duct (10), characterised in that the motors (16) for the purpose of driving the strap feeding device and the strap tensioning device are three-phase asynchronous motors (19) and are connected to a common frequency inverter (14) and are supplied by the said frequency inverter with currents of variable frequency and voltage and are controlled by virtue of a control device or a computer (15) which is integrated into the frequency inverter and a manually adjustable pre-selecting device is provided for the varying degrees of tensioning at the end of the strap (1) and the pre-selecting device is connected to the control device or the controlling computer (15) and the supply current of the motor (19) of the strap tensioning device is controlled with respect to the frequency in dependence upon the tension setting selected for the end of the strap and the supply current of the motor (16) of the strap feeding device is controlled by varying the frequencies and the phase relationships.
2. Strap hoop-casing device according to claim 1, characterised in that the motor (20) for the strap closing device is also connected to the same frequency inverter (14) and is likewise controlled by varying the frequency by the same computer (15) which controls the motors (16,19) for the feeding and tensioning devices.
3. Strap hoop-casing device according to claims 1 and 2, characterised in that the motor (19) of the tensioning device is controlled in dependence upon the tension setting selected for the end of the strap in addition to the frequency also by way of the voltage.
4. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 3, characterised in that a sensor (13) is installed immediately in front of the closing device and that once the beginning of the strap has passed the sensor (13) the frequency for the motor (16) of the feeding device is reduced in steps in dependence upon the distance travelled by the beginning of the strap or upon the distance travelled at the moving wheels (6) of the feeding device and the controlling computer (15) receives a signal at the end of each respective distance travelled.
5. Strap hoop-casing device according to claim 4, characterised in that a device (17) which provides the signal consists of a light barrier whose beam of light passes through the tooth spaces of a toothed wheel at the transmission of the feeding device.
6. Strap hoop-casing device according to claim 4, characterised in that a device (17) which provides the signal consists of a light barrier whose light beam passes through bores, lying at a spaced disposition on a circumferential path, in each case at a wheel (6) of the feeding device or on a toothed wheel of the toothed wheel gearing.
7. Strap hoop-casing according to claims 1 to 6, characterised in that, as all the motors (16, 19, 20) are switched on, they are switched on with a current of low frequency and the frequency is then increased quickly to higher values.
8. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 7, characterised in that as the strap (1) is placed onto the packaged item (11) the current of the reverse running motor (16) of the feeding device is measured and when the computer reaches a preselected value the motor (19) of the tensioning device is activated and the motor (16) of the feeding device is deactivated.
9. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 8, characterised in that all the values of current which are associated with the respective tension settings of the end of the strap (1) are stored in the computer (15) and when one of these values of current associated with the set tension setting is reached, the motor (19) of the tensioning device is deactivated and the motor (20) of the strap closing device is activated.
10. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 9, characterised in that during the closing procedure the motor (20) of the strap closing device is supplied with current of different degrees of high frequency and the frequencies are reduced in the operational periods, wherein the loudest noises are produced at a constant rotational speed.

11. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 10, characterised in that, in addition to being supplied with current of low frequencies, the motors (16, 19, 20) for the feeding, tensioning and closing devices are supplied with current exceeding 60 Hz. 5
12. Strap hoop-casing device according to the claims 1 to 11, characterised in that after cutting the hoop-casing strap (1) from the line which leads from the delivery spool (2) to the packaged item (11) and the beginning portion of the strap which has been cut off is pulled back by a short distance by virtue of a reverse movement of the feeding spools to the extent that the cut off end of the spools passes the aligning device (21) and the length of the short distance is measured by the same measuring device which measures in steps at the feeding device the last distance travelled as the strap is fed. 10 15
13. Strap hoop-casing device according to claim 4, characterised in that a device (17) which provides the signal consists of an inductive proximity switch which is installed at a small spaced disposition above a drive toothed wheel of the feeding device. 20 25
14. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 13, characterised in that the control device or the controlling computer (15) are programmed in such a way that the frequency of the supply current for the motor (19) of the tensioning device is reduced during the tensioning procedure on one or more occasions towards the end of the tensioning procedure and a lower frequency is selected when a predetermined value of current consumption of the motor (19) is attained. 30 35
15. Strap hoop-casing device according to claim 14, characterised in that when switching to lower frequencies the voltage\* is increased. 40
16. Strap hoop-casing device according to claims 1 to 15, characterised in that the deactivation of the motor associated with the tensioning device is introduced at the end of the tensioning procedure by virtue of the fact that the device (17) which provides the signal is interrogated and the computer (15) is programmed in such a way that, when no further signals from (17) are received by the computer within a predetermined period of time, the motor associated with the tensioning device is switched to a position of no current. 45 50

### Revendications

1. Dispositif de cerclage comportant un canal (10) entourant en forme de boucle la pièce à emballer (11), canal sur lequel sont montés un dispositif de fermeture du feuillard, un dispositif d'amenée du feuillard et un dispositif de serrage du feuillard qui 55

sont entraînés par un moteur électrique, le sens de rotation du moteur électrique (16) d'entraînement du dispositif d'amenée du feuillard pouvant être inversé, et le dispositif d'amenée du feuillard étant constitué d'au moins 2 roues (5, 6) qui appuient sur des faces opposées du feuillard (1) avec une pression élastique, et entre le dispositif d'amenée du feuillard et le canal (10) en forme de boucle se trouve une roue de serrage (8) qui est entourée par un guide (9) sur une partie du périmètre de la roue de serrage (8) en laissant un petit espace intermédiaire, et ce guide (9) débouche à une de ses extrémités dans le canal (10) en forme de boucle, caractérisé en ce que les moteurs (16) d'entraînement du dispositif d'amenée du feuillard et du dispositif de serrage du feuillard sont des moteurs asynchrones triphasés (19), sont raccordés à un convertisseur de fréquence (14) commun, sont alimentés par celui-ci en courants de fréquence et de tension variables, et sont commandés par une commande ou un ordinateur (15) intégré dans le convertisseur de fréquence, et en ce qu'il comprend un dispositif de sélection réglable manuellement pour différentes tensions finales du feuillard (1), et le dispositif de sélection est relié à la commande ou à l'ordinateur (15) de commande, et le courant d'alimentation du moteur (19) du dispositif de serrage du feuillard est commandé en fréquence en fonction du serrage final choisi, et le courant d'alimentation du moteur (16) du dispositif d'amenée du feuillard est commandé par modification des fréquences et des déphasages.

2. Dispositif de cerclage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur (20) du dispositif de fermeture est également raccordé au même convertisseur de fréquence (14) et est commandé, également par modification de la fréquence, par le même ordinateur (15) que celui par lequel les moteurs (16, 19) du dispositif d'amenée et du dispositif de serrage sont commandés.
3. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que le moteur (19) du dispositif de serrage, en plus d'être commandé par la fréquence, est également commandé par la tension, en fonction du serrage final choisi pour le feuillard.
4. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'un détecteur (13) est incorporé un peu en avant du dispositif de fermeture, et en ce qu'une fois que le début du feuillard est passé devant le détecteur (13) la fréquence pour le moteur (16) du dispositif d'amenée est diminuée par pas en fonction de longueurs parcourues par le début du feuillard ou de longueurs sur les roues mobiles (6) du dispositif d'amenée, et en ce que l'ordinateur de commande (15) reçoit un signal à la fin de chaque longueur.

5. Dispositif de cerclage selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un dispositif (17) donnant le signal est constitué d'une barrière lumineuse dont le rayon lumineux traverse les interstices entre les dents d'un pignon de la transmission du dispositif d'amenée. 5
6. Dispositif de cerclage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif (17) donnant le signal est constitué d'une barrière lumineuse dont le rayon lumineux traverse des alésages disposés à intervalle sur une piste circulaire d'une roue (6) du dispositif d'amenée ou d'un pignon de la transmission à pignons. 10
7. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, lors du branchement, tous les moteurs (16, 19, 20) sont commutés sur un courant à basse fréquence, et la fréquence est ensuite augmentée rapidement jusqu'à des valeurs supérieures. 20
8. Dispositif de cerclage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, pendant la pose du feuillard (1) sur la pièce à emballer (11), le courant du moteur (16) du dispositif d'amenée, tournant en arrière, est mesuré, et le moteur (19) du dispositif de serrage est branché, et le moteur (16) du dispositif d'amenée est débranché par l'ordinateur (15) lorsqu'une valeur prééglée est atteinte. 25
9. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que toutes les valeurs de courant associées à chacune des forces de serrage finales du feuillard (1) sont conservées en mémoire dans l'ordinateur (15) et, lorsqu'une valeur de courant associée à l'une des forces de serrage finales choisies est atteinte, le moteur (19) du dispositif de serrage est débranché et le moteur (20) du dispositif de fermeture est branché. 30
10. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le moteur (20) du dispositif de fermeture est alimenté en courant à différentes fréquences élevées pendant l'opération de fermeture, et les fréquences sont diminuées au cours des périodes de travail pendant lesquelles les bruits sont les plus forts à vitesse de rotation constante. 35
11. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les moteurs (16, 19, 20) du dispositif d'amenée, du dispositif de serrage et du dispositif de fermeture sont également alimentés en courants à plus de 60 Hz, en plus de courants à plus basses fréquences. 40
12. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 11, caractérisé en ce qu'après séparation du feuillard (1) cerclé de la bande de feuillard qui va du rouleau de réserve (2) jusqu'à la pièce à emballer (11), le début découpé est reculé d'une courte distance par un déplacement en arrière des rouleaux d'amenée, jusqu'à ce que l'extrémité découpée du feuillard passe par le dispositif de redressement (21), et en ce que la longueur de la courte distance est mesurée par le même dispositif de mesure qui mesure pas à pas la dernière longueur lors de l'amenée du feuillard par le dispositif d'amenée. 45
13. Dispositif de cerclage selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif (17) donnant le signal est constitué d'un commutateur inductif de proximité, qui est monté à courte distance au-dessus d'un pignon d'entraînement du dispositif d'amenée. 50
14. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la commande ou l'ordinateur de commande (15) sont programmés de telle sorte que, pendant l'opération de serrage, la fréquence du courant d'alimentation du moteur (19) est diminuée une ou plusieurs fois vers la fin de l'opération de serrage, et la commutation à une fréquence plus basse s'effectue lorsque la consommation en courant du moteur (19) atteint une valeur prédéterminée. 55
15. Dispositif de cerclage selon la revendication 14, caractérisé en ce que, lors de la commutation à des fréquences plus basses, la tension est augmentée.
16. Dispositif de cerclage selon les revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le débranchement du moteur de serrage à la fin de l'opération de serrage est amené par le fait que le dispositif (17) donnant le signal est interrogé et que l'ordinateur (15) est programmé de telle sorte que, lorsqu'il ne reçoit plus de signaux de (17) pendant un laps de temps déterminé, le moteur de serrage est débranché du courant.

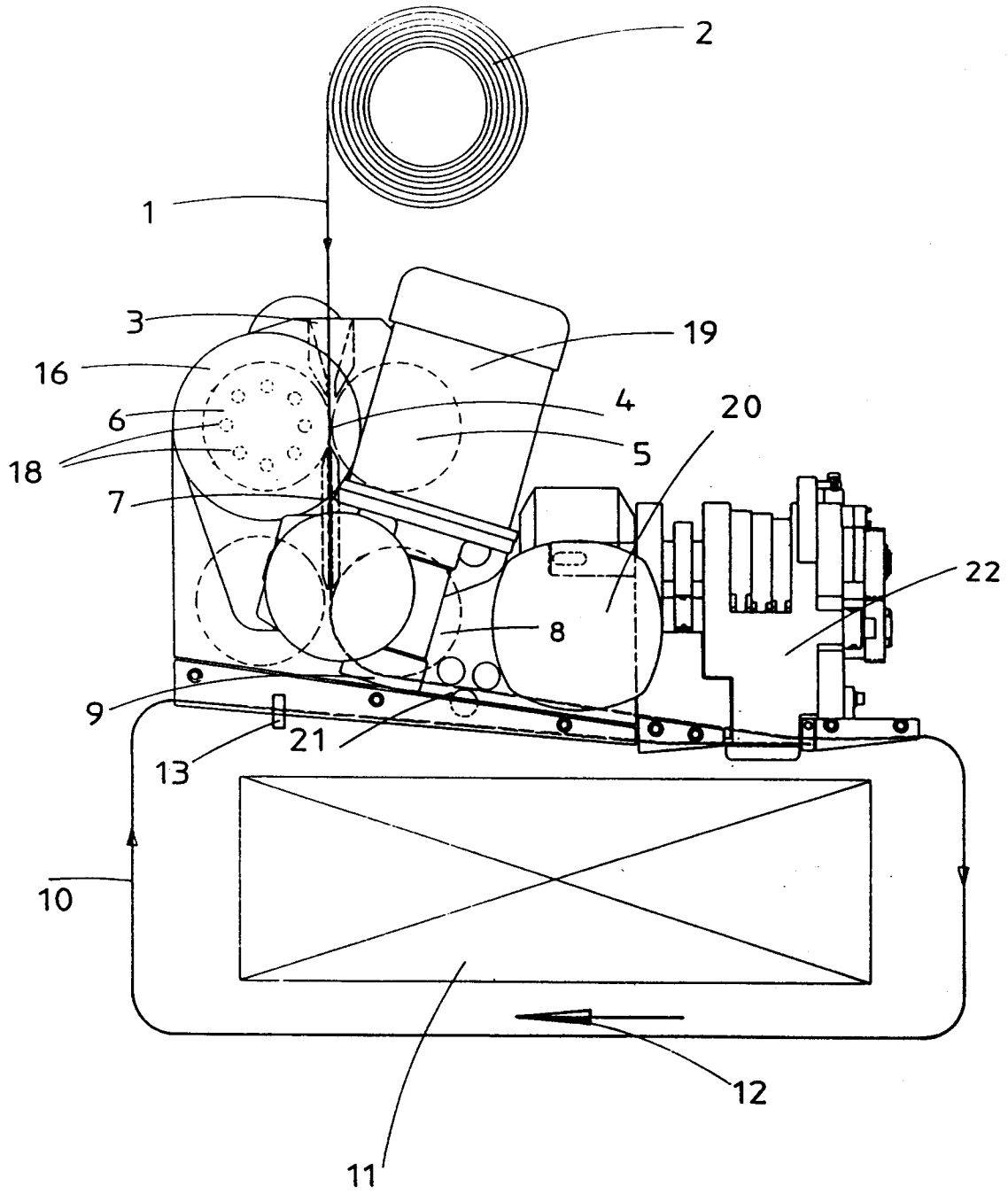


Fig. 1

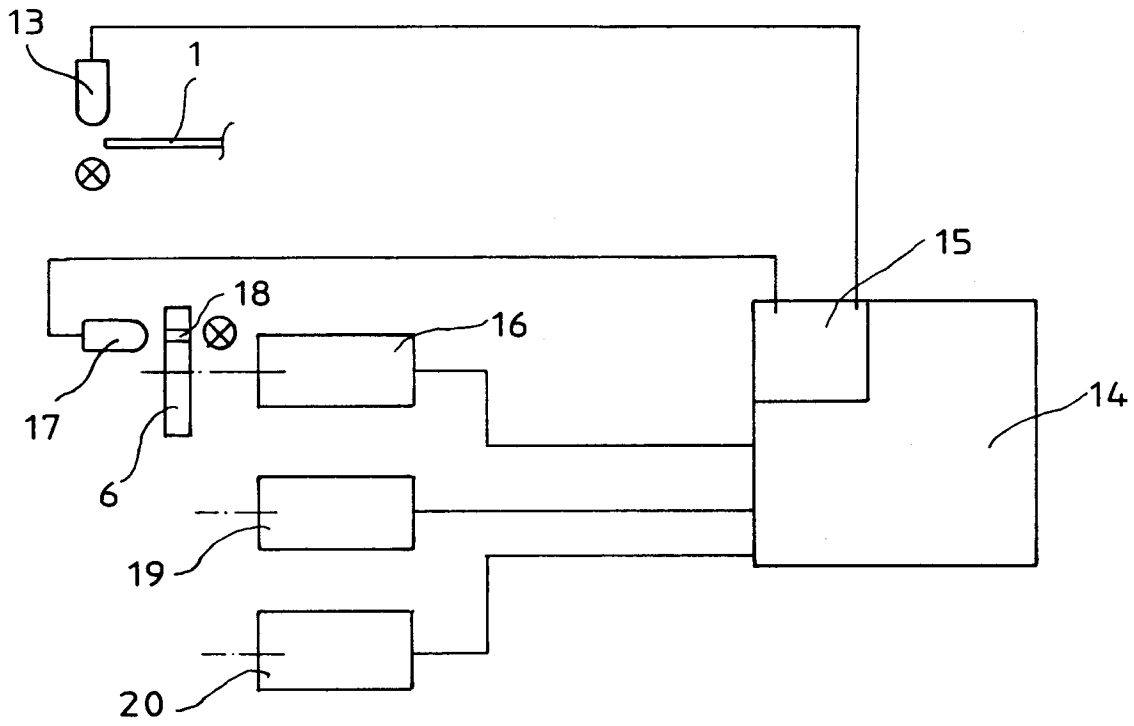


Fig. 2