



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 433 718 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90122717.3**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65B 11/02, B65B 11/04**

(22) Anmeldetag: **28.11.90**

(30) Priorität: **19.12.89 DE 3941940**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.06.91 Patentblatt 91/26**

(54) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(71) Anmelder: **B. Hagemann GmbH & Co.**  
**Meteler Stiege 51-57**  
**W-4430 Steinfurt(DE)**

(72) Erfinder: **Upmann, Hubert**  
**Brookstrasse 35**  
**W-4430 Steinfurt 2(DE)**

(74) Vertreter: **Hoffmeister, Helmut, Dr. Dipl.-Phys.**  
**Patentanwalt Goldstrasse 36**  
**W-4400 Münster(DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Wickeln von Folienbahnen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wickeln einer Folienbahn um ein Packstück, das einen Querschnitt besitzt, das während des Wickelns Änderungen in der zeitlich benötigten Länge an Folienbahn hervorruft. Das Verfahren arbeitet mit einer um das Packstück rotierenden Wickelvorrichtung, die wenigstens eine Ablaufrolle (7) umfaßt, die entsprechend einer dem Querschnitt des Packstücks (1) entsprechenden Wertesequenz in ihrer Drehzahl steuerbar ist und die zeitlich benötigte Länge an Folienbahn gesteuert abgibt.

Um die Wertesequenz einfacher, schneller und dabei zuverlässiger zur Ermittlung einzugeben, wird die für die Steuerung der Ablaufrolle (7) benötigte Wertesequenz in wenigstens einem ersten Umlauf der Wickelvorrichtung (5) mittels Spannungsmeßung an der Folienbahn stromab zur Ablaufrolle (7) in Abhängigkeit von der Winkelstellung  $\Phi$  der Wickelvorrichtung (5) ermittelt, in einem Datenspeicher (15) gespeichert und entsprechend normiert zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Ablaufrolle (7) verwendet.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besitzt einen stromab zur Ablaufrolle (7) das Folienband (3) kontaktierenden Spannungstaster, der mittels SignalWandler die beim Umlauf der Ablaufrolle auftretenden Spannungen als Wertesequenz in Abhängigkeit vom Umlaufwinkel  $\Phi$  erfaßt.

EP 0 433 718 A1

## VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM WICKELN VON FOLIENBAHNEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Wickeln einer Folienbahn um ein Packstück, das einen Querschnitt besitzt, der während des Wickelns Änderungen in der zeitlich benötigten Länge an Folienbahn hervorruft, mit einer um das Packstück rotierenden Wickelvorrichtung, die wenigstens eine Ablaufrolle umfaßt, die entsprechend einer dem Querschnitt des Packstücks entsprechenden Wertesequenz in ihrer Drehzahl steuerbar ist und die zeitlich benötigte Länge an Folienbahn gesteuert abgibt. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens.

Ans der GB-OS 2 154 536 sind eine Vorrichtung und ein Verfahren der eingangs genannten Art bekannt. Bei dieser Vorrichtung sind die Steuermittel für die Umlaufrolle nicht an die Folienbahn gekoppelt. Diese Steuermittel besitzen Einrichtungen zur Bildung eines vorbestimmten, im wesentlichen die Querschnittsform der Last annähernden Modells. Entsprechend diesem Modell wird die Geschwindigkeit der Ablaufrolle gesteuert. Dabei ist die Steuerung unabhängig von den feststellbaren Änderungen in der Spannung der Folienbahn als auch von den tatsächlich festgestellten Änderungen in der Bedarfsrate. Das Modell ist ein idealisiertes Lastmodell, das mechanisch aufgebaut ist und welches die Differenz zwischen der gesteuerten Liefergeschwindigkeit und der Rate auf einen möglichst konstanten Wert hält. Nachteilig bei der bekannten Vorrichtung ist, daß in sehr umständlicher Weise das "Modell", welches im wesentlichen aus mehreren auf einer Führung verschiebbaren Rollen besteht, zu definieren und quasi als Transformation des Packstück-Querstückes festzulegen ist. Weiterhin kann das Modell immer nur eine idealisierte Form vorgeben, da die Anzahl der Modellparameter und damit die angesprochene Wertesequenz nur eine sehr begrenzte Anzahl von Werten annehmen kann.

Bekannt ist ferner aus der DE-OS 27 50 780 eine Streckfolieneinschlagmaschine für Palettenladungen, die das Folienband zwischen Folienrolle und Palette um eine gelenkig gelagerte Umlenkrolle führt, auf die eine konstante, jedoch einstellbare Kraft wirkt. Wenn die Umlenkrolle durch eine höhere Folienspannung gegen die Kraft der Mittellage ausgelenkt wird, wird über eine Steuerung (z.B. Druckregelventile oder Potentiometer) das Bremsmoment um einen Wert reduziert, der etwa proportional dem Winkel der Auslenkung ist.

Es zeigt sich, daß die bekannte Wickelfolien-einschlagmaschine für Palettenladungen nicht ohne weiteres für das Wickeln einer Folienbahn um ein Packstück, das einen Querschnitt besitzt, der während des Wickelns Änderungen in der zeitlich be-

nötigten Länge an Folienbahn hervorruft, Verwendung finden kann.

Es stellt sich demnach die Aufgabe, das eingangs genannte Verfahren dahingehend abzuwandeln, daß kein mechanisches Modell mehr erstellt werden muß, sondern die Wertesequenz auf einfachere und schnellere und dabei zuverlässigere Art und Weise ermittelt wird. Die Erfindung soll weiterhin die Aufgabe erfüllen, daß ein mechanisches Modell nicht mehr erforderlich ist.

Diese Aufgabe wird gelöst bei einem Verfahren der eingangs genannten Art, das dadurch gekennzeichnet ist, daß die für die Steuerung der Ablaufrolle benötigte Wertesequenz in wenigstens einem ersten Umlauf der Wickelvorrichtung mittels Spannungsmessungen an der Folienbahn stromab zur Ablaufrolle in Abhängigkeit von der Winkelstellung der Wickelvorrichtung ermittelt wird, in einem Datenspeicher gespeichert und entsprechend normiert zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Ablaufrolle verwendet wird.

Das vorgenannte Verfahren wird üblicherweise so eingeleitet, daß zur Ermittlung der Wertesequenz ein Umlauf mit geringerer Winkelgeschwindigkeit erfolgt als später die Winkelumläufe im Betriebszustand durchgeführt werden.

Die Wertesequenz wird beispielsweise durch einen Spannungstaster ermittelt. Die zu steuernde Umlaufgeschwindigkeit ist direkt proportional der im jeweiligen Wickelzustand ermittelten Spannung. Während des Betriebszustandes wird die Spannung dann selbstverständlich nicht mehr gemessen, sondern der Spannungsgeber oder -taster außer Eingriff geschaltet. Die vorgeschlagene Verfahrensweise wird üblicherweise auch digital durchgeführt. Jedoch sind die Zahl der Inkremente der schrittweisen Abtastung so groß zu wählen, beispielsweise  $2^{10}$  pro  $360^\circ$  Umlauf, daß eine praktisch völlig kontinuierliche Steuerung vorgenommen wird. Der Hauptvorteil besteht allerdings in der sehr schnellen Möglichkeit, die Querschnittskontur des jeweiligen Packstückes abzutasten.

Normalerweise werden die Packstücke während des Wickelns durch die Umlaufbahn der Wickelvorrichtung vorgeschoben. Dabei ist auch möglich, daß sich die Querschnittskontur über die Vorschublänge des Packstückes ändert. Falls gewünscht, kann demnach jeweils nach 5 oder 20 oder beliebig  $n$  Umläufen immer wieder ein Steuerungsumlauf vorgenommen werden, der eine neue Wertesequenz ergibt, die dann für die folgenden fünf (als Beispiel) bis  $n$  Umläufen Gültigkeit hat.

Wesentlich ist weiterhin, daß mit dem vorstehenden Verfahren eine äußerst schonende und trotzdem effiziente Nutzung der Folienbahn mög-

lich ist. Der Ablaufrolle vorgeschaltet werden kann ein Reckwerk, das die Ablaufrolle auch einbezieht. Hierzu sind zwei Rollen erforderlich, die in einem bestimmten Verhältnis zueinander umlaufen und nacheinander von der Folienbahn umfaßt werden. Auch diese Möglichkeit ist durch die Steuerung in einfacher Weise zu realisieren, da die beiden Rollen jeweils in genauer erforderlicher Abhängigkeit rotieren können.

Im übrigen ähnelt die Vorrichtung bekannten Wickelvorrichtungen, wie sie bekannt sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt. Die Figuren zeigen im einzelnen:

Figur 1 in schematischer Ansicht eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens im Bereich des Umlaufes,

Figur 2 zeigt eine bestimmte Packform und die dafür erforderliche prozentuale Vorschubänderung  $\Gamma$ .

Die Figur 1 zeigt in Draufsicht eine Vorrichtung zum Umwickeln von Packstücken 1. Die Vorrichtung weist eine Rollen-Führeinrichtung 2 auf, mit der von einer Vorratsrolle 4 eine Folienbahn 3 abgezogen werden kann. Die Vorratsrolle 4 ist zusammen mit einer Wickelvorrichtung 5 um die Rollen-Führeinrichtung 2 drehbar. Die Wickelvorrichtung 5 besteht aus einer Basisplatte 6, auf der sich zwei angetriebene Rollen, nämlich eine Ablaufrolle 7 und eine Zulaufrolle 8, befinden. Die beiden Rollen werden durch ein (nicht dargestelltes) Getriebe in ihrer gegenseitigen Umdrehungsgeschwindigkeit in einem festgelegten Verhältnis gedreht. Die Folienbahn 3 umläuft zunächst die Zulaufrolle 8 und dann in einer S-Schlinge die Ablaufrolle 7. Die Rollenantriebe sind üblicherweise Hydraulikmotoren oder Elektromotoren, die von außen gesteuert werden können. Anschließend gelangt die Folienbahn 3 über eine Tasterrolle 9, mit der die Spannung der Folienbahn 3 abgetastet werden kann.

Die Rotation der Wickelvorrichtung zusammen mit der Vorratsrolle geschieht in üblicher Weise um die Rollen-Führeinrichtung 2. Entsprechende Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik, wie eingangs zitiert, zu entnehmen.

Zur Durchführung des Verfahrens wird mit langsamer Umlaufgeschwindigkeit, also beispielsweise mit einer Umlaufgeschwindigkeit von 1/10 Umdrehung pro Sekunde zunächst eine Wertesequenz aufgestellt, die dem Querschnitt des Packstückes 1 entspricht. Dies geschieht dadurch, daß die Folienbahn an das Packstück 1 angesetzt wird. Die Tasterrolle 9 wird auf die Folie aufgesetzt und in einer bestimmten Mittelstellung gehalten. Die Tasterrolle 9 ist mit einem Tastarm 10 verbunden, der um einen Drehpunkt 11, der sich an der Basisplatte 6 befindet, drehbar ist und über eine

Kulissen-Kontur 12 verbunden ist. Über einen weiteren Tastarm 13 wird die Stellung des Tastarms 10 bzw. der Tastrolle 9 in einen Wegaufnehmer 14 eingegeben. Je größer die Spannung des Folienbandes 3 ist, um so geringer wird die Tastrolle 9 das Band nachstraffen können und um so geringer ist der Ausschlag des Weggebers 14. Bei einem Umlauf kann demnach abhängig von der jeweiligen Winkelstellung  $\Phi$  die Spannung gemessen werden.

Fin solches Diagramm zeigt der untere Teil der Figur 2. Hierbei ergibt sich eine Wertesequenz von beispielsweise 1024 Werten, die in einem Umlauf der Wickelvorrichtung gewonnen werden. Diese Wertesequenz wird in einem elektronischen Datenspeicher gespeichert. Anschließend beschleunigt sich die Umdrehungsgeschwindigkeit der Wickelvorrichtung 5 und das Packstück 1 wird durch die Rollen-Führeinrichtung vorgeschoben. Dabei wird sequentiell von dem genannten Datenspeicher die Wertesequenz normiert zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Ablaufrolle 7 verwendet. Wie bereits eingangs gesagt, ist die prozentuale Vorschubänderung  $\Gamma$  der Ablaufrolle 7 von einer mittleren Geschwindigkeit direkt proportional den Spannungsänderungswerten, wie sie beim ersten "Probeumlauf" gefunden werden. Unmittelbar nach dem ersten Umlauf wird der Tastarm 10 aus dem Kontaktbereich mit dem Folienband 3 herausgeschwenkt in die Stellung E. Es sei aber nicht ausgeschlossen, daß der Tastarm noch in Kontakt verbleibt und beispielsweise dazu benutzt wird, unerwartete Änderungen oder gröbere Fehler festzustellen, beispielsweise Riß des Folienbandes oder unerwartete Spannungserhöhung, beispielsweise durch Auswanderung des Packstückes 1 aus dem Koordinatenkreuz, wie in Figur 2 festgelegt. Wesentlich ist, daß die Drehgeschwindigkeit der Ablaufrolle 7 der Wertesequenz folgend in sehr kleinen Inkrementen steuerbar ist und damit dafür sorgt, daß die Spannung des Folienbandes genau eingehalten wird. Hierbei können auch sehr unregelmäßige Querschnitte, beispielsweise ein Kasten mit überstehenden Flaschenhälsen, wie er als Packstück 1 dargestellt ist, erfaßt werden.

Es ist auch möglich, jeweils zu Beginn eines neuen Packstückes oder in der Mitte von längeren Packstücken erneut eine Wertesequenz aufzunehmen, um diese dann den weiteren Wickelumläufen zugrunde zu legen. Demnach ist es für das vorliegende Verfahren auch möglich, jeweils nicht genau im Ursprung des Koordinatenkreuzes liegende Packstücke zu erfassen, da die Wertesequenz jeweils unabhängig von der auf einen Mittelpunkt bezogenen Kontur des Packstückes ermittelt wird.

In der Zeichnung ist der Datenspeicher 15 nur schematisch dargestellt. Derartige Datenspeicher sind selbstverständlich aus der elektronischen Datenverarbeitung bekannt. Es soll aber nicht ausge-

geschlossen werden, daß sich als Datenspeicher beispielsweise auch Lochstreifen oder dergleichen eignen. Wesentlich ist weiterhin, daß die Ablaufrolle 7 und die Zulaufrolle 8 derart miteinander gekoppelt sind, daß ein festes Drehzahlverhältnis der beiden Rollen zur Erzeugung einer Foliendehnung zwischen den beiden Rollen erzeugbar ist. Derartige Reckwerke sind jedoch an sich bekannt, lassen sich jedoch in vorteilhafter Weise in eine Vorrichtung der vorgenannten Art integrieren.

Die jeweils zu verwendenden Umdrehungszahlen sind abhängig von der Art und Qualität des Folienbandes 3. Dessen Parameter, wie beispielsweise Elastizitätsmodul, Reckfähigkeit, Rückstellkraft und dergleichen sind selbstverständlich in allen Einzelheiten bekannt und können daher mit wenigen empirischen Versuchen für das vorgenannte Verfahren umgesetzt werden in eine Abhängigkeitskurve

$$\Gamma = f(\Phi).$$

Das Verfahren kann vorteilhafterweise auch dadurch abgewandelt werden, daß die für die Steuerung der Ablaufrolle (7) benötigte Wertesequenz nach Eingabe von bekannten, z. B. früher gemessenen Packstückabmessungen, z. B. über eine Tastatur in die Maschinensteuerung von dieser errechnet, in einen Datenspeicher gespeichert und zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Ablaufrolle verwendet wird. Derartige Packstückabmessungen können beispielsweise auch durch berührungslos arbeitende Meßeinrichtungen aufgenommen werden.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Wickeln einer Folienbahn um ein Packstück, das einen Querschnitt besitzt, der während des Wickelns Änderungen in der zeitlich benötigten Länge an Folienbahn hervorruft, mit einer um das Packstück rotierenden Wickelvorrichtung, die wenigstens eine Ablaufrolle umfaßt, die entsprechend einer dem Querschnitt des Packstücks entsprechenden Wertesequenz in ihrer Drehzahl steuerbar ist und die zeitlich benötigte Länge an Folienbahn gesteuert abgibt, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Steuerung der Ablaufrolle (7) benötigte Wertesequenz in wenigstens einem ersten Umlauf der Wickelvorrichtung (5) mittels Spannungsmessung an der Folienbahn stromab zur Ablaufrolle (7) in Abhängigkeit von der Winkelstellung  $\Phi$  der Wickelvorrichtung (5) ermittelt wird, in einem Datenspeicher (15) gespeichert und entsprechend normiert zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Ablaufrolle (7) verwendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der oder die zur Ermittlung der Wertesequenz erfolgenden Umläufe mit geringerer Winkelgeschwindigkeit als die Wickelumläufe im Betriebszustand erfolgen.

3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einer steuerbar angetriebenen Ablaufrolle (7) und einer Vorrichtung zu Erzeugung einer Wertesequenz für die Steuerung der Ablaufrollen-Drehgeschwindigkeit, dadurch gekennzeichnet, daß stromab zur Ablaufrolle (7) ein das Folienband (3) kontaktierender Spannungstaster (9, 10) angebracht ist, der mittels Signalwandler die bei Umlauf der Ablaufrolle auftretenden Spannungen als Wertesequenz in Abhängigkeit vom Umlaufwinkel  $\Phi$  erfaßt, sowie mit einem Datenspeicher (15), der die Wertesequenz speichert und im Betriebszustand als die Ablaufrollen-Drehgeschwindigkeit steuernde normierte Signale abgibt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Steuerung der Ablaufrolle (7) benötigte Wertesequenz nach Eingabe von Packstückabmessungen, z. B. über eine Tastatur, in die Vorrichtung zur Erzeugung der Wertefrequenz von dieser errechnet, im Datenspeicher (15) gespeichert und zur Steuerung der Umdrehungsgeschwindigkeiten der Ablaufrolle (7) verwendet wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Packstückabmessungen von bekannten berührungslos arbeitenden Meßeinrichtungen aufgenommen werden.

6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Spannungstaster (9, 10) in eine kontaktfreie Stellung verfahrbar ist.

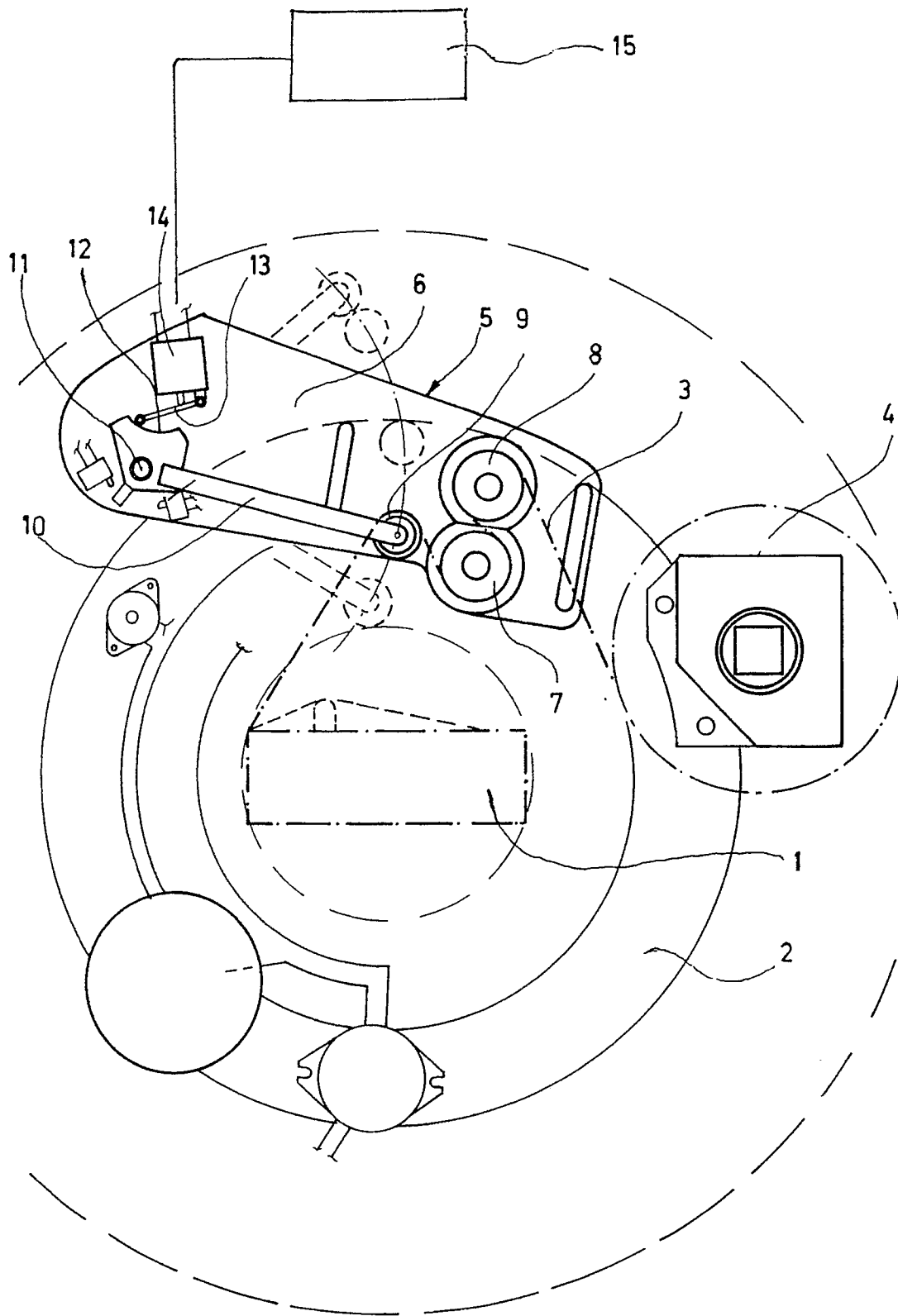


Fig.1

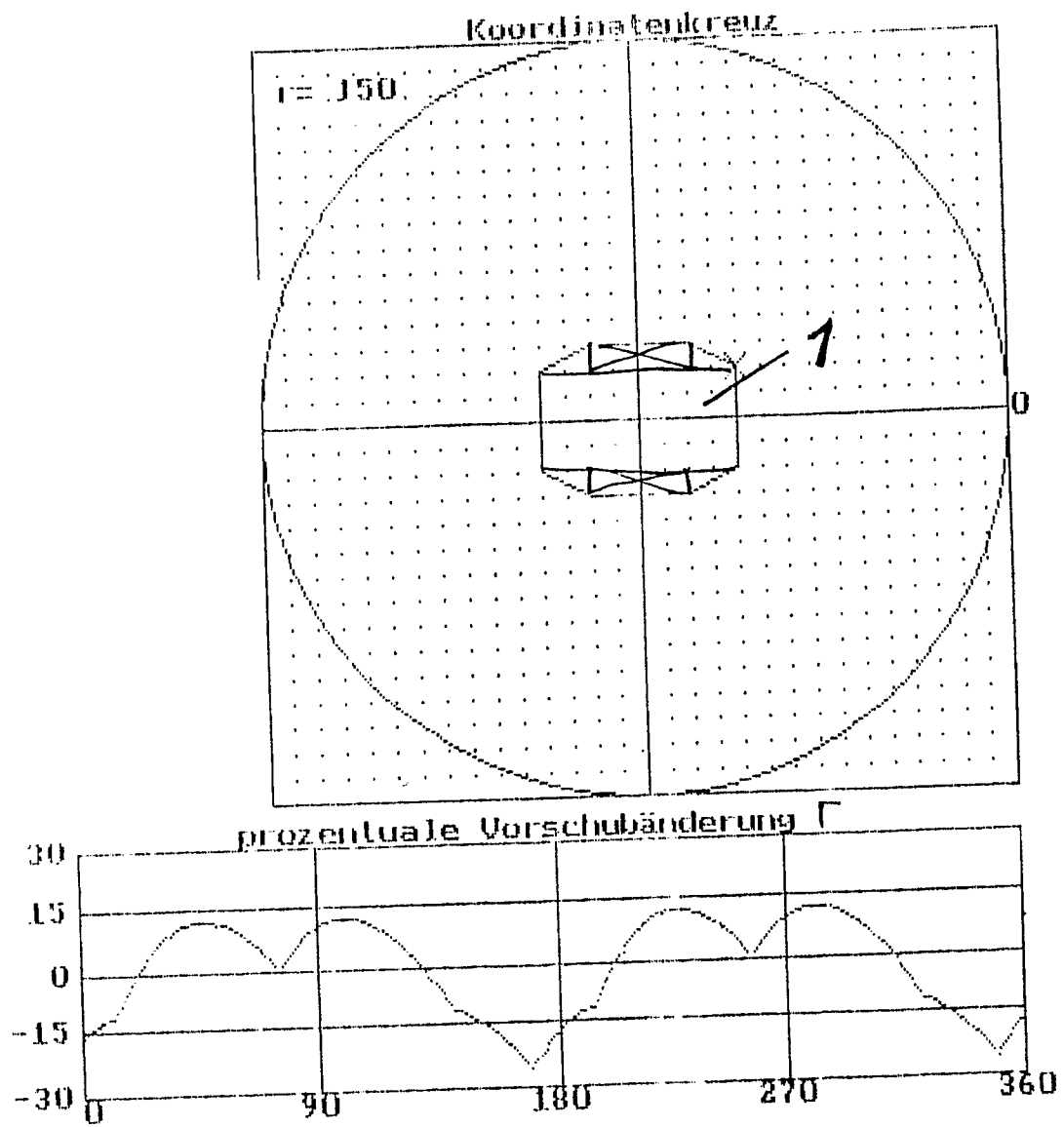


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 2717

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 220 712 (PIERI S.r.L.) * Insgesamt * - - -	1,3	B 65 B 11/02 B 65 B 11/04
D,A	DE-A-2 750 780 (FRANPACK) * Insgesamt * - - -	1,3	
D,A	EP-A-0 152 960 (LANCASTER) * Insgesamt * - - -	1,3	
A	US-A-4 458 467 (SCHULMAN) * Insgesamt * - - - - -	1,3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 65 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		17 März 91	NGO SI XUYEN G.
<div><div><b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</div><div>E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- &amp;: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</div></div>			