



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2000 Patentblatt 2000/29

(51) Int Cl.7: **B65H 23/04, B65H 23/00**

(21) Anmeldenummer: **99124513.5**

(22) Anmeldetag: **09.12.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

• **Pasman, Bernhard**
51467 Bergisch-Gladbach (DE)
• **Hutzenlaub, Armin**
51674 Wiehl (DE)

(30) Priorität: **11.01.1999 DE 19900536**

(71) Anmelder: **Kampf GmbH & Co. Maschinenfabrik
D-51674 Wiehl (DE)**

(74) Vertreter: **Thul, Hermann, Dipl.-Phys.**
Zentrale Patentabteilung,
Rheinmetall AG,
Rheinmetall Allee 1
40476 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Hoffmann, Othmar**
51588 Nümbrecht (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Zuführen einer von einer Wickelrolle abgezogenen Materialbahn zu einer Verarbeitungsmaschine**

(57) Beim Zuführen einer von einer Wickelrolle (1) abgezogenen Materialbahn (2) zu einer Verarbeitungsmaschine ist es bekannt, die Materialbahn (2) nach dem Abwickeln zum Ausgleich von Längenschwankungen um eine Umlenkeinrichtung (5, 15) zu führen, die mit einer Komponente in Richtung der zulaufenden Material-

bahn (2) bewegbar gelagert ist.

Nach der Erfindung werden die Schwankungen im Durchmesser der Wickelrolle (1) kontinuierlich ermittelt. In Abhängigkeit von den Schwankungen im Wickelrolldurchmesser wird die Position der Umlenkeinrichtung (5, 15) von einer Steuereinrichtung über einen angeschlossenen Stellantrieb (7) gesteuert oder geregelt.

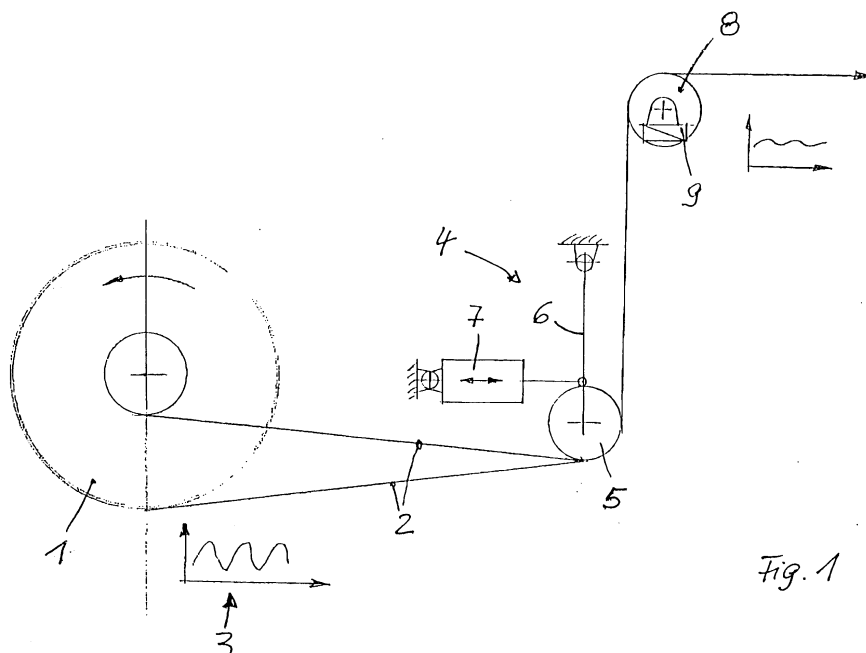


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Zuführen einer von einer Wickelrolle abgezogenen Materialbahn zu einer Verarbeitungsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 2.

[0002] Um Materialbahnen, beispielsweise Papier- oder Kartonbahnen, Kunststoff- oder Metallfolien, kontinuierlich einer nachfolgenden Verarbeitungsmaschine zuzuführen, werden diese bekannterweise von Wickelrollen abgewickelt, die in eine Abwickelvorrichtung eingehängt sind.

[0003] Sind die Wickelrollen nicht gleichmäßig rund, so führt dies beim Abwickeln zu Längenänderungen in der ablaufenden Materialbahn, die zu Störungen in der nachfolgenden Verarbeitungsmaschine führen können. Aus der DE 37 04 677 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art bekannt, bei der die Materialbahn nach dem Abwickeln zum Ausgleich von Längenschwankungen um eine Umlenkeinrichtung geführt wird, die mit einer Komponente in Richtung der zulaufenden Materialbahn bewegbar gelagert ist. Die Umlenkeinrichtung ist eine pendelnd aufgehängte Ausgleichswalze, deren Pendelbewegung von einem Dämpfungszylinder gedämpft wird, dessen Gegenkraft proportional der Bahnspannung ist. Die Materialbahn wird so beruhigt und mit konstanter Spannung der Verarbeitungsmaschine zugeführt.

[0004] Diese bekannte Lösung mit einem Luftzylinder als Dämpfungselement ist nur in der Lage, von Unrundheiten in der Wickelrolle ausgelöste Pulsationen in der Materialbahn mit begrenzten Frequenzen und Amplituden zufriedenstellend auszugleichen. Bei hohen Frequenzen (beispielsweise größer als 3 Hz) und großen Längenänderungen kann die Ausgleichswalze aufgrund ihrer Massenträgheit die erforderlichen Ausgleichsbewegungen nicht ausreichend schnell durchzuführen.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der gattungsgemäßen Art zu schaffen, mit dem (der) auch große Längenänderungen mit hohen Frequenzen ausgeglichen werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. des Patentanspruchs 2 gelöst.

[0007] Nach der Erfindung wird eine die Bahn umlenkende Kompensationseinrichtung eingesetzt, die nicht frei bewegbar, sondern mittels eines gesteuerten oder geregelten Stellantriebs mit einer Komponente in Zulaufrichtung der Materialbahn positionierbar gelagert ist. Eine Meßeinrichtung bestimmt die Schwankungen im Durchmesser der Wickelrolle, und in Abhängigkeit von den gemessenen Werten wird der Stellantrieb von einer Steuereinrichtung so gesteuert oder geregelt, dass die Kompensationseinrichtung jeweils in die erforderliche Position bewegt wird.

[0008] Die Unteransprüche enthalten bevorzugte, da

besonders vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Die Zeichnung dient zur Erläuterung der Erfindung anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele:

- 5
Figur 1 zeigt die Seitenansicht einer Abwickelvorrichtung mit einer nachfolgenden an einem Hebel aufgehängten Ausgleichswalze mit einem Stellantrieb.
- 10
Figur 2 zeigt eine Vorrichtung mit einer zusätzlichen Einrichtung zur Kompensation von kurzen Pulsationswellen in der Materialbahn.
- 15
Figur 3 zeigt eine Ausführungsform, bei der vorteilhaft sowohl kurze als auch lange Pulsationswellen mit einer einzigen Kompensationseinrichtung ausgeglichen werden.

20 **[0010]** Die Vorrichtung gemäß der Erfindung enthält eine Abwickelvorrichtung, in die eine Wickelrolle 1 zum Abwickeln der Materialbahn 2 eingehängt wird. Eine Meßeinrichtung 3 mißt beim Abwickeln berührungslos kontinuierlich den Durchmesser der Wickelrolle 1, und
25 eine Steuereinrichtung bestimmt aus den Meßwerten die Schwankungen im Durchmesser, die durch Unrundheiten in der Wickelrolle 1 verursacht werden. Die Schwankungen im Durchmesser der Wickelrolle 1 führen zu Längenänderungen in der ablaufenden Bahn 2, die von der nachfolgend angeordneten Kompensationseinrichtung 4 ausgeglichen werden.

30 **[0011]** Die hinter der Abwickelvorrichtung angeordnete Kompensationseinrichtung 4 besteht aus einer die Bahn 2 umlenkenden Walze 5, deren Position mit einer Komponente in Zulaufrichtung der Materialbahn 2 veränderbar ist. Eine Veränderung der Position der Walze 4 führt zu einer Längenänderung der Bahnstrecke, mit der sich eine Längenänderung der Bahn 2 ausgleichen läßt. Im vorliegenden Beispiel ist die Walze 5 als in der
35 Position veränderbare Umlenkeinrichtung am freien Ende eines Hebels 6 gelagert, der sich nach unten erstreckend in Richtung zur Wickelrolle 1 hin schwenkbar aufgehängt ist. Am Hebel 6 greift ein Stellantrieb 7 an, der von einer Steuereinrichtung gesteuert oder geregelt die
40 Position der Walze 5 einstellt. Bevorzugt wird die Position des Stellantriebs 7 geregelt. Dazu wird kontinuierlich seine Stellung bestimmt und an eine Regeleinrichtung gemeldet. Als Stellantrieb wird beispielsweise eine hydraulische Kolben-Zylinder-Einheit oder ein stel-
45 lungsgeregelter Linearmotor verwendet. Alternativ zu einer an einem Schwenkhebel 6 aufgehängten Walze 5 kann auch eine linear verschiebbare Walze oder ein anderes linear oder entlang einer gekrümmten Bahn bewegbares Umlenkelement eingesetzt werden, um die
50 Länge der Bahnstrecke zu verändern.

[0012] In Bahnlaufrichtung hinter der Umlenkwalze 5 folgt eine weitere Umlenkwalze 8, die mit einer Kraftmeßdose 9 verbunden ist. Die Kraftmeßdose 9 erfaßt

die Höhe der Zugspannung in der Bahn 2. Das Meßsignal wird für die Regelung der Drehzahl der Wickelrolle 1 und somit für die Regelung der Zugspannung in der Bahn 2 herangezogen.

[0013] Die in Figur 1 dargestellte Vorrichtung arbeitet wie folgt:

[0014] Zunächst wird die Walze 5 auf eine Mittellage voreingestellt. Beim Abwickeln mißt die Meßeinrichtung 3 kontinuierlich berührungslos den Radius der Wickelrolle 1 an der Bahnablaufstelle. Aus den Meßsignalen der Meßeinrichtung 3 bestimmt die Steuereinrichtung die Schwankungen im Wickelrollendurchmesser und regelt den Stellantrieb 7, der erforderlichenfalls die Position der Walze 5 so verändert, dass die Schwankungen in der Bahnlänge ausgeglichen werden. Das Kompensationssystem (Meßeinrichtung 3, Steuereinrichtung, Stellantrieb 7, Walze 5) ist so dynamisch ausgelegt, dass Schwankungen mit einer Frequenz bis zu 8 Hz ausgeglichen werden können.

[0015] In Figur 2 ist eine erweiterte Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt, die eine zusätzliche Kompensationseinrichtung 10 zum Ausgleich von kurzen Pulsationswellen höherer Frequenz enthält, die von der Kompensationseinrichtung 4 nicht ausgeglichen werden können.

[0016] Die zusätzliche Kompensationseinrichtung 10 besteht aus einem Umlenkrohr 11, das an eine Druckluftzufuhr angeschlossen ist und dessen Rohrwand im von der Bahn 2 umschlungenen Bereich eine Vielzahl von Durchtrittsöffnungen für die Druckluft aufweist. Die Bahn 2 wird so berührungslos auf einem Druckluftpolster 12 schwebend um das Rohr 11 gelenkt. Die Höhe des Luftpolsters 12 kann über die Leistung des Druckluftgebläses zwischen 3 mm und 12 mm variiert werden. Da das Luftvolumen unter der Materialbahn 2 annähernd masselos ist, können sehr hochfrequente Schwingungen mit kleiner Amplitude sehr weitgehend kompensiert werden. Das Zusammenwirken der lagegeregelten Walze 5 mit dem Luftpolster 12 ermöglicht es, Schwankungen in der Bahnlänge über einen sehr weiten Frequenz- und Amplitudenbereich auszugleichen, die durch Unrundheiten in der Wickelrolle 1 verursacht werden.

[0017] Da der Druck des Luftpolsters 12 von der Zugspannung in der Bahn 2 abhängig ist, kann der Wert vorteilhaft als Steuergröße zur Steuerung der Zugspannung in der Bahn 2 verwendet werden. Wie in Figur 2 angedeutet, wird der Druck im Luftpolster 12 über eine Sonde 13 gemessen und einem Druck-/Strom-Wandler 14 zugeführt. Dort wird ein entsprechendes elektrisches Signal erzeugt, das - wie vorstehend beschrieben - zur Regelung der Drehzahl der Wickelrolle 1 und somit zur Regelung der Zugspannung in der Bahn 2 verwendet wird.

[0018] In Figur 3 ist eine Ausführungsform dargestellt, bei der die beiden Kompensationseinrichtungen 5, 10 nach Figur 2 in einer einzigen Einrichtung zusammengefaßt sind:

[0019] Die lagegesteuerte Walze ist durch ein Luftrohr 15 als Umlenkeinrichtung ersetzt, dessen Aufbau dem Luftrohr 11 nach Figur 2 entspricht und das zusätzlich wie die Walze 5 nach Figur 2 in seiner Position veränderbar ist. Die Bahn 2 wird berührungslos auf einem Luftpolster 12 um das Rohr 15 zu einer nachfolgenden Umlenkwalze 16 geführt und von dieser zu der Verarbeitungsmaschine geleitet. Die Position des Luftrohrs 15 wird auf die bei der Ausführungsform nach Figur 1 beschriebene Weise in Abhängigkeit von dem Meßsignal der Meßeinrichtung 3 gesteuert, also von den Schwankungen im Durchmesser der Wickelrolle 1. Das Luftpolster 12 kompensiert automatisch hochfrequente Pulsationen mit geringer Amplitude. Auch bei dieser Ausführungsform wird vorteilhaft der Wert des Drucks im Luftpolster 12 zur Steuerung der Zugspannung der Bahn 2 verwendet, wie bei der Ausführungsform nach Figur 3 beschrieben.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zuführen einer von einer Wickelrolle (1) abgezogenen Materialbahn (2) zu einer Verarbeitungsmaschine, bei dem die Materialbahn (2) nach dem Abwickeln zum Ausgleich von Längenschwankungen um eine Umlenkeinrichtung (5, 15) geführt wird, die mit einer Komponente in Richtung der zulaufenden Materialbahn (2) bewegbar gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schwankungen im Durchmesser der Wickelrolle (1) kontinuierlich ermittelt werden und die Position der Umlenkeinrichtung (5, 15) in Abhängigkeit von den Schwankungen im Wickelrollendurchmesser von einer Steuereinrichtung über einen angeschlossenen Stellantrieb (7) gesteuert oder geregelt wird.
2. Vorrichtung zum Zuführen einer von einer Wickelrolle (1) abgezogenen Materialbahn (2) zu einer Verarbeitungsmaschine mit

einer Abwickelvorrichtung für die Wickelrolle (1) und einer nachfolgend angeordneten Umlenkeinrichtung (5, 15) für die Materialbahn (2), die zum Ausgleich von Längenschwankungen in der Materialbahn (2) mit einer Komponente in Zulaufrichtung der Materialbahn (2) bewegbar gelagert ist, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

Die Umlenkeinrichtung (5, 15) ist mittels eines gesteuerten oder geregelten Stellantriebs (7) positionierbar gelagert,

eine Meßeinrichtung zur Messung des Durchmessers der Wickelrolle (1) beim Abwickeln, und

eine Steuereinrichtung, die aus den Durchmesser-Meßwerten die Schwankungen bestimmt und in Abhängigkeit von den Meßwerten den

Stellantrieb (7) der Umlenkeinrichtung (5, 15)
steuert oder regelt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkeinrichtung eine lagege-
regelte Umlenkwalze (5) ist. 5
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkeinrichtung ein die Bahn
(2) berührungslos umlenkendes Luftrohr (15) ist. 10
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass hinter der ersten Umlenkein-
richtung (5) eine weitere Umlenkeinrichtung (15)
angeordnet ist, von der die Bahn (2) auf einem Luft-
polster schwebend berührungslos umgelenkt wird. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck im Luftpolster (12)
gemessen und zur Steuerung der Zugspannung in
der Bahn (2) verwendet wird. 20

25

30

35

40

45

50

55

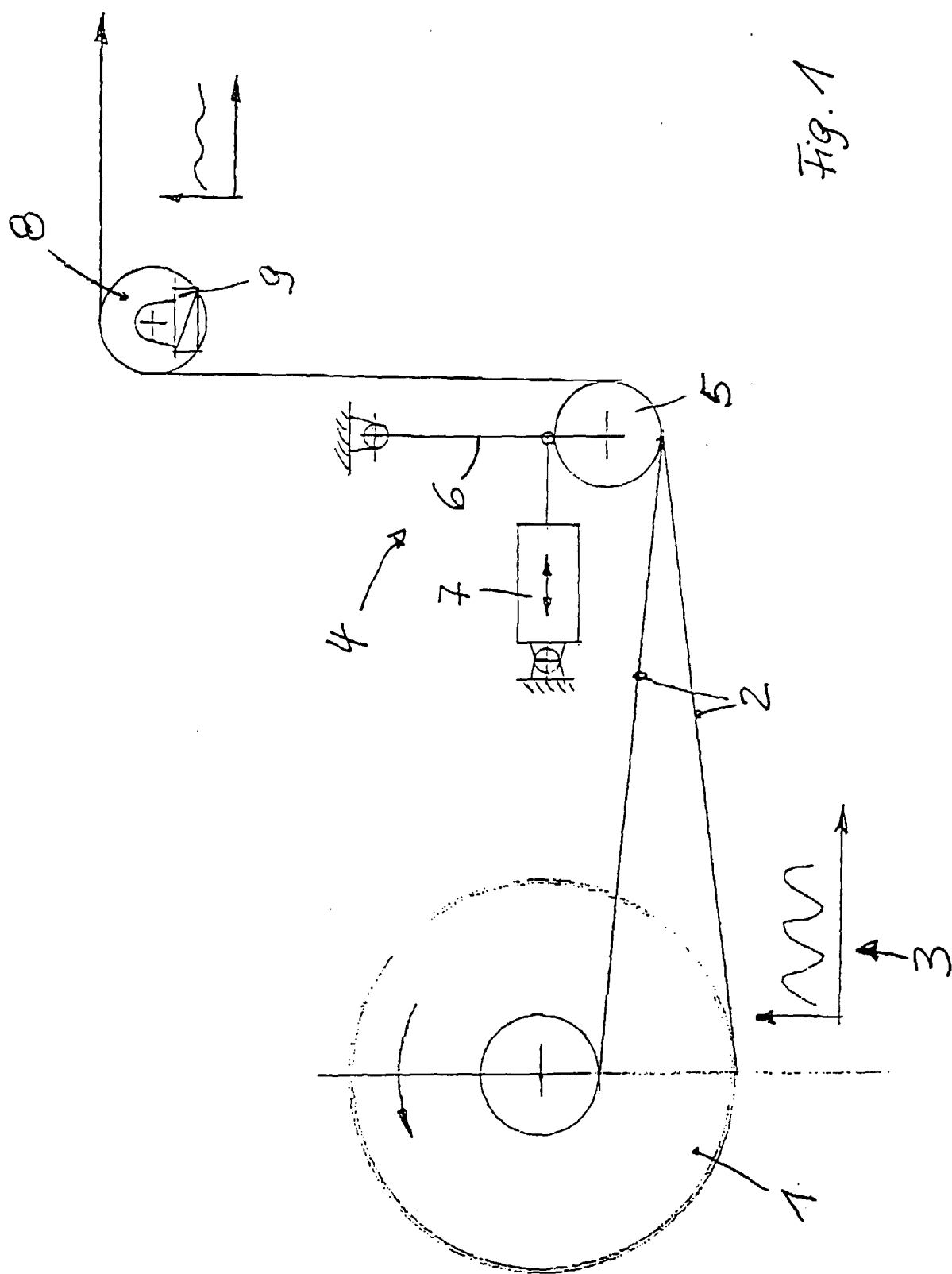


Fig. 1

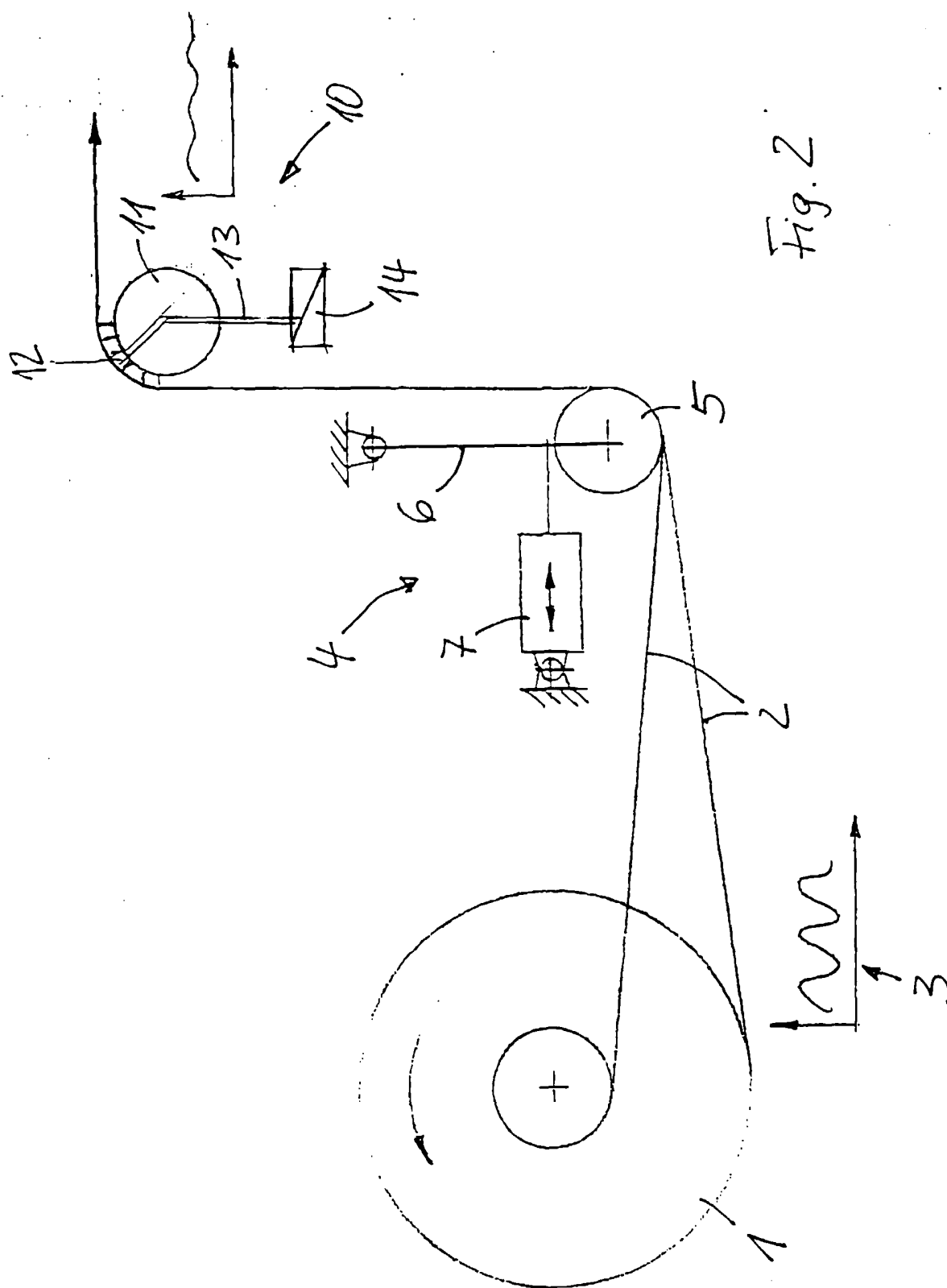


Fig. 2

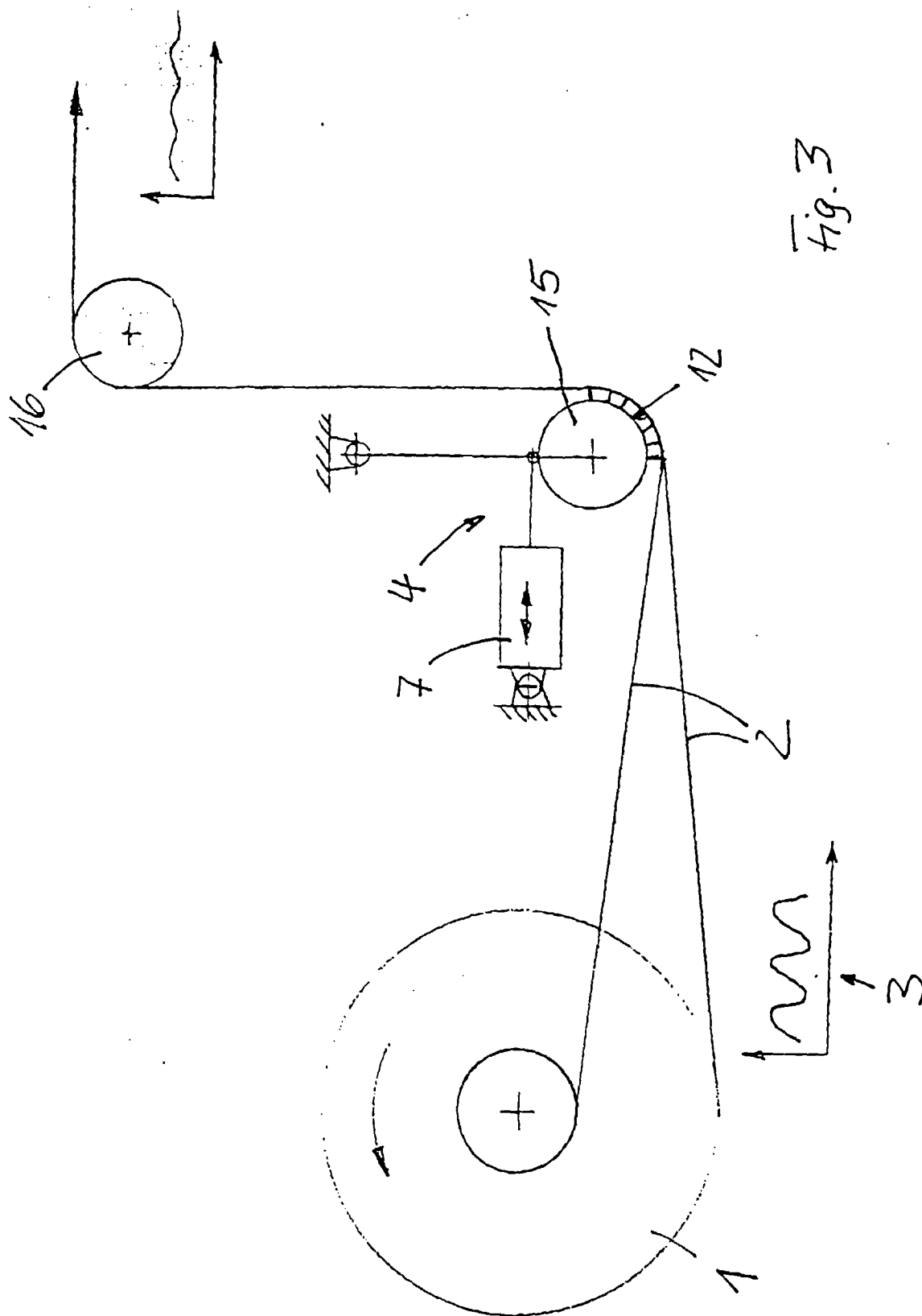


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 12 4513

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 196 14 300 A (ABB PATENT GMBH) 24. Oktober 1996 (1996-10-24) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 34 *	1,2	B65H23/04 B65H23/00
A	DE 44 25 355 A (SIEMENS AG) 26. Januar 1995 (1995-01-26) * das ganze Dokument *	1,2	
A	US 4 657 198 A (SHIMIZU SHIGEHISA ET AL) 14. April 1987 (1987-04-14) * Spalte 2, Zeile 29 - Zeile 35 *	1,2	
A	US 5 659 229 A (RAJALA GREGORY JOHN) 19. August 1997 (1997-08-19) * das ganze Dokument *	1,2	
D,A	DE 37 04 677 A (KAMPF GMBH & CO MASCHF) 7. Juli 1988 (1988-07-07)	1,2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20. März 2000	Prüfer Haaken, W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 12 4513

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Daten des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-03-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19614300	A	24-10-1996	KEINE		
DE 4425355	A	26-01-1995	KEINE		
US 4657198	A	14-04-1987	JP	1747400 C	25-03-1993
			JP	4036990 B	17-06-1992
			JP	60244750 A	04-12-1985
US 5659229	A	19-08-1997	CA	2168304 A	01-08-1996
			US	5602747 A	11-02-1997
DE 3704677	A	07-07-1988	KEINE		

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82