(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 481 324 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.01.1997 Patentblatt 1997/02

(51) Int. Cl.[6]: **B21D 43/20**, B21D 43/02, B21C 47/34

(21) Anmeldenummer: **91117077.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.1991**

(54) **Verfahren zum Steuern der Beschickung einer Bearbeitungsmaschine mit bandförmigem Material und Vorrichtung hierfür**

Method of controlling the feeding of a production machine with strip material and device thereof

Procédé pour commander le chargement d'une bande dans une machine de fabrication et dispositif pour celui-ci

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI

(30) Priorität: **12.10.1990 CH 3287/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.1992 Patentblatt 1992/17

(73) Patentinhaber: **BRUDERER AG**
CH-9320 Frasnacht-Arbon (CH)

(72) Erfinder:
- **Summerauer, Ingomar J. K.**
  CH-9320 Arbon (CH)
- **Hartwig, Thomas**
  CH-9322 Egnach (CH)

(74) Vertreter: **Büchel, Kurt F., Dr.**
Patentbüro Büchel & Partner AG
Letzanaweg 25-27
9495 Triesen (LI)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 267 357	**DE-B- 1 183 335**
FR-A- 2 365 385	**US-A- 2 900 143**
US-A- 3 241 735	**US-A- 3 381 913**
US-A- 3 834 204	**US-A- 4 047 416**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 388 (M-652)(2835) 18. Dezember 1987 & JP-A-62 156 021 (ORII K. K.) 11. Juli 1987**

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).

EP 0 481 324 B1

Printed by Rank Xerox (UK) Business Services
2.13.11/3.4

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Ein solches Verfahren ist sowohl aus der FR-A-2 340 149 als auch aus der EP-A-0 267 357 bekannt. Im ersten Fall handelt es sich um die Beschickung einer Schweissmaschine, im zweiten Fall um die einer Stanzmaschine. Bei der Konstruktion nach der FR-A- wurde das Band zu Beginn des Betriebes vom Coil manuell abgezogen und, ebenso manuell, durch eine Verdrehstrecke geführt, wobei ein Handhebel zum Verdrehen eines Führungsrollenpaares vorgesehen war. Nach Durchgang durch ein weiteres Führungsrollenpaar folgte eine Schere und eine Anschweissmaschine, durch die aufeinanderfolgende Bandenden aneinander geschweisst werden konnten, um ein neuerliches Einfädeln in die Bearbeitungsmaschine zu vermeiden. Erst dann folgte ein Paar von angetriebenen Einzugwalzen, die in der Folge eine automatisierte Weiterleitung des Bandes ermöglichten.

Demgegenüber wies die Konstruktion nach der genannten EP-A- bereits einen höheren Grad an Automatisierung auf, da im Anschluss an den in einer Kassette befindlichen Coil eine Abzieh- und Verdrehstrecke vorgesehen waren. Durch diese liess sich das aus der Coilkassette vorstehende Bandende ergreifen und ein Stück vorziehen, bis es von den Klemmen eines Verdrehmechanismus ergriffen werden konnte, der das Band, unter weiterem Vorziehen, um seine Bandlängsachse um 90° verdrehte. Da nun aber die aus der Kassette vorstehende Bandlänge unterschiedlich und manchmal sehr kurz sein konnte, war oftmals ein mehrmaliges Nachgreifen der Vorrichtung erforderlich. Dies machte die Steuerung aufwendig und verlangsamte den Beschickungsprozess.

Die US-A-3,241,735 (nächster Stand der Technik) beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Behandlung von Metallstreifen, die von Rollen mit horizontaler Achse abgerollt, in eine Bearbeitungseinheit hochkant eingebracht und danach wieder auf Rollen mit horizontaler Achse aufgerollt werden. Dazu wird unter anderem eine Vorrichtung vorgeschlagen, die es erlaubt, die Ebene des Metallstreifens in Förderrichtung zu verändern, wozu jeweils eine Klemmrollenanordnung aus jeweils zwei zueinander senkrecht stehenden Rollenpaaren vorgesehen ist. Zwischen den beiden Klemmrollenpaaren liegt die Bearbeitungsstrecke. Über eine Steuereinrichtung wird die Geschwindigkeit der einzelnen Klemmrollen so gesteuert, dass jeweils zwischen den beiden ein Paar darstellenden Rollen eine Schlaufe gebildet wird, wohingegen der Metallstreifen zwischen den beiden Klemmrollenpaaren in der Bearbeitungsstrecke gespannt gehalten wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Beschickungsvorgang schneller und sicherer zu machen und eine einfache Automatik zu ermöglichen, die einen Handbetrieb zumindest weitgehend überflüssig macht. Dieses Ziel wird durch die Merkmale des Anspruches 1 bzw. des Anspruches 6 erreicht.

Zwar ist aus der US-A-3 834 204 eine Beschikkungsanordnung bekannt, die ohne Verdrehung des Bandes auszukommen versucht. Dabei müssen allerdings all jene Nachteile in Kauf genommen werden, die in der schon erwähnten EP-A-O 267 357 geschildert werden und durch eine senkrechte Lage der Achse des Coils behoben werden. Bei der US-A-3 834 204 ist nämlich die Coilachse notwendigerweise horizontal angeordnet, weil sie - ohne Verdrehung - in gleicher Ausrichtung liegt, wie die Ebene des bandförmigen Materiales, das horizontal durch die Richtmaschine einer Bearbeitungsmaschine zugeführt werden muss.

Wenn das Band dabei einmal die Einzugwalzen dieser Richtmaschine erreicht hatte, so sollte - nach der Darstellung in dieser US-A-3 834 204 - eine Synchronisierung im Sinne einer gleichmässigen Verteilung der Spannung des Bandes erfolgen. Dies bedeutet aber, dass eine Sychronisierung so lange nicht gewährleistet sein konnte, als es an einer Spannungsbelastung zwischen Abzugwalzenpaar und Einzugwalzenpaar mangelte. Nun drehen elektrische Motoren normalerweise mit einer höheren Geschwindigkeit, wenn sie nicht belastet werden, weshalb bei der bekannten Anordnung das Einzugwalzenpaar beim Erfassen des Bandanfanges auf das Band in unerwünschter Weise einen plötzlichen Ruck ausübte, der sogar zum Durchrutschen und zum Misslingen des Beschickungsvorganges führen konnte. Hatte hingegen das Einzugwalzenpaar aus irgendeinem Grunde eine geringere Geschwindigkeit als das Abzugwalzenpaar, so bildete sich zwangsläufig eine Bandschlaufe mit der Gefahr des Entstehens eines "Bandsalates".

Selbstverständlich sind Synchronisierungsanordnungen grundsätzlich bekannt, wie auch die US-A-4 047 416 eine solche - allerdings nur zwischen dem Ausgangsende der Richtmaschine und der nachfolgenden Presse, nicht aber zwischen Abzugwalzenpaar und Einzugwalzenpaar - vorschlägt.

Neben der Lösung der oben umrissenen Aufgabe ergab sich als zusätzlicher, vorteilhafter Effekt, dass, wie sich erwies, das so abgezogene bandförmige Material weniger innere Spannungen besass, wodurch auch die Qualität der Produkte verbessert wurde.

Um die Zuführung des bandförmigen Materiales zur Abziehstrecke, unabhängig vom Anfangsdurchmesser des Coils, zu sichern, wird vorteilhaft von den Merkmalen des Anspruches 2 Gebrauch gemacht, da durch den weiteren Antrieb bzw. das Abzugrollenpaar eine vorbestimmte Ablieferungsstelle an die Abziehstrecke gewährleistet ist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens zeichnet sich durch die Merkmale des Anspruches 6 aus.

Bevorzugt sind die Merkmale des Anspruches 8 vorgesehen. Zwar sind dessen zwingende Merkmale auch unabhängig vom erfindungsgemässen Verfahren

und der erfindungsgemässen Vorrichtung von Vorteil, weil dadurch gesichert wird, dass das in der Bearbeitungsmaschine befindliche Werkzeug, insbesondere im Fall von Störungen, bzw. zwecks Einbau eines anderen Werkzeugs, rasch ausgebaut werden kann, sowie dass nach dem Abschneiden des Bandes gegebenenfalls keine weitere Auslaufperiode für die Bearbeitungsmaschine erforderlich ist, um einen Bandrest aufzuarbeiten. Solch ein Bandrest wird durch das unmittelbar im Bereiche der Maschine vorgenommene Abschneiden vermieden. Das Ende der Bearbeitung und eine neuerliche Beschickung werden aber beschleunigt, wenn auch die Fakultativmerkmale vorgesehen werden.

Ein weiterer, allenfalls auch unabhängig vom erfindungsgemässen Verfahren und der Vorrichtung nach Anspruch 6 vorteilhafter Gedanke findet sich in Anspruch 9. Durch die Kombination einer Schlaufenstrecke mit der Abzieh- und Verdreheinrichtung an einem Ort wird einerseits Platz gespart, da doch beide Vorrichtungen im allgemeinen sowieso nicht gleichzeitig betrieben werden, wobei die Schlaufenstrecke nach dem Verdrehen des Bandanfanges andererseits dafür sorgt, dass die nachfolgenden Bandlängen automatisch, und vor allem spannungsfrei (!), um 90° um die Bandlängsachse verdreht werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von an Hand der Zeichnung erläuterten Ausführungsbeispielen. Die Figuren zeigen je einen schematischen Querschnitt durch:

Fig.1 eine Abrollstation von einem Coil bandförmigen Materials mit ihrer Steuerung und Regelung, sowie einen dieser nachgeschalteten Geräteträger und eine Richtmaschine (von links nach rechts gesehen);

Fig.2 eine kombinierte Verdreh- und Schlaufenstrecke mit Abzugrolle, Schere und Zentriereinrichtung mit Einführung des bandförmigen Materials in eine Bearbeitungsmaschine z.B. eine Hochfrequenzstanzmaschine;

Fig.3 den Bereich der Bearbeitungsmaschine selbst.

Gemäss Fig.1 ist eine Abrollstation 1 für einen auf einer Hebeeinrichtung 3 gelagerten Coil 2 vorgesehen.

Das am Coil 2 aufgewickelte, bandförmige Material 4 liegt, entsprechend der Coilachse 5, in einer senkrechten Ebene und wird zunächst durch Führungsrollen 6 an beiden Kanten geführt, wenn es durch Antrieb eines an der Abrollstation 1 vorgesehenen Drehtellers 7 mit Hilfe eines Motors 8 abgerollt wird.

Der Abrollstation 1 unmittelbar nachgeschaltet ist ein Paar Abzugrollen 9, die parallel zur Zeichenebene hintereinander liegen. Diesem Abzugrollenpaar 9 ist ein Antriebsmotor 10 an einer Konsole 11 zugeordnet, die an einem Ständer 12 befestigt ist.

Damit befindet sich das Abzugrollenpaar 9 in unmittelbarer Nähe des Coils 2 bzw. im Umfangsbereich des Coils, so dass bei Betätigung eines für ihn vorgesehenen, später noch beschriebenen Antriebes 8 auch die automatische Übergabe des Bandanfanges vom Coil 2 an das Abzugrollenpaar 9 auf einfache Weise gesichert ist, wodurch das bandförmige Material 4 automatisch eingefädelt werden kann. Dazu dient insbesondere ein entweder an einer freistehenden Palettenhaspel oder am Ständer 12 des Coil-Lagerturms (Magazineinheit) fix angebauter Geräteträger 23, in dem jedenfalls eine Einheit 6 zur Feinzentrierung des Bandes 4 auf seine neutrale Achse M, gegebenenfalls aber auch das erwähnte Zugrollenpaar 9 und/oder eine Schere 14 für das Abtrennen des Bandes 4, jeweils als modulare Baueinheiten ausgebildet, angeordnet werden können.

Die - in Fig.1 von rechts nach links - folgende Darstellung repräsentiert eine nachgeschaltete Schere 14, wenngleich es klar ist, dass diese Darstellung, ebenso wie in Fig.2, in Wirklichkeit um 90° um eine in der Zeichenebene gelegene horizontale Achse gedreht sein müsste. An sich könnte diese Schere 14 auch weggelassen werden, doch wird sie aus Gründen der Beschleunigung des Arbeitsvorganges am Ende einer Bearbeitung zweckmässig sein, wie aus der späteren Beschreibung noch ersichtlich wird.

Da das Band 4 für den Einzug in die Richtmaschine 22 (Fig.1) in horizontaler Lage eingeführt werden muss, ist ferner eine, vorzugsweise in einem geschlossenen Gehäuse untergebrachte, Abzieh- und Verdreheinrichtung 20 vorgesehen, die ähnlich der in der EP-A 267 357 gezeigten Einrichtung (siehe dort Fig. 9) ausgebildet sein kann. Gegebenenfalls kann auch für diese Abzieh- und Verdreheinrichtung 20 eine Höhenverstellung (oder eine seitliche Verstellung) samt einem zugeordneten Motor oder Fluidantrieb vorgesehen sein, wie aus der späteren Erläuterung noch ersichtlich wird. Im allgemeinen genügt jedoch eine starre Anordnung dieser Einrichtung 20. Wie aus Fig.2 hervorgeht und auch aus der EP-A 267 357 bekannt ist, benötigt diese Verdreheinrichtung 20 mindestens einen Antrieb für das Abziehen des Bandes 4 unter Spannung, und zwar von den Abzugrollen 9 zu einem Einzugwalzenpaar 21 vor einer Richtmaschine 22 (Fig.1) oder direkt in die Bearbeitungsmaschine 18 (Fig.2), falls auf die Richtmaschine 22 verzichtet wird. Das Einzugwalzenpaar 21 ist zweckmässig in einem eigenen, gegebenenfalls als modulare Baueinheit ausgebildeten Seitenständer 54 untergebracht.

Übrigens kann erfindungsgemäss ein Verdrehen des Bandes 4 nach links oder nach rechts erfolgen, was in besonders gelagerten Fällen von Bedeutung ist, wenn nämlich z.B. der Schneidbart nach einer bestimmten Seite gerichtet ist, wobei man sich damit dann das Umspulen erspart.

Da der auf dem Drehteller 7 liegende Coil 2 durch das Abwickeln immer kleiner wird, muss zwecks Konstanthaltung der Abzugsgeschwindigkeit des bandförmigen Materials 4 die Drehzahl des gegebenenfalls vom Motor 8 angetriebenen Coils 2 immer grösser wer-

den. Eine Möglichkeit bestünde darin, mit Hilfe eines Tasters 26 den Umfang des Coils 2 abzufühlen und die Drehzahl des Motors 8 entsprechend zu steuern. Tatsächlich dient aber der Taster 26 auch anderen Zwekken.

In diesem Beispiel ist nämlich noch ein weiterer Bandabzugsmechanismus in Form der bereits an Hand der Fig.1 erwähnten Abzugwalzen 9 vorgesehen. Die Umdrehungen des sie antreibenden Motors 10 werden von einer Steuerstufe 27 im Sinne einer Konstanthaltung der Drehzahl geregelt, so dass letztlich der Richtmaschine 22 oder Bearbeitungsmaschine 18 Bandmaterial 4 gleichmässig zugeführt wird. Der Antriebsmotor 8 fördert also das Band unmittelbar zum nächsten Konstantantrieb, ohne Zwischenschaltung einer Schlaufe, die ausgleichend wirken könnte, obwohl dies im Rahmen der vorliegenden Anmeldung ebenfalls möglich wäre.

Es ist zweckmässig, wenn der Steuerstufe 27 ein SOLL-Wertgeber 29 zugeordnet ist, mit dessen Hilfe sich die Drehzahl des Motors 10 einstellen lässt. Wenn man davon ausgeht, dass im Bereiche der Zentrierrollen 6 weitere Bandführungseinrichtungen vorgesehen sind, etwa der Coil in einer Kassette gelagert ist, z.B. wie in der EP-A 267 357 beschrieben, so kann das Abrollen des Coils zur Beschickung der Richtmaschine 22 oder der Bearbeitungsmaschine 18 ab dem Aufsetzen des Coils 2 auf den Drehteller 7 völlig automatisch vor sich gehen.

Um nun die beiden Antriebsmotoren 8 und 10 aufeinander abzustimmen, ist an den Motor 10 ein Sensor angeschlossen, dessen Ausgangssignal einer Steuerstufe 31 für den Motor 8 zugeführt wird. Dies kann beispielsweise - wie in Fig.1 dargestellt - für wenigstens einen leistungsbestimmenden Parameter, wie Spannungs- bzw. Stromaufnahme, ein Stromfühler 30 sein. Allerdings muss damit gerechnet werden, dass in bestimmten Fällen die Verlustleistung so gross ist, dass die Leistungsaufnahme nur eine sehr ungenaue Steuerung ermöglicht; für solche Fälle wird daher ein herkömmlicher Sensor bevorzugt sein.

Um einen vollautomatischen Ablauf zu sichern, ist vorzugsweise ein Programmgeber 32, z.B. ein Mikroprozessor, vorgesehen, von dem in dieser, wie in den folgenden Figuren, lediglich jene Anschlüsse dargestellt sind, die zum Verständnis der jeweiligen Figur erforderlich sind. Dieser Programmgeber 32, der allenfalls auch andere der gezeigten Stufen, wie Teile der Steuerstufen 27 und 31, mit umfassen kann, besitzt zwei Eingänge, die jeweils über einen Schalter S1 und S2 führen. Durch den Schalter S1 wird das Programm nach dem Auflegen des jeweiligen Coils 2 auf den Drehteller 7 zur Auslösung eines Beschickungsprogrammes eingeschaltet, durch den Schalter S2 ein "Ende der Beschickung"-Programm. Sobald also der Schalter S1 betätigt wird, werden die beiden Steuerstufen 27 und 31 in Funktion gesetzt und die Motoren 8 und 10 beginnen zu laufen, wobei der Motor 8 in Abhängigkeit vom Sensorsignal des Fühlers 30 geregelt wird. Daher ist der Motor 8 zweckmässig ein Gleichstrom- oder ein Synchronmotor.

Sobald das bandförmige Material 4 die Abzugrollen 9 verlassen hat, braucht es nur den relativ schmalen (hier übertrieben breit dargestellten) Raum der Schere 14 zu durchqueren. Die Bandtransport- und - verdreheinrichtung weist, wie in der EP-A 267 357 beschrieben, einen Greifmechanismus auf, der mit einem Verschiebeantrieb verbunden ist, um das Band 4 vom Bereiche der Abzugrollen 9 bis zu den Einzugwalzen 21 zu ziehen. Gleichzeitig erfolgt eine Verdrehung um 90°, welche Verdrehung beim Verschieben durch einen Nockentrieb (also ohne eigenen Motor) erfolgen kann, oder - wie bevorzugt - mit einem gesonderten Elektromotor. Dementsprechend sind der Verdreheinrichtung 20 zwei Steuerstufen 33,34 (Fig.2) zugeordnet, von denen beispielsweise die Steuerstufe 33 den, insbesondere fluidischen, allenfalls aber auch elektrischen, Verschiebeantrieb steuert, die Steuerstufe 34 den Verdrehantrieb.

Ist in der Anlage eine Richtmaschine 22 vorgesehen (Fig.1), dann wird das bandförmige Material 4 zwar verdreht, aber ohne vorherige Schlaufenbildung in diese eingeführt. In Sonderfällen mag es allerdings trotzdem zur Erleichterung der Synchronsteuerung zweckmässig sein, auch vor der Richtmaschine 22 eine Schlaufenstrecke zu fahren, um über deren Abtasten die Antriebsmotoren 8 bzw. 10 zu steuern. In der Richtmaschine 22 sind in üblicher Weise obere und untere Rollen 50,51 vorgesehen, zwischen denen das Band 4 hin- und hergebogen wird (mit immer geringer werdenden Umschlingungswinkeln um die Rollen 50,51), um innere Spannungen auszugleichen. Eine nicht dargestellte Steuerstufe des Antriebs 52 der Rollen 50,51 ist vorteilhafterweise zwecks Synchronisierung mit den Motoren 10 (der Abzugrollen 9) und 40 (der Einzugrollen 21) mit der Synchronisierstufe 45 (Fig.2) verbunden.

Wenn hingegen die Bandtransport- und -verdreheinrichtung 20 ohne Richtmaschine 22 in Aktion treten soll, wird sie erfindungsgemäss nach unten offen ausgeführt, um die Bildung einer Schlaufe 24 zu ermöglichen. Das Verdrehen des Bandes 4 und die Schlaufenbildung erfolgen dann in einer kombinierten Schlaufen-Verdrehstrecke.

Die Entscheidung darüber, ob eine Anlage mit oder ohne kombinierte Schlaufen-Verdrehstrecke betrieben wird, hängt von der Art und Dimension des zu bearbeitenden bandförmigen Materials 4 ab: Handelt es sich um dünne und/oder schmale Bänder, kann mit der bevorzugten, kombinierten Schlaufen-Verdrehstrecke gefahren werden, weil keine Richtmaschine erforderlich ist; sind die Bänder breit und/oder steif, ist die Verdrehstrecke gerade (wie in Fig.1), und es wird eine Richtmaschine 22 benötigt.

Wenn das Gewicht der sich ausbildenden Schlaufe 24 genügend gross ist, kann man unter Umständen auf die Abzugwalzen 9 verzichten und nur den Drehteller 7 antreiben. Andernfalls würde eine Bremse genügen.

Zwei als Führungseinrichtung ausgebildeten Rollenkörben 25 ist je ein Zylinderaggregat 35 zugeordnet,

um im Augenblick der Übernahme des Bandanfanges durch das Abzugrollenpaar 9 die Absenkung der Bandführungen 25 zu steuern. Sobald also die Stromaufnahme am Motor 10 von der Leerlauf-Stromaufnahme abweicht, was die Ankunft des Bandes 4 an dieser Stelle bezeichnet, ergeht an den Programmgeber ein Signal über die Leitung 36, der seinerseits über eine Leitung 37 ein Startsignal an eine Zylindersteuerstufe 38 zum Absenken der Bandführungen 25 abgibt. Es versteht sich, dass an Stelle des hier einem doppelten Zweck dienenden Sensors 30 für die Stromaufnahme auch jeder andere Sensor vorgesehen sein kann, falls die Übernahme des Bandes 4 beispielsweise später erfolgen soll oder aus anderen Gründen die Anordnung eines optischen, induktiven oder kapazitiven Sensors (auch pneumatische wären denkbar) erwünscht ist.

Gleichzeitig mit dem Absenken bzw. danach, ergeht ein Signal über eine Leitung 39, um die Antriebe der Verdreheinrichtung 20 in Gang zu setzen. Sobald die Greif- und Verdreheinrichtung 20 das Band 4 bis an die Einzugrollen 21 gebracht hat, was wiederum durch einen Sensor an die Programmeinrichtung 32 gemeldet werden kann, beispielsweise indem auch hier die Steuerstufe 39 für einen Einzugrollen-Antriebsmotor 40 mit einem Leistungssensor kombiniert ist, geschehen die folgenden Schritte:
Der Programmgeber 32 schaltet zunächst die Steuerstufen 33, 34 für die Abzieh- und Verdrehantriebe ab; gegebenenfalls wird ein entsprechender Antrieb (nicht dargestellt) bis zum Erreichen einer Ruhelage der Einrichtung 20 eingeschaltet; sodann werden die Zylinder 35 wieder betätigt, um die Bandführungen 25 wieder in die dargestellte Lage zu bringen. Anschliessend beginnt die Subroutine für das Schlaufenbildungsprogramm.

Hierzu ist es erforderlich, dass die Geschwindigkeit der Abzugrollen 9 grösser ist, als die der Einzugrollen 21, d.h. am besten ist es, die letzteren ganz abzuschalten, wobei sie das Band 4 zwischen sich geklemmt halten. Diese beiden Einzugrollen 21 werden beispielsweise durch einen Tauchmagneten 41 (oder jede andere Einrichtung) gegeneinander gepresst, der zu Beginn des Programmes (Schalter S1), besser aber erst ab dem Eintreffen des Bandes 4 an den Abzugwalzen 9 (Sensor 30), gegebenenfalls aber auch erst ab Erreichen einer vorbestimmten Lage des Greif- und Verdrehantriebes 20 durch den Programmgeber 32 und durch eine Ausgangsleitung 42 unter Strom gesetzt wurde.

Wenn also der Antrieb der Einzugrollen 21 stillgesetzt wurde, während die Abzugwalzen weiterhin Band 4 zu den Schlaufenführungen 25 fördern, vergrössert sich die Schlaufe des Bandes 4 allmählich, bis die als Lichtschranke ausgebildete Schlaufenfühleinrichtung 28 durch das Band 4 abgedeckt wird und somit ein negatives Signal über eine Leitung 43 an den Programmgeber gibt. Damit endet die Schlaufenbildungs-Subroutine.

Nach Beendigung der Schlaufenbildung wird der Antrieb 40 für die Einzugwalzen 21 wieder eingeschaltet, um das Band 4 in die Bearbeitungsmaschine 18 (Fig.2) zu fördern. Hierzu ergeht ein entsprechender Befehl vom Programmgeber 32 über eine Leitung an die Motorsteuerstufe 39, wobei eine Synchronisierschaltung 45 für eine Synchronisierung der beiden Motoren 10 und 40 sorgt.

Demgegenüber bleibt bei gestreckter Verdrehstrecke 20 gemäss Fig.1 nach Beendigung der (nicht dargestellten) Schlaufenbildung hinter der Richtmaschine 22 der Antrieb 40 für die Einzugrollen 21 eingeschaltet und wird durch Sensoren, die denjenigen für die kombinierte Schlaufen- und Verdrehstrecke 24 analog sind, synchron gesteuert.

Dabei ist ausserdem noch zu berücksichtigen, dass der bloss reibungsschlüssige Antrieb durch die Rollen 9 bzw. 21 meist mit Schlupf behaftet ist. Es ist deshalb zur Aufrechterhaltung der Schlaufengrösse nötig, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Einzugwalzen 21 geringfügig grösser ist als die der Abzugrollen 9. Dies kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden. Einerseits lässt sich hierzu das Signal der Schlaufenüberwachung 28 heranziehen, um bei noch stärkerer Abdeckung der Lichtschranke über den Programmgeber eine raschere Drehzahl des Motors 40 zu veranlassen. Es könnte aber auch die Synchronisiereinrichtung 45 derart beschaffen sein, dass sie den Motor 40, z.B. mit einer um 2%, höheren Geschwindigkeit laufen lässt, ihn also gewissermassen nur "quasisynchronisiert". Am einfachsten ist es jedoch, wenn eine höhere Umfangsgeschwindigkeit der Rollen 21 durch einen geringfügig grösseren Durchmesser derselben (im Vergleich zu dem der Abzugrollen 9) erzielt wird, da sich damit die elektrische Steuerung vereinfacht. Damit wird, vor der Schlaufenbildung, bzw. im Fall der Fig. 1, auch die Bandspannung zwischen Abzugrollen 9 und Einzugrollen 21 sichergestellt.

Bevor jedoch das Schlaufenbildungs-Subprogramm beginnt, kann noch ein Zentrier-Subprogramm eingeleitet werden, wenn die gezeigte Anlage mit einer Höhenverstelleinrichtung versehen ist, wie dies die mehrfach genannte Parallelanmeldung beschreibt. In diesem Falle kann, z.B. bereits vor der Betätigung der Verdreheinrichtung 20 und dem Befestigen des Bandes zwischen den klemmenden und stillgesetzten Einzugrollen 21, über die Leitung 46 ein Befehl an eine Steuerstufe 47 zur Auslösung der Zentrier-Subroutine ausgelöst werden, wobei die beiden Zentrierrollen 6 (Fig.1) durch den Motor 16 (Fig.2) gegen die Bandkanten des Bandes 4 gefahren werden, um dieses an eine der Maschine 18 (Fig.2) entsprechende Mittelebene M (die sog. neutrale Achse des Bandes 4) zu bringen. In der mehrfach genannten Parallelanmeldung wird geschildert, dass dabei auch der der Abrollstation 1 zugekehrte Rollenkorb 25 samt dem Drehteller 7 (Fig.1) verschoben wird, um diese Mittelebene zu erreichen. Dieser Zentrierschritt unterbleibt jedoch, falls die Zentrierung in der durch die EP-A-267 357 geschilderten Weise vorgenommen wird. Sobald die Zentriereinrich-

tung 6 ihre Arbeit beendet hat, wird die zentrierte Lage, und damit das Ende dieser Subroutine, sensorisch festgestellt.

Wenn also nun das Band 4 bis zu den Einzugwalzen 21 gelangt ist und eine Schlaufe 24 gebildet wurde, sorgt die Synchronisierschaltung 45 für den synchronisierten Betrieb der Motoren 10 und 40, wobei es zweckmässig ist, wenn die Synchronisierstufe 45 mit dem Programmgeber 32 über eine Leitung 49 verbunden ist, um diese Stufe beim Abschalten des Antriebes der Einzugwalzen 21 ebenfalls ausser Funktion zu setzen.

Sobald das bandförmige Material die Richtmaschine 22 verlässt, durchläuft es eine einfache, ohne Verdrehung des Bandes 4 ausgelegte, hier nicht dargestellte Schlaufenstrecke, bei der zur Bildung der Schlaufe im wesentlichen dasselbe Subprogramm abläuft, wie an Hand der Schlaufenstrecke 24 beschrieben, und tritt in die Bearbeitungsmaschine 18 ein; dies ist z.B. eine - wegen der hohen Stanzfrequenzen von einem schalldämpfenden Gehäuse 19 umgebene - Hochfrequenz-Stanzmaschine. Es kann ein eingangseitig des Isoliergehäuses 19 angeordnetes Einzugrollenpaar 55 (Fig.3) vorgesehen sein, dem das Band 4 im Anschluss an das Schlaufenprogramm zugeführt wird; die Schlaufe kann aber auch auf jede beliebige Weise gebildet werden. Die Einzugsrollen 55 können auch dem Rückzug des Bandrestes aus der Bearbeitungsmaschine 18 am Ende eines Bearbeitungsvorganges dienen.

Soferne die Anordnung ohne Richtmaschine 22 bevorzugt ist, können die Einzugrollen 21 die Aufgabe des Einzugsrollenpaares 55 übernehmen. Auch die Einzugrollen 55 können mittels eines Antriebes, wie des Magneten 41 (vgl. Fig.2) gegeneinander gepresst sein, um die Anlage wahlweise mit oder ohne Richtmaschine 22 auszurüsten und in letzterem Falle die Einzugrollen 55 ausschalten zu können. Ebenso ist aus der Fig.3 ersichtlich, dass ein Einzugrollenmotor 56 vorgesehen ist, dessen Steuerstufe 57 vom Programmgeber 32 bzw. der Synchronisierstufe 45 gesteuert bzw. synchron geregelt ist.

Im Prinzip ist nur mehr ein Einzugrollenpaar erforderlich, sobald einmal der Einzug des Bandes 4 in die Bearbeitungsmaschine 18 abgeschlossen ist. Daher kann auch die Steuerstufe 57 mit einem Lastsensor verknüpft sein, um dem Programmgeber 32 das Eintreffen des Bandes 4 an den Einzugrollen 55 zu melden. Auch ein Sensor anderer Art kann dies tun. Sodann wird der Magnet 41 (Fig.2) wieder entregt, so dass die obere Einzugwalze 21 von der unteren unter der Einwirkung einer Zugfeder 58 abhebt bzw. die Einzugrollen 21 unwirksam geschaltet sind. Das Band 4 wird nun in üblicher Weise von der Stanzmaschine 18 verarbeitet, bis entweder ein bei 59 eingebauter Schrittzähler das Erreichen einer vorher eingestellten Anzahl von Stanzteilen anzeigt und (an Stelle des Schalters S2 in Fig.2) ein "Ende"-Signal an den Programmgeber 32 abgibt, oder der Schalter S2 von Hand aus betätigt wird.

Das "Ende"-Signal durch den Zähler oder von Hand aus setzt eine besondere Subroutine des Programmgebers 32 in Gang. Zunächst ist es erforderlich, dass das Band 4 abgeschnitten wird. Dies kann auf verschiedene Weise erfolgen. Entweder wird hierzu die Schere 14 (Fig.1,2) benutzt und der Bandrest bis zur Stanzmaschine 18 auch noch aufgearbeitet. Ausserdem kann an der Maschine 18 selbst ein Schneidwerkzeug 62,63 vorgesehen sein, wenn diese Verarbeitung aus welchen Gründen auch immer nicht möglich sein sollte. Diese Schneidwerkzeuge 62,63 sind dann unmittelbar an der Maschine 18 vorgesehen und treten dann in Funktion, wenn das von der Schere 14 abgeschnittene Bandende (beim Ende eines Verarbeitungsauftrages) gerade zwischen die Einzugswalzen 55 (bzw. 21, wenn keine Richtmaschine 22 vorgesehen ist) gelangt ist. Die Einzugswalzen 55 bzw. 21 ziehen dann den kurzen Bandrest zurück, damit auch der nächste Bandanfang wieder automatisch zugeführt werden kann.

Das Schneidwerkzeug 62,63 in der Bearbeitungsmaschine 18 kann auch in Funktion treten, wenn eine Störung aufgetreten ist, oder für besonders wertvolle, z.B. silberbeschichtete Bänder; dann kann das Band 4 über die ganze Schlaufenstrecke 24 zurückgezogen werden.

Deshalb ist es besonders vorteilhaft, wenn eine Schere unmittelbar in Nachbarschaft der Stanzwerkzeuge 60, 61 angeordnet wird. Fig.3 zeigt schematisch zwei Scherenteile 62, 63. Davon ist der am oberen Werkzeug 60 befestigte Scherenteil 62 beispielsweise starr befestigt, wogegen der jeweils andere Scherenteil 63 aus einer Ruhelage, in der er in der unwirksamen Stellung liegt und das Band 4 ungehindert an den beiden Teilen 62, 63 vorbei bzw. zwischen ihnen hindurch fahren kann, in eine Arbeitslage bewegbar ist, um mit dem Scherenteil 62 zum Abschneiden des Bandes 4 zusammenzuwirken.

Zu diesem Zwecke ist ein Antriebsmagnet 64 (oder jeder andere geeignete, auch ev. fluidische Antrieb) vorgesehen, der zusammen mit den übrigen Teilen für den Scherenteil 63 zweckmässig als eine Baueinheit auf einer Montageplatte 65 angeordnet ist, um nachträglich an einem beliebigen Werkzeug 61 befestigt werden zu können. In ähnlicher Weise ist der Scherenteil 62 (der gegebenenfalls auch anders und gewünschtenfalls ebenfalls beweglich ausgebildet sein kann) am oberen Werkzeugteil 60 befestigt.

Daher wird der Programmgeber 32 mit dem Erhalt des "Ende"-Signals für eine kurzzeitige Erregung des Magneten 64 sorgen, um ein Abschneiden des Bandes 4 zu bewirken, so dass nur im Werkzeug selbst ein Bandrest verbleibt. Dagegen ist nun ein Bandrest gegen den Coil 2 zu vorhanden, wobei zwei Vorgangsweisen denkbar sind. Entweder gibt nach dem Abschneiden des Bandes 4 der Programmgeber den Befehl an die Motorsteuerstufen zur Umkehrung der Drehrichtung, so dass der gesamte Bandrest bis zum Coil 2 zurückgefördert und wieder aufgespult wird. Dabei können die Rollen 50, 51 der Richtmaschine auseinander bewegt werden (Antrieb hiefür ist nicht dargestellt), um das

Rückspulen zu erleichtern.

Da ein solches Rückspulprogramm normalerweise eine gehörige Zeit in Anspruch nimmt und diese Zeit meist nicht zur Verfügung steht, ist zweckmässig auch noch die Schere 14 zusätzlich zur Schere 62, 63 vorgesehen und erhält gleichzeitig mit dieser letzteren den Befehl vom Programmgeber 32, das Band abzuschneiden. Während die Abzugrollen 9 allenfalls stillgesetzt werden können, erhalten die vorgeschalteten Antriebe, d.h. der Motor 56 (falls nicht die Einzugrollen 55 weggelassen und durch die Einzugrollen 21 ersetzt sind), der Motor 52 (falls die Richtmaschine nicht weggelassen ist oder die Rollen 50, 51 auseinanderbewegt werden), aber jedenfalls der Motor 40, den Befehl zum Rückwärtsfördern des Bandes 4. Um diese Schritte bewerkstelligen zu können, ist die Schere 14 vom Programmgeber 32 über eine Steuerstufe 66 für einen schematisch angedeuteten, z.B. fluidischen, gegebenenfalls aber auch elektromotorischen (Spindelantrieb) Scherenantrieb 67 (Fig.2) ansteuerbar. Es ist auch ersichtlich, dass die Schere 62,63 nur für kurze Zeit aktivierbar ist, da nach Fortfall eines Erregungsstromes an den Magneten 64 eine Rückholfeder 68 für die Rückkehr des Scheren-teiles 63 in seine mit vollen Linien gezeigte Ruhelage sorgt. Dabei sei erwähnt, dass eine Spiralform des Teiles 63 das Schneiden erleichtert, wie ja derlei Kurvenformen (auch andere Bögen) bei Scheren häufig anzutreffen sind.

An der Unterseite der Schlaufenstrecke 24 ist ein Auffangtrog 69 (Fig.2) vorgesehen, der beispielsweise um eine Achse 70 verschwenkbar ist, um den Bandrest auf einen nicht dargestellten Förderer abzuladen. Hierzu ist ein Antrieb, z.B. in Form eines Tauchmagneten 71, vorgesehen, der nach Beendigung des Rückförderns des Bandes 4 in den Trog, zweckmässig nach Ablauf einer ausreichenden, durch den Taktgenerator des Programmgebers 32 bestimmten Zeit, den Trog kippt und den Bandrest auf den erwähnten Förderer oder in ein Abfallgefäss entleert. Damit ist die Anlage für die Durchführung eines neuerlichen Beschickungsprogrammes bereit.

Es ist wohl verständlich, dass die Kombination der Schlaufenstrecke 24 mit der Verdreheinrichtung 20 besondere Vorteile bringt. Denn nach dem Verdrehen des bandförmigen Materiales 4 durch die Bandtransport- und -verdreheinrichtung 20 und der Übergabe an das Einzugwalzenpaar 21 oder 55 sorgt die Schlaufenstrecke 24, wie aus den Fig.1 und 2 zu ersehen ist, automatisch, und vor allem spannungsfrei, dafür, dass das in vertikaler Ebene in die Schlaufenstrecke 24 eintretende Band 4 immer wieder um 90° um seine Bandlängsachse verdreht wird. Selbstverständlich ergibt sich dieser Effekt an sich auch bei gespanntem Band, doch bewirkt die Verdrehung einen unterschiedlichen Druck der Kanten auf das jeweilige Rollenpaar, d.h. die eine Kante wird mehr auf die eine Rolle einwirken, die andere Kante auf die andere Rolle drücken, wobei sich unterschiedliche Schlupfverhältnisse und damit wiederum innere Spannungen des Bandes ergeben können. Dieser Effekt wird noch dadurch verstärkt, dass die Verdrehung das jeweilige Rollenpaar 9 bzw. 21 im Sinne einer Auseinanderbewegung belastet. So gesehen ist die Kombination von Schlaufen- und Verdrehstrecke auch dann von Vorteil, wenn der Abzug des Bandes 4 nicht durch den Motor 8, sondern in herkömmlicher Weise erfolgt.

Dabei ist es von Vorteil, wenn die an einer solchen Bandtransport- und - verdrehstrecke angeordnete Abzugklemmzange mit dem Abzugrollenpaar synchronisiert wird, wobei mit dem Motor des letzteren eine Synchronisiereinrichtung verbunden ist. Um dies zu verstehen, wird hier ausdrücklich auf die Offenbarung der US-PS 4,863,112 (entspricht der EP-A 267 357) und deren Fig.9 Bezug genommen, welche Offenbarung in diese Beschreibung durch Bezugnahme eingeschlossen sein soll. In dieser Fig.9 ist eine Abzugklemmzange cp gezeigt, die zur Durchführung des Bandtransportes zunächst gegen den Coil fährt, dort durch Schliessen der Klemmzange das Band im Bereiche seines vorstehenden Endes ergreift und dann nach vor gegen ein Einzugrollenpaar ro fährt. Diese letztere Transportbewegung (während welcher gleichzeitig eine Verdrehung des Bandes um 90° stattfindet) soll also durch die erwähnte Synchronisiereinrichtung mit dem Motor des Abzugrollenpaares 9 synchronisiert werden.

Je nach dem Grade der Automatisierung wird man den Programmgeber mit mehr oder weniger Steueraufgaben unter den in der obigen Beschreibung erwähnten Funktionen betrauen, d.h. es müssen im Rahmen der Erfindung selbstverständlich nicht alle der gezeigten Anschlüsse verwirklicht sein.

Im übrigen bleiben die oben an Hand der Fig.3 besprochenen Vorteile einer im Bereiche des Werkzeuges angeordneten und aus der Ruhe in die Arbeitslage verstellbaren Schere natürlich auch dann erhalten, wenn der Coil 2 anders als durch den Motor 8 angetrieben wird, beispielsweise durch blosses Abziehen mittels der Abzugwalzen 9. Eine solche Schere könnte beispielsweise auch nur eine, die bewegliche, Klinge 63 umfassen, die in ihrer Arbeitsstellung mit einer Schneidkante des Werkzeuges selbst zusammenwirkt. Das Werkzeug kann für die bewegliche Klinge gewünschtenfalls auch eingeschliffene Führungsflächen besitzen, in denen die Klinge beispielsweise verschiebbar ist (z.B. in einer Nut).

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Beschickung einer Bearbeitungsmaschine (18) mit bandförmigem Material (4) von einem Coil (2), bei dem der Coil (2) mit wenigstens annähernd senkrechter Drehachse (5) zumindest annähernd horizontal liegend unter Drehung abgewickelt wird, wobei zu Beginn der Bandanfang von einem mit Antrieb (10) versehenen Abzugrollenpaar (9) ergriffen wird, das bandförmige Material (4) in einer Bandtransport- und Verdreheinrichtung (20) um seine Bandlängsachse um

90° verdreht wird, wenigstens ein mit Antrieb (40 bzw. 56) versehenes Einzugrollenpaar (21 bzw. 55) passiert, sowie nach Bildung einer Schlaufe (24) der Bearbeitungsmaschine (18) zugeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Einzugrollenpaar (21 bzw. 55) wenigstens solange, bis der Bandanfang über die Bandtransport- und Verdreheinrichtung (20) die Bearbeitungsmaschine (18) erreicht, synchron mit dem im Umfangsbereich des Coils (2) angeordneten Abzugrollenpaar (9) angetrieben wird, und dass wenigstens einer der folgenden Verfahrensschritte durchgeführt wird:

a) der Bandtransport erfolgt durch Drehantrieb (8) des Coils (2), und der Bandanfang wird bereits vor dem Erfassen durch die Bandtransport- und Verdreheinrichtung (20) mittels Aktivierung des Coil-Antriebes (8), vorzugsweise synchron mit dem Abzugrollenpaar (9), vorgeschoben;

b) zum Ausgleich allfälligen Schlupfes wird das in Bandlaufrichtung jeweils nachfolgende Rollenpaar (21,55) mit einer geringfügig grösseren Umfangsgeschwindigkeit angetrieben als das vorhergehende Rollenpaar (9,21);

c) zwischen Coil (2) und dem Abzugrollenpaar (9) wird das bandförmige Material (4) über einen Abtaster abgetastet zur Verhinderung einer Schlaufenbildung

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur Synchronisation der Antriebe (8,10,40,56) - sowie gegebenen-falls des Antriebs (52) einer der Bandtransport- und -verdreheinrichtung (20) nachgeschalteten Richtmaschine (22) - ein der Bandspannung zwischen Coil (2) und unmittelbar in seinem Umfangsbereich gelegenem Abzugrollenpaar (9) entsprechender Parameter, insbesondere:

a) die Grösse der vor dem Eintritt des Bandes (4) in die Bearbeitungsmaschine (18) gebildeten Schlaufe (24) durch eine Abtasteinrichtung (28) kontrolliert, und/oder

b) wenigstens ein Leistungsparameter des Antriebes (10) des Abzugrollenpaares (9), bevorzugt die Stromaufnahme ständig gemessen wird,

und dass bei Annäherung an einen Grenzwert dieses Parameters oder bei Überschreiten eines solchen Grenzwertes zumindest einer der anderen Antriebe (8,40,52,56) nachgeregelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein vorheriger Antrieb (8,10,40,56) unwirksam gemacht, z.B. ein Rollenpaar (9,21,55) auseinanderbewegt wird, sobald das bandförmige Material (4) ein nachfolgendes Rollenpaar (9,21,55) oder die Einzugsautomatik der Bearbeitungsmaschine (18) erreicht hat.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass gegen Ende eines Bearbeitungsvorganges das Band (4) unmittelbar nach dem Coil (2) abgeschnitten und der Bandrest noch durch die Bearbeitungsmaschine (18) laufen gelassen wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Beendigung eines Bearbeitungsvorganges das Band (4) in der Bearbeitungsmaschine (18) abgeschnitten und der Bandrest von dem in seiner Laufrichtung umgekehrten Einzugrollenpaar (21 bzw. 55) aus der Bearbeitungsmaschine (18) entfernt wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, mit einem drehbaren Coilträger (7) und einer dem Coilträger nachgeschalteten Bandtransport- und Verdreheinrichtung (20), in der das bandförmige Material (4) um seine Bandlängsachse um 90° verdreht wird, wobei zwischen Bandtransport- und Verdreheinrichtung (20) und Coil (2) im Umfangsbereich des Coils (2) ein von einem Motor (10) antreibbares Abzugrollenpaar (9) angeordnet ist, durch das das bandförmige Material (4) vom Coil (2) abziehbar ist, und mit wenigstens einem mit einem Antrieb (40 bzw. 56) versehenen Einzugrollenpaar (21 bzw. 55), sowie einer Schlaufenstrecke zur Bildung einer Schlaufe (24) aus dem bandförmigen Material (4), dadurch gekennzeichnet, dass dem Coilträger (7) eine Drehantriebseinrichtung (8) zugeordnet ist, dass gegebenenfalls zwischen Coil (2) und Abzugrollenpaar (9) ein Abtaster vorgesehen ist, und dass in dem die Bandtransport- und Verdreheinrichtung (20) und den Coil (2) umfassenden Bereich eine Fühlereinrichtung (30) zur wenigstens annähernden Konstanthaltung der Umfangsgeschwindigkeit des Coils (2) angeordnet und mit einer Antriebsregeleinrichtung (31) verbunden ist, wobei der Motor (10) des Abzugrollenpaares (9) mit dem Antriebsmotor (8) des Coils (2) durch die Fühlereinrichtung (30) wenigstens annähernd synchronisiert ist, vorzugsweise indem das Ausgangssignal der Fühlereinrichtung (30) nur dem Antriebsmotor (8) des Coils (2) zur Nachregelung zuführbar ist, wogegen der Antrieb des Abzugrollenpaares (9) im wesentlichen konstant gehalten ist, und bevorzugt die Fühlereinrichtung (30) einen Sensor für wenigstens einen Leistungsparameter, insbesondere für die Stromaufnahme, des das Abzugrollenpaar (9) antreibenden Motors (10) aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Synchronisiereinrichtung (45) vorgesehen ist, die mit dem Antriebsmotor (10) des im Umfangsbereiche des Coils (2) angeordneten Abzugrollenpaares (9) sowie mit mindestens einem Antriebsmotor (40,52,56) für nachgeschaltete Rollen (21,50, 51,55), insbesondere für wenigstens ein Einzugrollenpaar (21 bzw. 55), zur Synchronisierung beider Antriebe verbunden ist, und dass zweckmässig wenigstens eines der einem anderen Rollenpaar (9 bzw. 21,50,51,55) nachgeschalteten Einzugrollenpaare (21 bzw. 55) einen geringfügig grösseren Durchmesser als das jeweils vorhergehende Rollenpaar besitzt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7 , dadurch gekennzeichnet, dass im Bereiche der Bearbeitungsmaschine (18), insbesondere am Werkzeug (60,61) derselben, ein Schneidwerkzeug (62,63) zum Abschneiden des bandförmigen Materiales (4) nach Beendigung der Bearbeitung vorgesehen ist, dass bevorzugt diesem Schneidwerkzeug (62,63) ein Betätigungsantrieb (64) zum wahlweisen Überführen aus einer unwirksamen Ruhelage in eine Schneidlage zugeordnet ist, und dass vorzugsweise über eine auslösbare Programmsteuereinrichtung (32) das am Ende einer Schlaufenstrecke (24) gelegene Einzugrollenpaar (21 bzw. 55) in Gegenrichtung zum Zurückziehen des im Vorschub der Bearbeitungsmaschine (18) befindlichen Bandrestes antreibbar ist, nachdem zweckmässig das Programm durch Einschalten des Betätigungsantriebes (64) des Schneidwerkzeuges (62,63) auslösbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereiche der Bandtransport- bzw. -verdreheinrichtung (20) eine Schlaufenstrecke (24) mit einer Schlaufenführung (25), insbesondere wenigstens einem Rollenkorb, angeordnet ist, und dass wenigstens einer der Teile (25) der Schlaufenstrecke (24) und/oder der Abzieh- bzw. Verdreheinrichtung (20) aus einer Ruhelage, in der der Raum der jeweils anderen Einrichtung freigegeben ist, in eine Arbeitslage bringbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Programmeinheit (32) vorgesehen ist, durch die zunächst der Bandanfang vom Coil (2) bis zum Einzugrollenpaar (21) abziehbar ist, worauf durch die Abzugrollen (9) das bandförmige Material (4) in die Form einer Schlaufe förderbar ist, wobei die Abzugrollen (9) mit höherer Geschwindigkeit antreibbar sind, als die am anderen Ende der Schlaufenstrecke gelegenen Einzugrollen (21), insbesondere die letzteren stillsetzbar sind, und dass vorzugsweise nach Bildung der Schlaufe ein synchronisierter Antrieb von Abzugrollen (9) und Einzugrollenpaar (21) über die Programmeinheit (32) einschaltbar ist, worauf nach dem der Anfang des Bandes (4) den Vorschub der Bearbeitungsmaschine (18) erreicht hat die Einzugrollen (21) durch Betätigen des Tauchmagneten (41) ausser Eingriff setzbar sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Bandtransport- und -verdreheinrichtung (20) und antreibbarem Coil (2) ein von einem Motor (10) antreibbares Abzugrollenpaar (9) angeordnet ist, und dass eine Synchronisiereinrichtung zum Synchronisieren des Motors (10) des Abzugrollenpaares (9) und einer das bandförmige Material (4) im Bereiche seines Anfanges ergreifenden und von dem Abzugrollenpaar (9) weitertransportierenden und dabei verdrehenden Abzugklemmzange der Bandtransport- und -verdreheinrichtung (20) zwecks Erzielung eines synchronisierten Bandtransportes vorgesehen ist.

Claims

1. A process for controlling the loading of a processing machine (18) with material (4) in strip form from a coil (2), in which the coil (2) is unwound with a rotary movement with an at least approximately vertical axis of rotation (5) in an at least approximately horizontal position, in that at the beginning the start of the strip is gripped by a pair of take-off rolls (9) provided with a drive (10), and, being rotated through 90° about the longitudinal axis of the strip in a strip transport and turning means (20), passed to at least one pair of take-in rolls (21 and 55 respectively) provided with a drive (40 and 56 respectively) and finally, after formation of a loop (24), fed to the processing machine (18), characteriesed in that at least one pair of take-in rolls (21 and 55 respectively) is driven synchronously with the pair of take-off rolls (9) arranged int he circumferential region of the coil (2), at least until the start of the strip reaches the procesing machine (18) by way of the strip transport and turning means (20), and that at least one of the following process steps is carried out:

   a) strip transport is effected by rotary drive (8) of the coil (2) and the start of the strip is already advanced before being gripped by the strip transport and turning means (20), by means of activation of the coil drive (8), preferably synchronously with the pair of take-off rolls (9);
   b) to compensate for any slip the pair of rolls (21, 55) which respectively follows in the direction of travel of the strip is driven at a slightly greater circumferential speed than the preceding pair of rolls (9, 21); and
   c) disposed between the coil (2) and the pair of

take-off rolls (9) is a sensor for detecting the material (4) in strip form for preventing loop formation.

2. A process according to claim 1 characterised in that for synchronisation of the drives (8, 10, 40, 56) - and if necessary the drive (52) of a straightening machine (22) disposed downstream of the strip transport and turning means (20) - a parameter corresponding to the strip tension between the coil (2) and the pair of take-off rolls (9) disposed directly in its circumferential region, in particular:

a) the size of the loop (24) formed prior to the strip (4) passing into the processing machine (18) is monitored by a sensing device (28), and/or
b) at least one power parameter of the drive (10) of the pair of take-off rolls (9), preferably the current consumption, is constantly measured,

and that on approaching a limit value of that parameter or when such a limit value is exceeded, at least one of the other drives (8, 40, 52, 56) is readjusted.

3. A process according to claim 1 or claim 2 characterised in that at least one preceding drive (8, 10, 40, 56) is rendered inoperative, for example a pair of rolls (9, 21, 55) is moved apart, as soon as the material (4) in strip form has reached a subsequent pair of rolls (9, 21, 55) or the automatic take-in means of the processing machine (18).

4. A process according to one of the preceding claims characterised in that towards the end of a processing operation the strip (4) is cut off immediately after the coil (2) and the remainder of the strip is still allowed to pass through the processing machine (18).

5. A process according to one of the preceding claims characterised in that after the termination of a processing operation the strip (4) is cut off in the processing machine (18) and the rest of the strip is removed from the processing machine (18) by the pair of take-in rolls (21 or 55 respectively) which has been reversed in its direction of travel.

6. Apparatus for carrying out the process according to one of the preceding claims comprising a rotatable coil support (7) and a strip transport and turning means (20) which is disposed downstream of the coil support and by means of which the material (4) in strip form can be drawn off the coil (2) and then rotated through 90° about the longitudinal axis of the strip, furthermore comprising a pair of take-off rolls (9) drivable by a motor (10) is arranged between the strip transport and turning means (20) and the drivable coil (2) by means of which pair of take-off rolls (9) the material (4) in strip form may be unwound from the coil (2), the apparatus further comprising at least one pair of take-in rolls (21 and 55 respectively) provided with a drive (40 and 56 respectively and a loop section for forming a loop (24) of the strip, characterised in that a rotary drive means (8) is associated with the coil support (7), wherein possibly a detector is provided between coil (2) and take-off rolls (9), and that a sensor means (30) for keeping the circumferential speed of the coil (2) at least approximately constant is arranged in the region comprising the strip transport and turning means (20) and the coil (2) and is connected to a drive regulating means (31), said motor (10) being at least approximately synchronised with the drive motor (8) of the coil (2) by the sensor means (30), preferably by virtue of the fact that the output signal of the sensor means (30) can only be fed to the drive motor (8) of the coil for readjustment purposes, whereas the drive for the pair of take-off rolls (9) is kept substantially constant, and that preferably the sensor means (30) has a sensor for at least one power parameter, in particular for the current consumption, of the motor (10) which drives the pair of take-off rolls (9).

7. Apparatus according to claim 7 characterised in that there is provided a synchronising means (45) which is connected to the drive motor (10) of the pair of take-off rolls (9) disposed in the circumferential region of the coil (2), and to at least one drive motor (40, 52, 56) for downstream-disposed rollers (21, 50, 51, 55), in particular for at least one pair of take-in rollers (21 and 55 respectively), for synchronisation of both drives, and that desirably at least one of the pairs of take-in rollers (21 and 55 respectively) which are disposed downstream of another pair of rolls (9) or rollers (21, 50, 51, 55) is of a slightly larger diameter than the respectively preceding pair of rollers or rolls.

8. Apparatus according to one of claims 6 or 7 characterised in that provided in the region of the processing machine (18), in particular on the tool (60, 61) thereof, is a cutting tool (62, 63) for cutting off the material (4) in strip form after termination of the processing operation, that preferably an actuating drive (64) for selective transfer from an inoperative rest position into a cutting position is associated with said cutting tool (62, 63), and that the pair of take-in rolls (21 and 55 respectively) disposed at the end of a loop section (24) is drivable in the opposite direction to withdrawal of the rest of the strip disposed in the feed of the processing machine (18) preferably by way of a program control means (32) which can be triggered off, after desirably the program can be triggered by switching on the actuating drive (64) of the cutting tool (62,

63).

9. Apparatus according to one of claims 6 to 8 characterised in that a loop section (24) having a loop guide (25), in particular at least one roll cage, is arranged in the region of the strip transport and turning means (20), and that at least one of the parts (25) of the loop section (24) and/or the take-off and turning means (20) can be moved out of a rest position in which the space of the respective other means is vacated into an operative position.

10. Apparatus according to one of claims 6 to 9 characterised in that there is provided a program unit (32), by means of which firstly the start of the strip can be drawn off the coil (2) as far as the pair of take-in rollers (21), whereupon the material (4) in strip form can be put into the form of a loop by the take-off rolls (9), in which operation the take-off rolls (9) are drivable at a higher speed than the take-in rolls (21) disposed at the other end of the loop section, and in particular the take-in rolls can be stopped, and that preferably after formation of the loop synchronised drive of the take-off rolls (9) and the pair of take-in rollers (21) can be brought into operation by way of the program unit (32), whereupon after the start of the strip (4) has reached the feed of the processing machine (18), the take-in rolls (21) can be taken out of engagement by actuation of the solenoid (41).

11. Apparatus according to one of claims 6 to 10 characterised in that a pair of take-off rolls (9) drivable by a motor (10) is arranged between the strip transport and turning means (20) and the drivable coil (2), and that there is provided a synchronising means for synchronising the motor (10) of the pair of take-off rolls (9) and a take-off clamping jaw of the strip transport and turning means (20), which clamping jaw engages the strip material (4) in the region of its start and transports it further away from the pair of take-off rolls (9) and in so doing turns same, for the purposes of synchronised strip transport.

Revendications

1. Procédé pour commander l'alimentation d'une machine d'usinage (18) avec un matériau en forme de bande (4) provenant d'une bobine(2), dans lequel la bobine (2) est déroulée, avec un axe de rotation (5) au moins à peu près vertical, au moins à peu près horizontalement, avec une torsion, en étant saisi, au début, au niveau de l'amorce de bande, par un couple de rouleaux d'extraction (9) pourvus d'un entraînement, puis amené, en subissant une torsion, de 90 degrés par rapport à son axe longitudinal de bande, dans un dispositif de transport et de torsion de bande (20), à au moins un couple de rouleaux d'entrée (21 respectivement 55) pourvus d'un entraînement (40, respectivement 56) et enfin, après formation d'une boucle (24), à la machine d'usinage (18), caractérisé en ce que le au moins un couple de rouleaux d'entrée (21 respectivement 55) est entraîné, au moins jusqu'à ce que l'amorce de bande atteigne, en passant sur le dispositif de transport et de torsion de bande (20), la machine d'usinage (18), de façon synchrone à l'aide du couple de rouleaux d'extraction (9) disposé dans la zone périphérique de la bobine (2), et en ce qu'au moins l'une des étapes de procédé suivantes est effectuée:

   a) le transport de bande s'effectue au moyen d'un entraînement rotatif (8) de la bobine (2) et l'amorce de bande est déjà avancée, ayant d'être saisie par le dispositif de transport et de torsion de bande (20), au moyen de l'activation de l'entraînement de bobine (8), de préférence de manière synchrone avec le couple de rouleaux d'extraction (9);
   b) pour compenser le glissement éventuel, le couple de rouleaux (21,55) faisant chaque fois suite dans le sens de défilement de la bande, est entraîné avec une vitesse périphérique légèrement supérieure à celle du couple de rouleaux (9,21) précédents;
   c) un palpeur pour détecter le matériau en forme de bande (4) est destiné à empêcher la formation d'une boucle et est placé entre la bobine (2) et le couple de rouleaux d'extraction (9).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour obtenir la synchronisation des entraînements (8,10,40,56) - ainsi que, le cas échéant, de l'entraînement (52) d'une machine à dresser (22) mise en circuit en aval du dispositif de transport et de torsion de bande (20) -, il est procédé à la mesure permanente d'un paramètre correspondant à la tension de la bande entre la bobine (2) et le couple de rouleaux d'extraction (9) placé directement dans sa zone périphérique, en particulier :

   a) la dimension de la boucle (24) formée avant l'entrée de la bande (4) dans la machine d'usinage (18) et contrôlée par un dispositif de palpage (28), et/ou
   b) au moins un paramètre de puissance de l'entraînement (10) du couple de rouleaux d'extraction (9), de préférence la consommation de courant.

   et en ce que dans le cas de l'approche d'une valeur limite de ce paramètre ou en cas de dépassement d'une telle valeur limite, est opéré un réglage de rattrapage d'au moins l'un des autres entraînements (8,40,52,56).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins un entraînement amont (8,10,40,56) est rendu inopérant, par exemple un couple de rouleaux (9,21,55) est mutuellement dégagé, dès que le matériau en forme de bande (4) a atteint un couple de rouleaux (9,21,55) suivants ou l'automatisme d'introduction de la machine d'usinage (18).

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, vers la fin d'un processus d'usinage, la bande (4) est coupée immédiatement après la bobine (2) et le reste de bande est laissé défiler dans la machine d'usinage (18).

5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'après achèvement d'un processus d'usinage, la bande est coupée dans la machine d'usinage (18) et le reste de bande est dégagé de la machine d'usinage (18), par le couple de rouleaux d'introduction (21, respectivement 55) dont le sens de rotation a été inversé.

6. Dispositif pour mettre en oeuvre le procédé selon l'une des revendications précédentes, avec un support de bobine tournant (7) et un dispositif de transport et de torsion de bande (20), mis en circuit en aval du support de bobine et au moyen duquel le matériau en forme de bande (4) peut être extrait de la bobine (2) et ensuite soumis à une torsion de 90 degrés par rapport à son axe longitudinal de bande, le dispositif ayant prévu un couple de rouleaux d'extraction (9) susceptibles d'être entrînés par un moteur (10) disposé entre le dispositif de transport et de torsion de bande (20) et la bobine (2) susceptible d'être entraînée, caractérisé en ce qu'un dispositif d'entraînement en rotation (8) est associé au support de bobine (7), avec le cas echéant un détecteur disposé entre la bobine (2) et le couple de rouleaux d'extraction, et en ce qu'un dispositif de palpage (30) est disposé dans la zone comprenant le dispositif de transport et de torsion de bande (20) et la bobine (2), en vue de maintenir la vitesse périphérique de la bobine (2) au moins à peu près constante et relié à un dispositif de régulation d'entraînement (31), et en ce qu'au moyen du dispositif de palpage (30), ce moteur (10) est synchronisé au moins à peu près avec le moteur d'entraînement (8) de la bobine (2), de préférence du fait que le signal de sortie du dispositif de palpage (30) ne peut être amené au moteur d'entraînement (8) de la bobine (2) que pour son rajustage, alors que, par contre, l'entraînement du couple de rouleaux d'extraction (9) est maintenu pratiquement constant, et en ce que, de préférence, le dispositif de palpage (30) présente un capteur pour au moins un paramètre de puissance, en particulier pour la consommation de courant du moteur (10) assurant l'entraînement du couple de rouleaux d'estraction (9).

7. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'est prévu un dispositif de synchronisation (45), relié au moteur d'entraînement (10) du couple de rouleaux d'extraction (9) disposé dans les zones périphériques de la bobine (2), ainsi qu'avec au moins un moteur d'entraînement (40,52,56) pour des cylindres (21,50,51,55) mis en circuit en aval, en particulier pour au moins un couple de cylindres d'entrée (21 respectivement 55), pour assurer la synchronisation des deux entraînements, et en ce que, de manière appropriée, au moins l'un des couples de cylindres d'entrée (21 respectivement 55), disposé en aval d'un autre couple de rouleaux (9) respectivement de cylindres (21,50,51,55) présente un diamètre légèrement supérieur à celui de chacune des paires de rouleaux ou de cylindres amont correspondant.

8. Dispositif selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que, dans la zone de la machine d'usinage (18), en particulier sur son outil (60,61), est prévu un outil de découpage (62,63) destiné à découper le matériau en forme de bande (4) une fois l'usinage terminé, en ce que, de préférence, un entraînement d'actionnement (64) est associé à cat outil de découpage (62,63), en vue de le faire passer à volonté d'une position de repos inopérante à une position de découpage, et en ce que, de préférence par l'intermédiaire d'un dispositif de commande à programme (32) susceptible d'être déclenché, le couple de rouleaux d'entrée (21 respectivement 55) placé à la fin d'un tronçon de boucle (24) est susceptible d'être entraîné à contresens pour le retrait du reste de bande subsistant dans le sens de la progression dans la machine d'usinage (18), après que, de manière approprié, le programme ait été déclenché par mise en service de l'entraînement d'actionnement (64) de l'outil de découpage (62,63).

9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que, dans la zone du dispositif de transport et de torsion de bande (20) est disposé un tronçon de boucle (24) avec un guidage de boucle (25), en particulier au moins une cage à rouleaux, et en ce qu'au moins l'une des parties (25) du tronçon de boucle (24) et/ou du dispositif de transport et de torsion de bande (20) est susceptible d'être placée en une position de travail, depuis une position de repos, dans laquelle le deuxième des deux dispositifs est à chaque fois dégagé.

10. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 9, caractérisé en ce qu'est prévue une unité à programme (32), au moyen de laquelle il est possible d'extraire d'abord l'amorce de la bande sur la

bobine (2), jusqu'à l'amener à un couple de cylindres d'extraction (21), suite à quoi le matériau en forme de bande (4) est susceptible d'être transporté au moyen des rouleaux d'extraction (9), en formant une boucle, les rouleaux d'extraction (9) étant susceptibles d'être entraînés à une vitesse plus élevée que les rouleaux d'entrée (21) placés à l'autre extrémité du tronçon de boucle, ces derniers étant en particulier susceptibles d'être arrêtés, et en ce que, de préférence après avoir formé la boucle, un entraînement synchronisé des rouleaux d'extraction (9) et du couple de cylindres d'entrée (21) est susceptible d'être mis en service par l'intermédiaire de l'unité à programme (32), suite à quoi, après que l'amorce de la bande (4) ait atteint l'endroit d'avancement dans la machine d'usinage (18), les rouleaux d'entrée (21) son susceptibles d'être mis hors de prise, par actionnement de l'aimant plongeur (41).

11. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 10, caractérisé en ce qu'entre le dispositif de transport et de torsion de bande (20) et la bobine (2) susceptible d'être entraînée est disposé un couple de rouleaux d'extraction (9) susceptible d'être entraîné par un moteur (10), et en ce qu'un dispositif de synchronisation est prévu, pour assurer la synchronisation du moteur (10) du couple de rouleaux d'extraction (9) et d'une pince de serrage d'extraction du dispositif de transport et de torsion de bande (20), saisissant le matériau en forme de bande (4) dans les zones de son amorce et assurant la poursuite du transport depuis le couple de rouleaux d'extraction (9), en opérant une torsion, en vue d'obtenir un transport synchronisé de la bande.

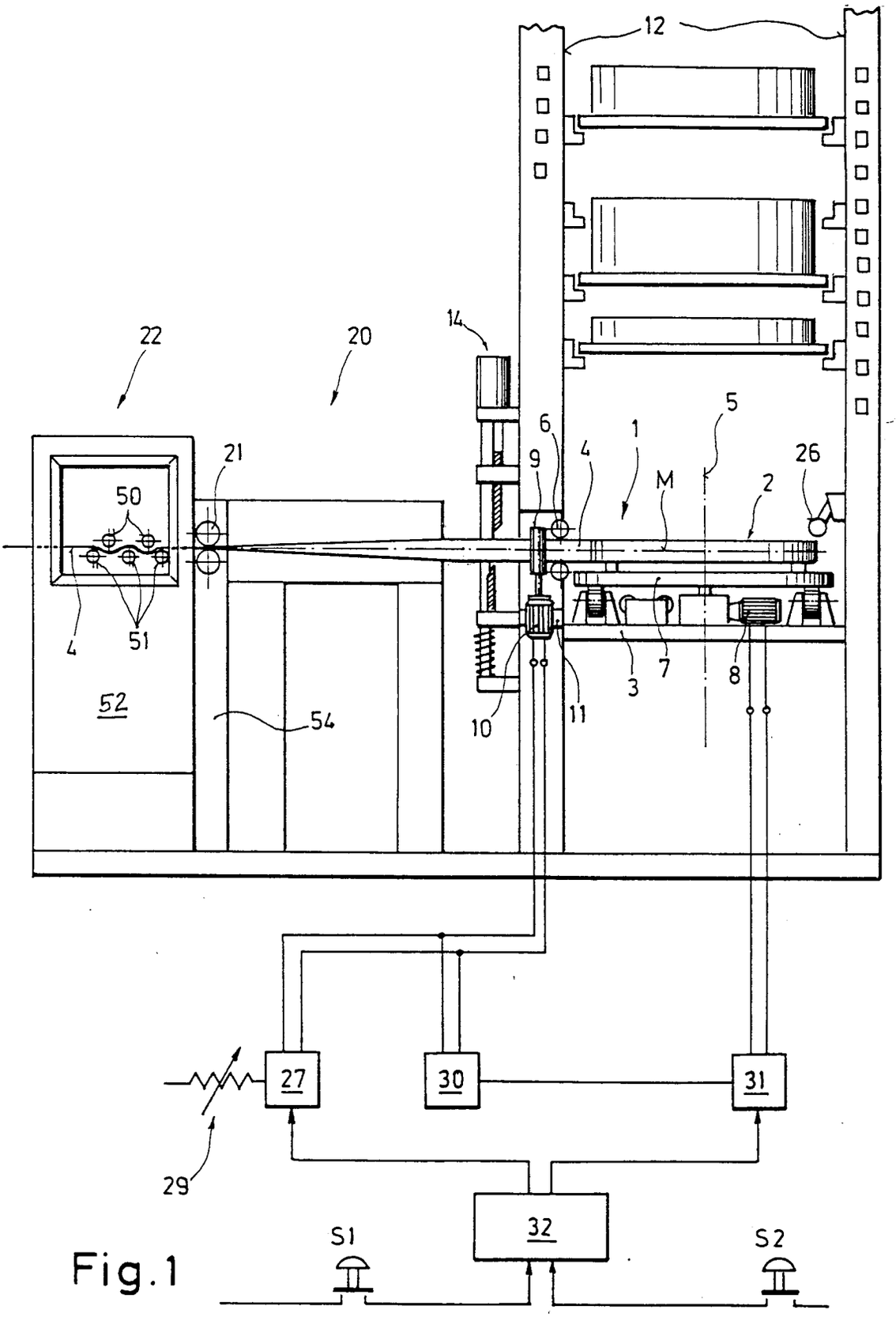


Fig.1

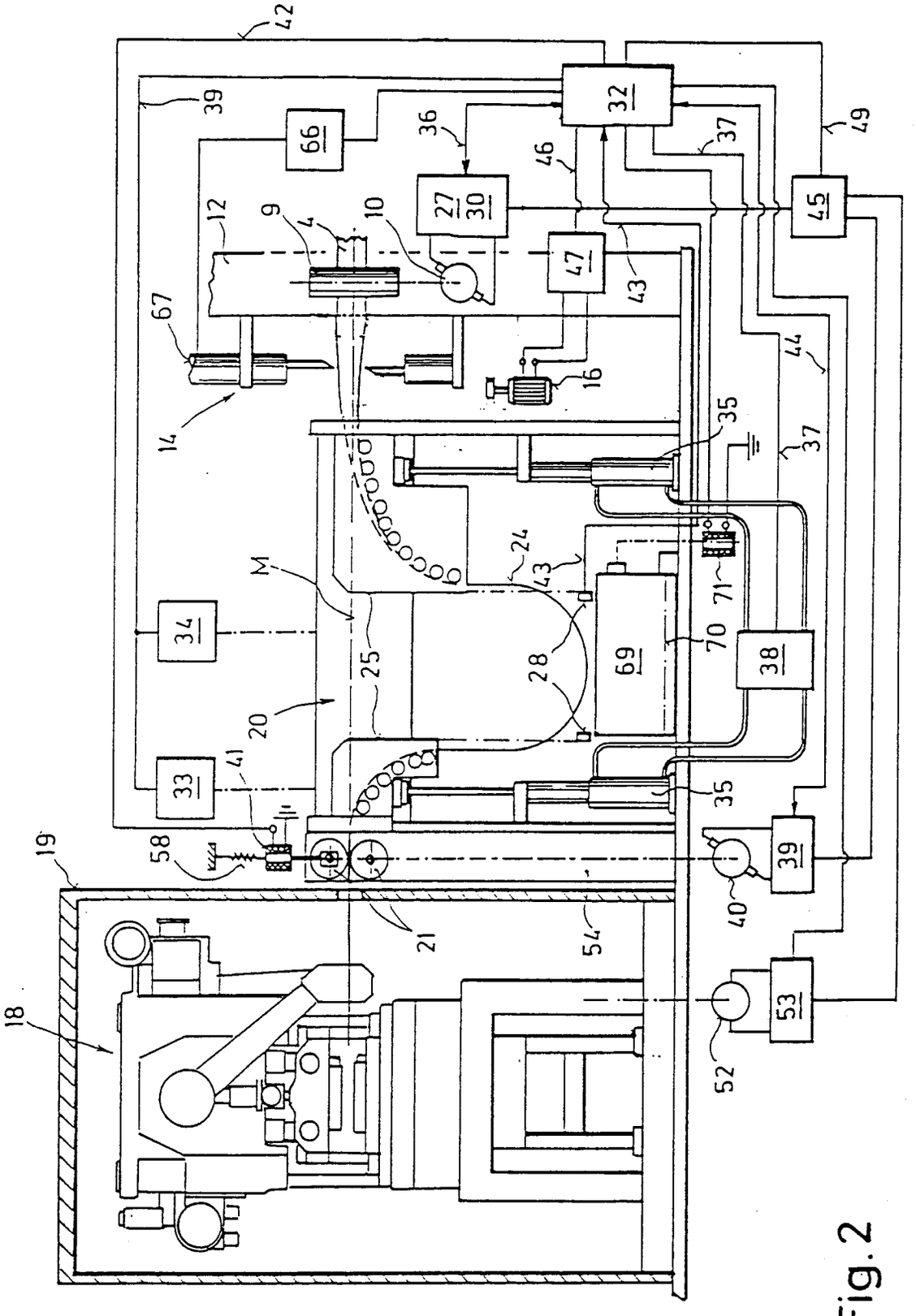

42
39
66
36
32
37
49
46
27
30
45
12
9
4
10
47
43
67
16
44
14
35
37
24
M
43
71
34
25
28
69
70
38
20
33
41
35
19
58
39
40
21
54
18
53
52

Fig.2

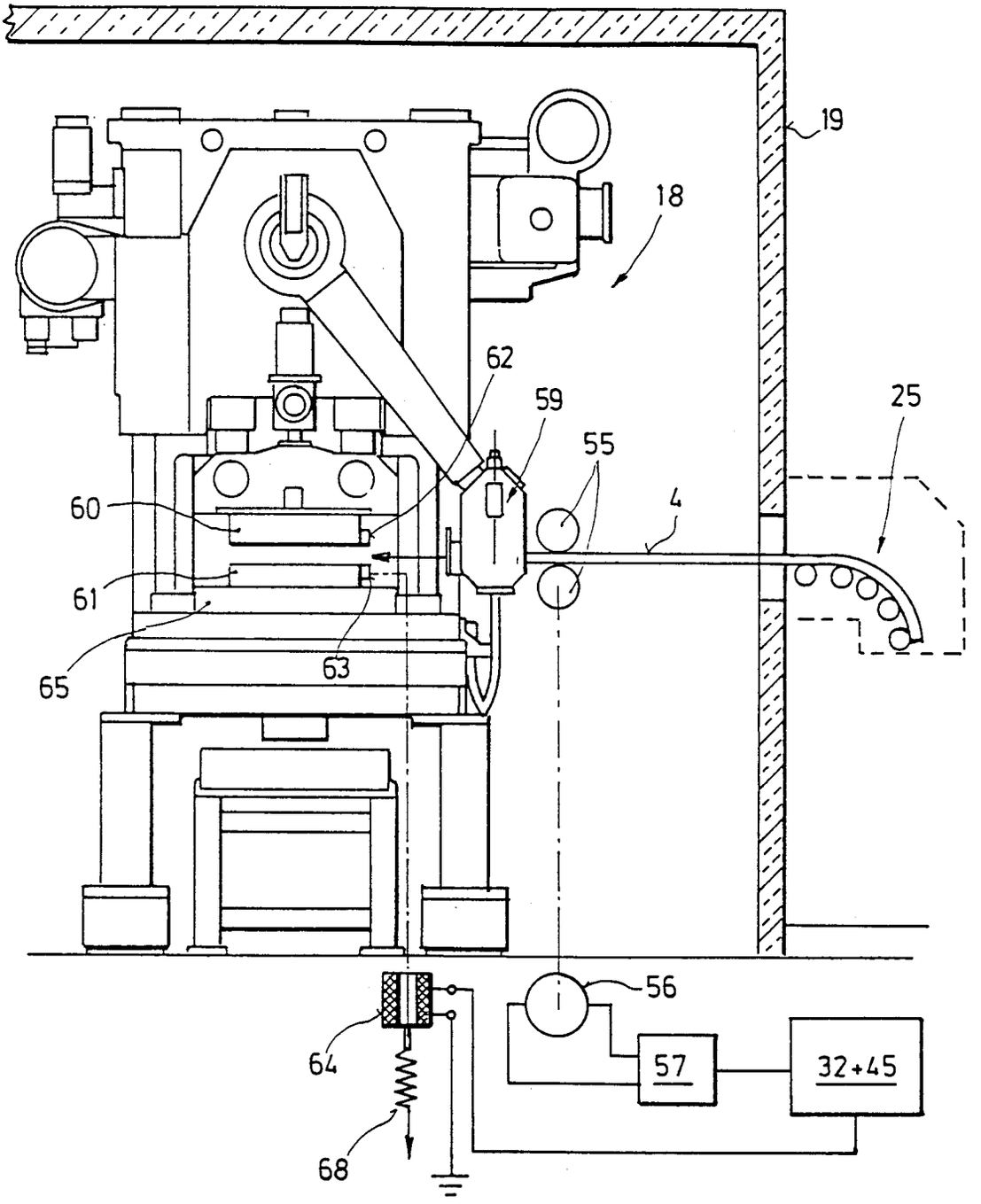


Fig. 3