



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
02.10.1996 Patentblatt 1996/40

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B06B 1/16

(21) Anmeldenummer: 96104769.3

(22) Anmeldetag: 26.03.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK FR GB LI NL

(72) Erfinder: Rekers, Karl, Dipl.-Ing.  
48480 Spelle (DE)

(30) Priorität: 31.03.1995 DE 19511895

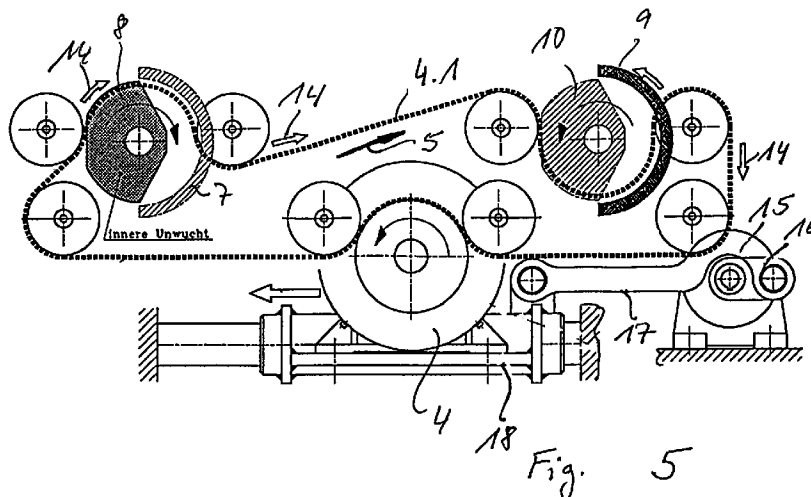
(74) Vertreter: Busse & Busse Patentanwälte  
Grosshandelsring 6  
49084 Osnabrück (DE)

(71) Anmelder: Firma Dipl.-Ing. Karl Rekers,  
Maschinen- und Stahlbau  
48480 Spelle (DE)

(54) **Schwingungserzeuger für insbesondere Rüttelstationen von Steinformmaschinen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf einen Schwingungserzeuger für insbesondere Rüttelstationen von beispielsweise Steinformmaschinen mit zumindest einem von einem motorischen Antrieb in Rotationsbewegung versetzbaren, eine innere Unwuchtmasse (8,10) sowie eine äußere Unwuchtmasse (7,9) umfassenden Unwuchtkörper, wobei zur stufenlosen Unwuchtverstellung die innere Unwuchtmasse (8,10) und die äußere Unwuchtmasse (7,9) relativ zueinander verdrehbar sind. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß die innere Unwuchtmasse (8,10) und die

äußere Unwuchtmasse (7,9) jeweils über einen von einer motorischen Zentralantriebseinheit (4) in Antriebsbewegungen versetzbaren Endlosantriebskörper (4.1) antreibbar sind und zumindest einem Endlosantriebskörper (4.1) ein Verstellorgan (15,16,17) zugeordnet ist, das diesem Endlosantriebskörper (4.1) zur relativen Verdrehung der inneren Unwuchtmasse (8,10) und/oder der äußeren Unwuchtmasse (7,9) eine seiner Antriebsbewegung überlagerte Zusatzbewegung erteilt.



## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Schwingungserzeuger für insbesondere Rüttelstationen von beispielsweise Steinformmaschinen mit zumindest einem von einem motorischen Antrieb in Rotationsbewegung versetzbaren, eine innere Unwuchtmasse sowie eine äußere Unwuchtmasse umfassenden Unwuchtkörper, wobei zur stufenlosen Unwuchtverstellung die innere Unwuchtmasse und die äußere Unwuchtmasse relativ zueinander verdrehbar sind.

Bekannte Schwingungserzeuger für Rüttelstationen von Steinformmaschinen haben zwei benachbart angeordnete, einem Rütteltisch zugeordnete Unwuchtkörper mit insgesamt vier Unwuchtmassen (zwei innere sowie zwei äußere Unwuchtmassen). Die vier Unwuchtmassen sind separat gelagert und über vier Drehstrommotoren, die hinsichtlich ihrer Rotationsgeschwindigkeit elektronisch gesteuert und darüber gekoppelt sind, angetrieben. Zur relativen Verstellung einer inneren Unwuchtmasse gegenüber einer äußeren Unwuchtmasse werden steilgängige Spindeln eingesetzt, um eine stufenlose Unwuchtverstellung und damit eine Amplitudenänderung der erzeugten gerichteten Schwingungen vornehmen zu können.

Der mit einem solchen Schwingungserzeuger einhergehende baulich und konstruktive Aufwand ist erheblich und beeinflusst die Gesamtkosten einer Steinformmaschine- bzw. -anlage erheblich. Die insgesamt notwendigen Teile, insbesondere auch das Erfordernis von vier separaten Antriebseinheiten, beeinflusst den Platzbedarf eines solchen Schwingungserzeugers nachhaltig. Das wirkt sich auch negativ auf die Gesamt-abmessungen einer fertigen Steinformmaschine aus.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Schwingungserzeuger der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem die Unwuchtverstellung sicher und exakt durchzuführen ist, der jedoch insgesamt weniger aufwendig baut und einen geringeren Platzbedarf hat.

Zur Lösung dieser Aufgabe zeichnet sich der Schwingungserzeuger der eingangs genannten Art dadurch aus, daß die innere Unwuchtmasse und die äußere Unwuchtmasse jeweils über einen von einer motorischen Zentralantriebseinheit in Antriebsbewegungen versetzbaren Endlosantriebskörper antreibbar sind und zumindest einem Endlosantriebskörper ein Verstellorgan zugeordnet ist, der diesem Endlosantriebskörper zur relativen Verdrehung der inneren Unwuchtmasse und/oder der äußeren Unwuchtmasse eine seiner Antriebsbewegung überlagerte Zusatzbewegung erteilt.

Bei dem Schwingungserzeuger nach der Erfindung ist nur noch eine motorische Zentralantriebseinheit notwendig, die die Endlosantriebskörper, vorzugsweise Zahnriemen, der inneren und äußeren Unwuchtmasse antreibt. Dazu hat zweckmäßigerweise die motorische Zentralantriebseinheit zwei Ausgänge mit Antriebszahnradern, so daß die Endlosantriebskörper ohne das Erfordernis aufwendiger elektronischer Steuerungsmit-

tel mit exakt übereinstimmender Geschwindigkeit anzutreiben sind. Über die Endlosantriebskörper der inneren und der äußeren Unwuchtmasse läßt sich die Unwuchtverstellung durchführen, indem durch die Zusatzbewegung eines Endlosantriebskörper bzw. durch gegensinnige Zusatzbewegungen von beiden Endlosantriebskörpern die ansonsten gleichsinnig und mit übereinstimmender Geschwindigkeit rotierenden innere Unwuchtmasse und äußeren Unwuchtmasse relativ zueinander verdreht werden. Die insgesamt erforderlichen Teile unter Einschluß der Antriebsmittel sind gegenüber herkömmlichen Schwingungserzeugern wesentlich reduziert, womit die Gesamtgestehungskosten des Schwingungserzeugers und damit auch einer mit einem solchen Schwingungserzeuger ausgerüsteten Steinformmaschine erheblich reduziert sind. Gleichwohl arbeitet der Schwingungserzeuger außerordentlich zuverlässig und ist insbesondere in einer Ausbildung, bei der sowohl die innere als auch die äußere Unwuchtmasse eine Zusatzdrehbewegung ausführen, deutlich schneller hinsichtlich der einzustellenden Unwucht zu regeln. Der Platzbedarf des Schwingungserzeugers ist ebenfalls außerordentlich positiv beeinflusst, so daß beispielsweise der gesamte Schwingungserzeuger mit seinem Antrieb und allen notwendigen Teilen kompakt und zentral unterhalb eines Rütteltisches in einer Rüttelstation einer Steinformmaschine einzubauen ist.

Bevorzugtermaßen wird zur Einleitung der Zusatzbewegung die motorische Zentralantriebseinheit translatorisch bewegt bzw. verfahren. Die beiden Endlosantriebsmittel sind von dieser zentralen motorischen Antriebseinheit vorzugsweise gegensinnig angetrieben, jedoch über Umlenkräder und Übergreifen bzw. Untergreifen von Zahnradern derart geführt, daß einander zugeordnete innere und äußere Unwuchtmassen gleichsinnig rotieren und benachbart dem Schwingungserzeuger angeordnete bzw. vorgesehene Unwuchtkörper gegensinnig rotieren. Wird die motorische Zentralantriebseinheit nunmehr in eine Richtung bewegt, erfährt ein Endlosantriebskörper eine zu seiner Antriebsbewegungsrichtung gleichgerichtete Zusatzbewegung, der andere Antriebskörper jedoch eine zu seiner Antriebsbewegungsrichtung gegensinnig ausgerichtete Zusatzbewegung. Das führt automatisch zu einer überlagerten Winkelverstellung sowohl der inneren als auch der äußeren Unwuchtmasse.

Zweckmäßigerweise sind die inneren Unwuchtmasse und die äußere Unwuchtmasse wie bei bekannten Schwingungserzeugern derart ausgebildet, daß die äußere Unwuchtmasse die innere Unwuchtmasse übergreifen kann. Es ist allerdings ebenfalls möglich, daß z.B. die innere Unwuchtmasse mit der äußeren Unwuchtmasse kämmt.

Bezüglich weiterer Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Ansprüche 2 bis 12 die nachfolgende Beschreibung und auf die Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines Schwingungserzeugers nach der Erfindung in einer Vorderansicht, eingebaut in eine Rüttelstation einer Steinformmaschine;
- Fig. 2 eine schematische Seitendarstellung der Rüttelstation nach Fig. 1;
- Fig. 3 in einer Draufsicht ein Ausführungsbeispiel eines Schwingungserzeugers nach der Erfindung;
- Fig. 4 eine schematische Seitenansicht im Bereiche der strichpunktierten Linie bei II-II im ausgewuchteten Zustand (Rüttelkraft Null)
- Fig. 5 eine Seitenansicht der Teile gemäß der Linie I-I in Fig. 3, einmal im Zustand Rüttelkraft Null (Fig. 4) und einmal im Zustand maximaler Rüttelkraft (Fig. 6).
- Fig. 7 die zur Fig. 4 analoge Darstellung (II-II) bei maximaler Rüttelkraft, und
- Fig. 8 ein alternatives Ausführungsbeispiel mit an einem Schwenkarm lageversetzbar abgestützten Umlenkkrädern.

Die in den Fig. 1 und 2 schematisch veranschaulichte Steinformmaschine hat ein Unterlagebrett 1, auf dem Betonprodukte hergestellt werden. Das Unterlagebrett 1 liegt auf einem Rütteltisch 2, dessen vertikale Schwingungen durch die Rüttelstationen 3 erzeugt werden. Dazu hat die Rüttelstation 3 einen Schwingungserzeuger mit einem zentralen Antriebsmotor 4, der horizontal zu verschieben ist. Der Antriebsmotor 4 hat zu diesem Zweck an beiden Seiten auf der durchgehenden Antriebswelle Zahnriemenräder, an denen die beiden Zahnriemen 4.1 (Endlosantriebskörper) über Umlenkrollen 4.2 und durch Übergreifen/Untergreifen der Zahnriemen derart geführt sind, daß die beiden Zahnriemen gegensinnig umlaufen. Die Pfeile 5 in den Fig. 4 und 5 zeigen diese durch die Rotation der Motorwelle erzeugten gegenläufigen Riemenbewegungen zur Erzeugung der Rüttelschwingungen. Fig. 4 zeigt die Draufsicht mit den vier angetriebenen Zahnscheiben 6, die über Kardanwellen die vier Unwuchten 7, 8, 9 und 10 (inneren Unwuchtmassen/äußeren Unwuchtmassen) antreiben. Die Zahnriemen 4.1 umschlingen die Zahnscheiben 6 so, daß die vier Unwuchten 7, 8, 9 und 10 trotz der gegenläufigen Antriebsbewegungen der Zahnriemen 4.1 die für die Rüttelung richtige Drehrichtung haben. Die Unwuchten 7 und 8 drehen gleichgerichtet, ebenfalls die Unwuchten 9 und 10. Insgesamt sind die Drehrichtungen der Unwuchten 7 und 8 einerseits und die Unwuchten 9 und 10 andererseits exakt zueinander gegenläufig.

Wird nun der Antriebsmotor 4 in Richtung der Pfeile 13 verschoben, so ergibt sich eine Relativbewegung der Zahnriemen 4. 1 in Richtung der Pfeile 14, wodurch - unabhängig von der Drehung der Motorwellen und der Bewegungsrichtung 5 der Zahnriemen - die Unwuchtmassen relativ zueinander so verdreht werden, so daß schließlich die Anordnung gemäß den Fig. 6 und 7 mit maximaler Rüttelkraft erreicht wird.

Die Verschiebung des Antriebsmotors 4 kann beispielsweise durch einen Getriebemotor 15 erfolgen, der über die Kurbel 16 und das Pleuel 17 den Motorschlitten 18 bewegt. Selbstverständlich kann auch ein Hydraulikzylinder oder ein anderes geeignetes Element eingesetzt werden.

Alternativ ist es ebenfalls möglich, wie dies Fig. 8 veranschaulicht, z.B. einzelne Umlenkkräder derart lageversetzbar anzuordnen, daß die Zusatzbewegung der Zahnriemen über eine Bewegung eines Umlenkrades erfolgt. Gezeigt ist die Abstützung über einen Schwenkebel.

#### Patentansprüche

1. Schwingungserzeuger für insbesondere Rüttelstationen von beispielsweise Steinformmaschinen mit zumindest einem von einem motorischen Antrieb in Rotationsbewegung versetzbaren, eine innere Unwuchtmasse (8,10) sowie eine äußere Unwuchtmasse (7,9) umfassenden Unwuchtkörper, wobei zur stufenlosen Unwuchtverstellung die innere Unwuchtmasse (8,10) und die äußere Unwuchtmasse (7,9) relativ zueinander verdrehbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Unwuchtmasse (8,10) und die äußere Unwuchtmasse (7,9) jeweils über einen von einer motorischen Zentralantriebseinheit (4) in Antriebsbewegungen versetzbaren Endlosantriebskörper (4.1) antreibbar sind und zumindest einem Endlosantriebskörper (4.1) ein Verstellorgan (15,16,17) zugeordnet ist, der diesem Endlosantriebskörper (4.1) zur relativen Verdrehung der inneren Unwuchtmasse (8,10) und/oder der äußeren Unwuchtmasse (7,9) eine seiner Antriebsbewegung überlagerte Zusatzbewegung erteilt.
2. Schwingungserzeuger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Endlosantriebskörper (4.1) der inneren Unwuchtmasse (8,10) gegensinnig zu dem Endlosantriebskörper (4.1) der äußeren Unwuchtmasse (7,9) umläuft.
3. Schwingungserzeuger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Endlosantriebskörper (4.1) als Zahnriemen ausgebildet sind.
4. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die motorische Zentralantriebseinheit (4) translatorisch bewegbar ausgebildet ist.
5. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die motorische Zentralantriebseinheit (4) über einen Endlosantriebskörper (4.1) zwei gegensinnig rotierende innere Unwuchten (8,10) und über den anderen Endlosantriebskörper (4.1) zwei gegensinnig rotierende äußere Unwuchtmassen (7,9) antreibt.

6. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Endlosantriebskörper (4.1) über mehrere Umlenkrollen geführt sind. 5
7. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die motorische Zentraleinheit (4) auf einem Motorschlitten (18) abgestützt ist. 10
8. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellantrieb einen Getriebemotor (15), eine Kurbel (16) und ein Pleuel (17) aufweist. 15
9. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstellantrieb als Hydraulikzylinder ausgebildet ist.
10. Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Endlosantriebskörper (4.1) über lageversetzbare Umlenkrollen geführt sind. 20
11. Schwingungserzeuger nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die lageversetzbaren Umlenkräder an einem Schwenkhebel abgestützt sind. 25
12. Steinformmaschine mit einer einen Schwingungserzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 11 umfassenden Rüttelstation (3), dadurch gekennzeichnet, daß der Schwingungserzeuger mit der motorischen Zentralantriebseinheit (4) unterhalb eines Rütteltisches (2) der Rüttelstation (3) angeordnet ist. 30  
35

40

45

50

55

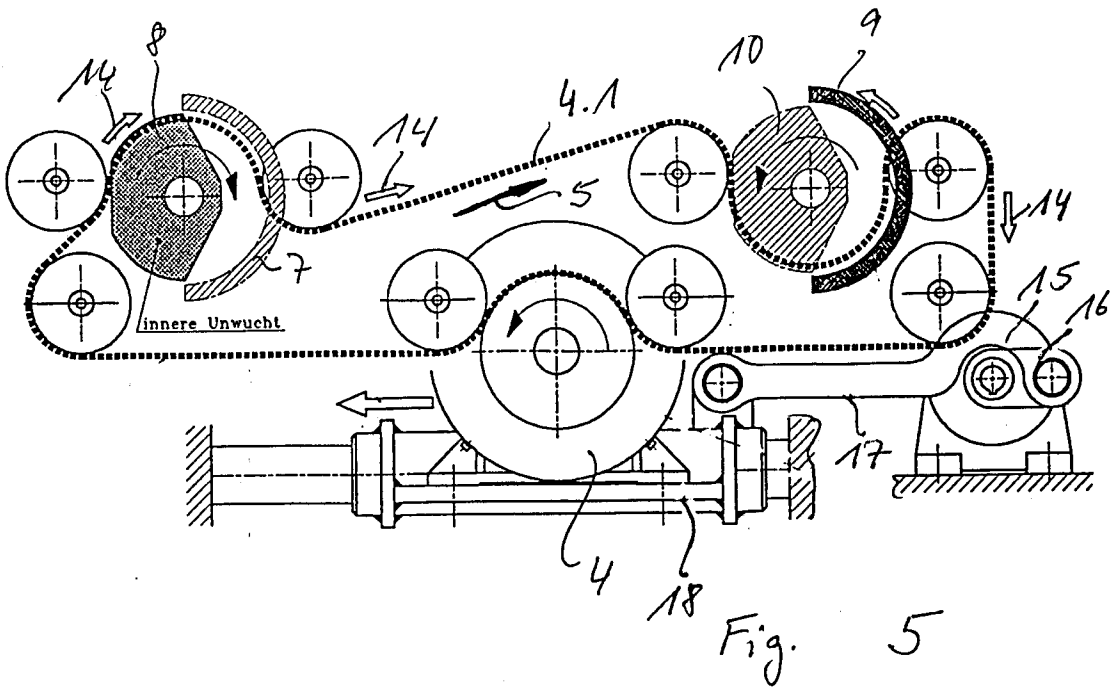


Fig. 5

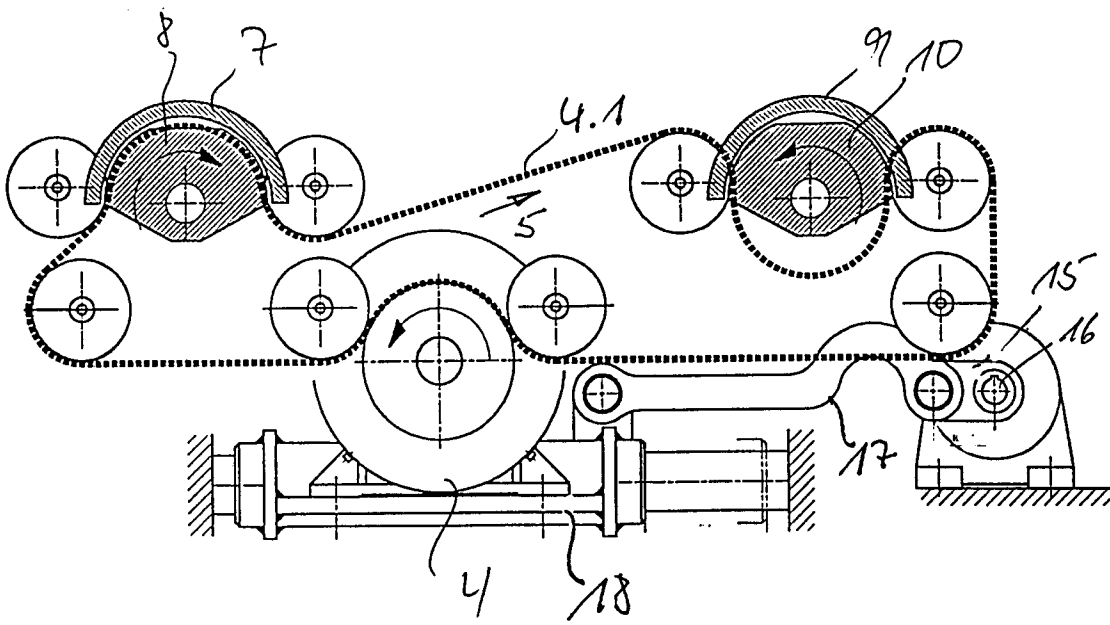


Fig. 6

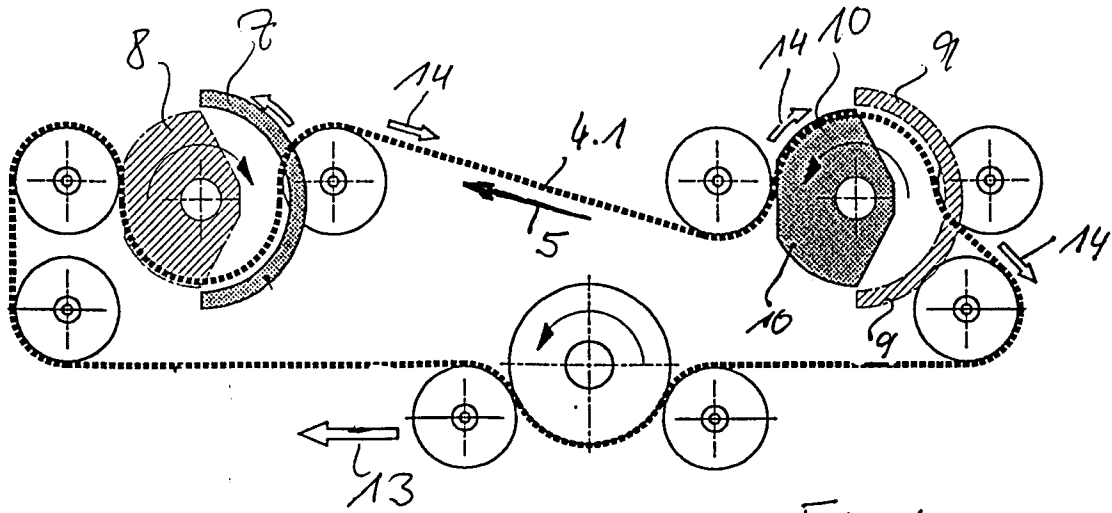


Fig. 4

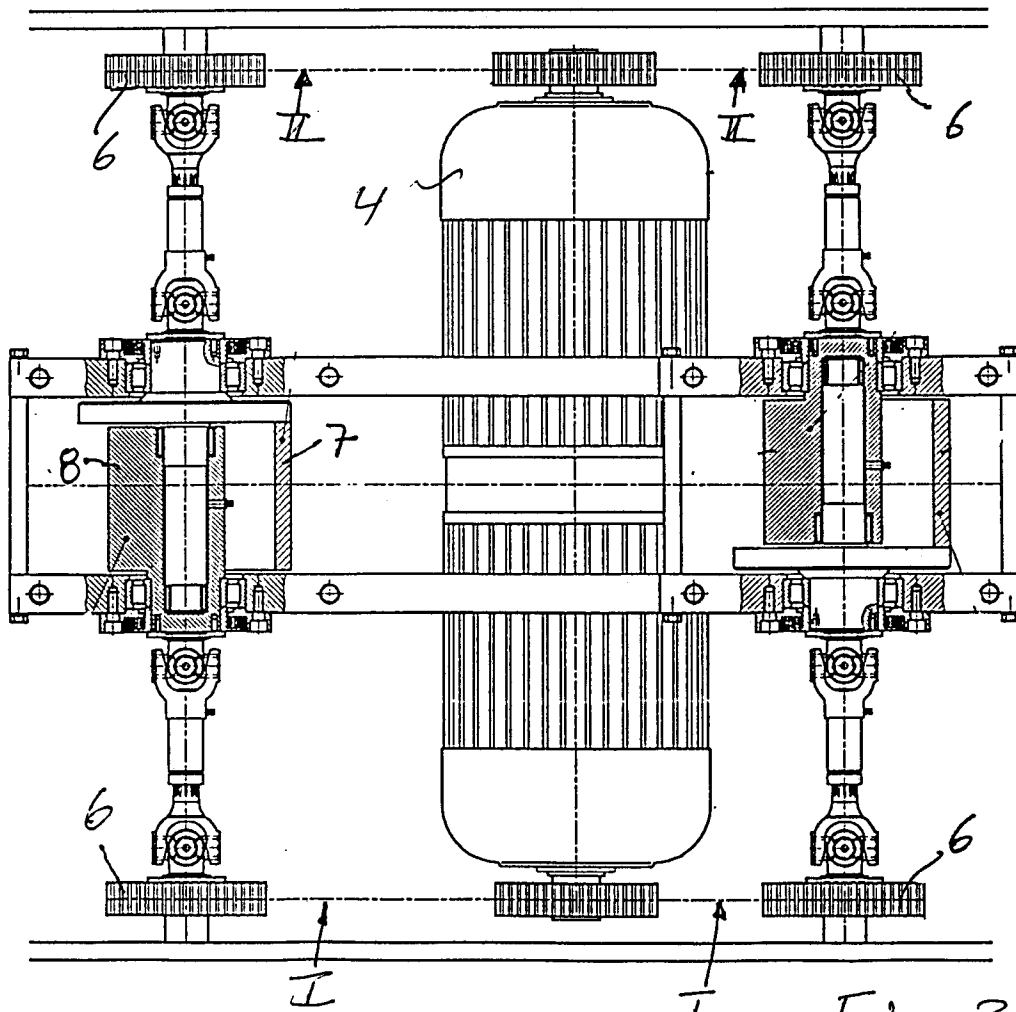
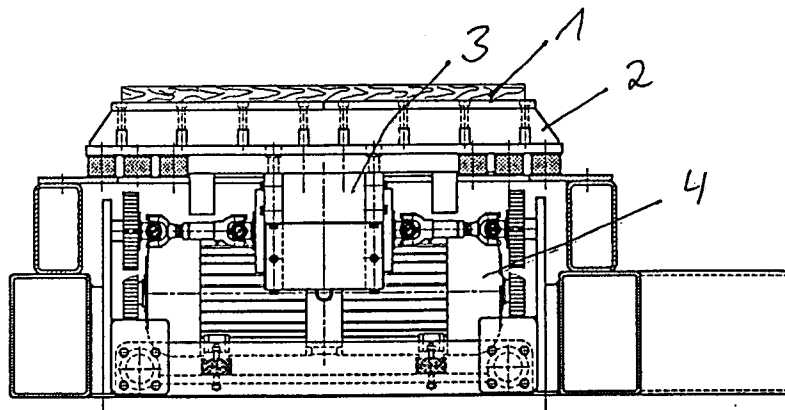
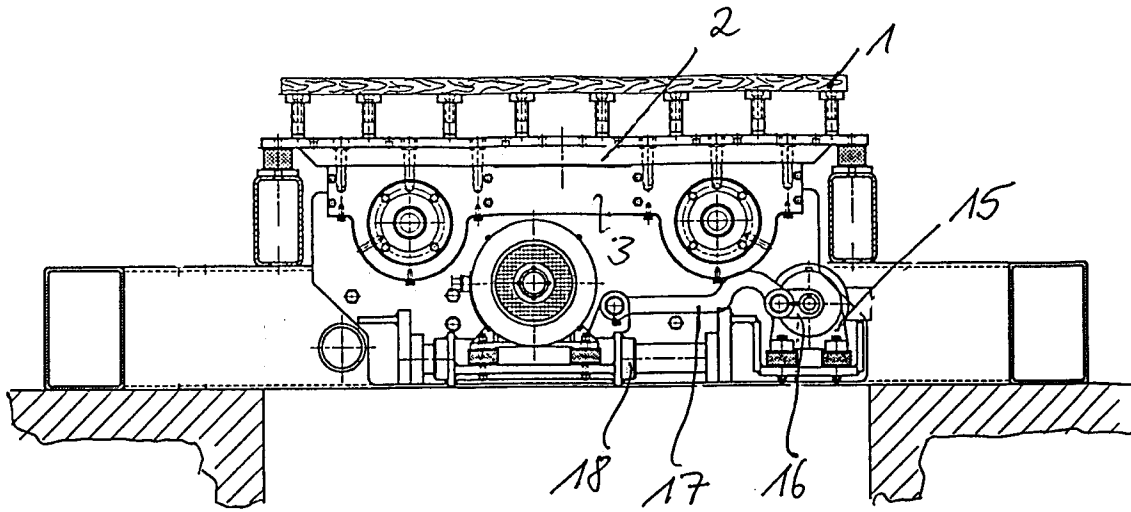


Fig. 3



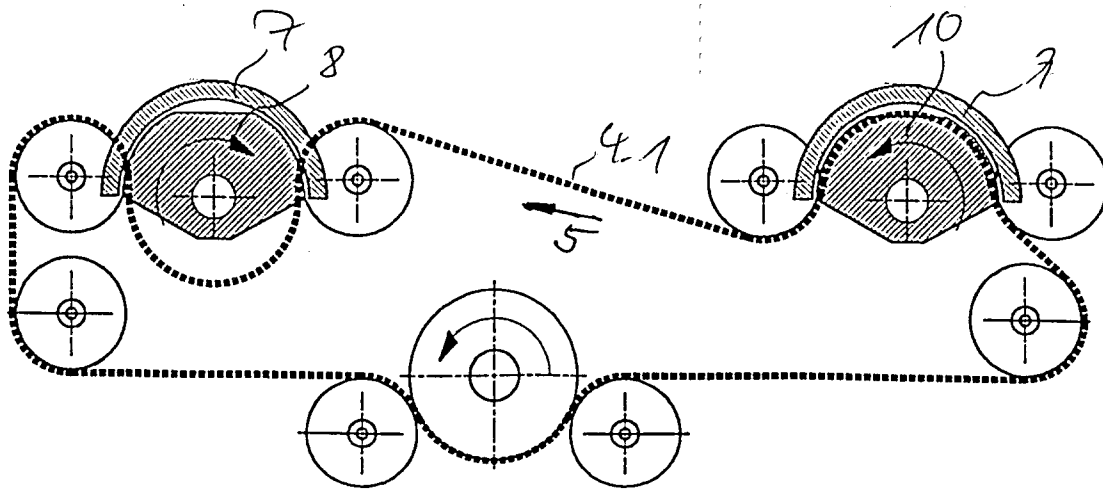


Fig. 7

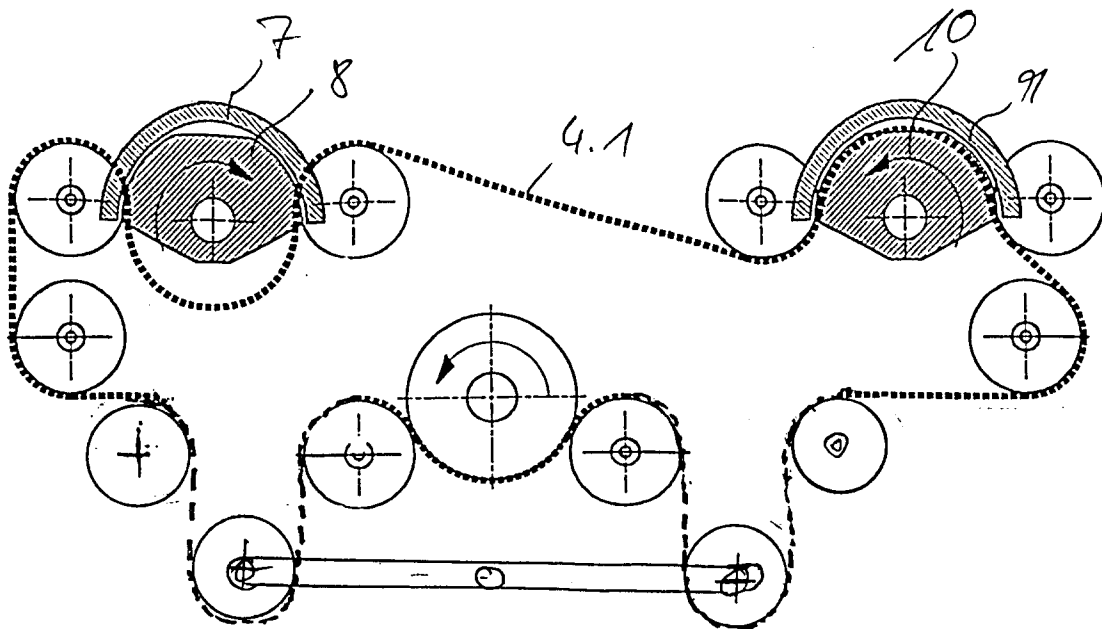


Fig. 8





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 4769

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y	EP-A-0 400 510 (BALBINOT S A ETS) 5.Dezember 1990 * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1-12	B06B1/16
Y	--- US-A-4 084 445 (ERWIN ARTHUR F) 18.April 1978 * Zusammenfassung; Ansprüche; Abbildungen *	1-12	
A	--- US-A-4 262 549 (SCHWELLENBACH DONALD D) 21.April 1981		
A	--- EP-A-0 582 872 (RILCO GMBH) 16.Februar 1994		
A	--- DE-A-43 17 351 (OMAG MASCHINENBAU AG) 1.Dezember 1994 -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B06B
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	28.Juni 1996	Soederberg, J	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		-----	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)