



PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP B 65 H / 325 811 3

(22) 16.02.89

(44) 29.08.90

(71) siehe (73)

(72) Böhm, Bernd, Dipl.-Ing.; Goldhahn, Horst, Dr. sc. techn., DD

(73) VEB elastic-mieder Zeulenroda, Heinrich-Heine-Straße 2, Zeulenroda, 6570, DD

(54) Verfahren und Anordnung zum Fördern, Auf- oder Umwickeln elastischer Materialbahnen oder -stränge

(55) Fördern; Aufwickeln; Umwickeln; Materialbahnen; Materialstränge, elastisch; Dehnungswerte; Drehzahlwerte; Sensor; Tastarm; Signale; Stellglied

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Wickeln und Fördern hochelastischer Materialbahnen, die besonderen Forderungen bezüglich einer dehnungsgenauen Behandlung unterliegen. Die Erfindung findet Anwendung an bahn- oder fadenerzeugenden, -verarbeitenden oder -bearbeitenden oder wickelnden Maschinen. Erfindungsgemäß werden von den Materialbahnen oder -strängen bekannte oder zu ermittelnde optimale Dehnungswerte durch ein Programm verarbeitet, welches auf die Drehzahlwerte der materialliefernden Maschine und auf Aufwicklung zurückgreift und diese so beeinflusst, daß ständig eine vorgegebene Dehnung eingehalten wird. An der Welle einer bahn- oder strangliefernden Maschine sind ein Sensor zur Drehzahlermittlung sowie am Wickel einer Aufwickleinrichtung ein anliegender Tastarm mit einem Sensor zur Winkelbestimmung angeordnet, deren Signale einer elektronischen Verarbeitungseinheit zugeführt und zu einem Ausgangssignal verarbeitet werden, welches über ein Stellglied die Geschwindigkeit des Aufwickelmotors steuert. Ein an der Aufwickelwelle angeordneter Sensor überprüft die eingestellte Drehzahl und führt diesen Wert zum Soll/Ist-Vergleich der elektronischen Verarbeitungseinheit zu. Fig. 1

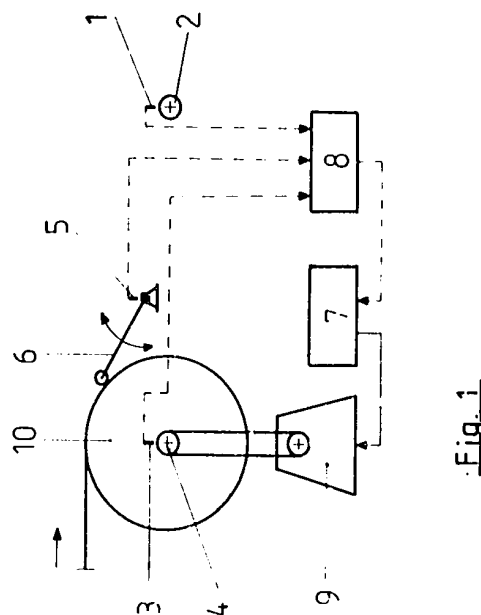


Fig. 1

Patentansprüche:

1. Verfahren zum Fördern, Auf- oder Umwickeln elastischer Materialbahnen oder -stränge, **dadurch gekennzeichnet**, daß von den Materialbahnen oder Materialsträngen bekannte oder zu ermittelnde optimale Dehnungswerte durch ein Programm verarbeitet werden, welches auf die Drehzahlwerte der materialliefernden Maschine und der Aufwicklung zurückgreift und diese so beeinflusst, daß eine einstellbare vorgegebene Dehnung ständig eingehalten wird, auch wenn sich die Spannungswerte ändern.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Ermittlung der Dehnungswerte nach einer vorangegangenen Materialprüfung außerhalb der Einrichtung vorgenommen werden kann.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch einen Dehnungssensor die sich einstellende Dehnung ermittelt wird und unter gleichzeitiger Registrierung der Geschwindigkeitsdifferenzen bei einem Anfahrvorgang über eine elektronische Verarbeitungseinheit die zu gewährleistenden Dehnungswerte selbsttätig festgestellt und für die Steuerung bereitgestellt werden.
4. Anordnung zum Fördern, Auf- oder Umwickeln, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Welle einer bahn- oder strangliefernden Maschine ein Sensor (1) zur Drehzahlermittlung sowie am Wickel (10) einer Aufwickleinrichtung ein anliegender Tastarm (6) mit Sensor (3) zur Winkelbestimmung angeordnet sind, deren Signale einer elektronischen Verarbeitungseinheit (5) zugeführt und zu einem Ausgangssignal verarbeitet werden, welches über ein Stellglied (4) die Geschwindigkeit des Aufwickelmotors steuert und ein an der Aufwickelwelle (4) angeordneter Sensor (3) die eingestellte Drehzahl überprüft und dieser Wert zum Soll/Ist-Vergleich der elektronischen Verarbeitungseinheit (8) zugeführt wird.
5. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die ermittelten Werte materialabhängig in der elektronischen Verarbeitungseinheit (8) bei Betriebsstörungen und am Ende eines Produktionszyklus gespeichert werden und als Anfangswerte für einen Neustart oder eine Neueinstellung für die Weiterverarbeitung verwendbar sind.
6. Anordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gewonnenen Daten als Ausgangspunkt für ein Produktionsauswertungssystem, welches unter anderem auch für die Maschinensteuerung verwendbar ist, genutzt wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft das Verfahren und eine Anordnung zum Wickeln und Fördern hochelastischer Materialbahnen, die besonderen Forderungen bezüglich einer dehnungsgenauen Behandlung unterliegen. Für den Wickel- oder Fördervorgang sind Grenzwerte oder -bereiche für die zulässige Dehnung vorgegeben, die durch die maschinelle Einrichtung einzuhalten sind. Die Einrichtung kann im Anschluß oder als selbständige Einheit an eine bahn- oder fadenerzeugende, -ver- oder -bearbeitende oder -wickelnde Maschine, Anlage oder Vorrichtung angebracht sein.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Der bisherige Stand der Technik geht davon aus, das an Maschinen, welche bahn- oder strangförmige Güter herstellen, ver- oder bearbeiten, auf- oder umwickeln, die Spannung des Materials mit Hilfe einer sog. Tänzerwalze ermittelt wird. Diese Tänzerwalze liegt auf dem Material auf und hat ein möglichst geringes Eigengewicht zu besitzen, um keine zusätzlichen Materialverzüge zu verursachen. Nun wird mit Hilfe verschiedenartiger Sensoren die Stellung der Tänzerwalze ermittelt und daraus ein der Spannung proportionaler Wert gewonnen, der auf geeignete Art und Weise weiterverarbeitet wird.

Weiter ist bekannt, daß über eine Drehmomenten-Drehzahl-Ermittlung am Wickelmotor und den Vergleich mit einer auf dem Gut aufliegenden Rolle, die durch Reibschluß in eine Drehbewegung versetzt wird, ein der Spannung proportionaler Wert erzeugt wird. Im allgemeinen läßt sich feststellen, daß fast alle Systeme mit einem das Gut direkt berührenden Taster arbeiten, um so die vorhandene Spannung zu ermitteln und diese dann mit vorgegebenen Grenzwerten zu vergleichen. In der bekannten Literatur werden keine Systeme beschrieben, die beim Verarbeiten von einer konstant zu haltenden oder nach einem bestimmten Regime zu steuernden Dehnung ausgehen.

Der beschriebene Stand der Technik zeigt zahlreiche Lösungsmöglichkeiten für das Wickeln und Fördern von Materialbahnen und -strängen unter Berücksichtigung einer konstanten Spannung σ . Dabei werden Fühler verwendet, die ein spannungsproportionales Signal an eine Regeleinrichtung liefern, die dann über entsprechende Stellglieder die Spannungssollwerte einzustellen gestattet. In zahlreichen Fällen werden Zweipunkt-Regler angewendet, die zwischen 2 vorgegebenen Sollwerten die Spannung beim Wickeln und Fördern konstant halten sollen. Diese beschriebenen Systeme sind reine Regelkreise, die erst reagieren, wenn sich die Parameter des Gutes bereits verändert haben. Die Folge davon ist, daß das

Gut zeitweise mit einer zu hohen oder zu niedrigen Spannung gewickelt wird. Es kommt also zu erheblichen Schwankungen zwischen den Lagen des Gutes auf dem Wickel und somit zur Bildung von Falten und Druckstellen. Für empfindliche Materialien ist diese Art der Spannungsregelung nicht ausreichend, weil der Zusammenhang zwischen Dehnung und Spannung nicht linear ist. Für die Verarbeitung ist jedoch die Einhaltung einer konstanten Dehnung eine grundlegende Forderung, damit z. B. Musterbilder, Rapportbilder o. ä. gewährleistet werden können. Besonders bei Gewirken oder Gewirben aus elastischem Material treten hohe Forderungen für die Einhaltung bestimmter Dehnungen auf. Durch die Nichtlinearität zwischen Zugspannung und Dehnung genügt es nicht, die in der Materialbahn oder im Strang vorhandene Spannung abzutasten und dies Grundlage für die Regelung zu verwenden. Es sind auch Einrichtungen bekannt, die die Spannung in einer Bahn oder einem Strang nach einer vorgegebenen Sollwertkurve regeln. Die Anwendung einer solchen Einrichtung setzt aber voraus, daß der Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung vorher bekannt und immer reproduzierbar ist. Bei Bahnen und Strängen aus elastischen Materialien hängt dieses Verhalten aber zusätzlich noch von der Bindungsart ab und ist nicht im Rahmen der geforderten Genauigkeit vorherzubestimmen. Deshalb sind für die Anwendungsfälle, in denen eine konstante Dehnung die Bedingung für eine einwandfreie Verarbeitung ist, Vorrichtungen, die auf der Regelung der Bahn- oder Strangspannung basieren, nicht geeignet. Für unterschiedliche Verarbeitungsaufgaben wird mitunter ein bestimmter konstanter Dehnungswert immer wieder benötigt und muß über einen längeren Zeitraum auch bei unterschiedlichen Materialeigenschaften konstant gehalten werden.

Anlagen, die mit einem Drehmoment-Drehzahl-Vergleich, der zwischen der angetriebenen Walze und einer durch Eigenwicht auf der Bahn aufliegenden Walze ermittelt wird, arbeiten zu ungenau, da bei diesen Systemen der Reibungskoeffizient nicht eindeutig bestimmt werden kann, so daß Fehler in der Aufwicklung die unmittelbare Folge sind.

Bei allen Anlagen kommt es durch solche zusätzlichen Tastelemente zu einer unerwünschten elektrostatischen Aufladung. Diese hat die unangenehme Eigenschaft, andersgeladene Teilchen anzuziehen. Meist sind das Staub oder Schmutzteilchen. Diese setzen sich auf das Gut und werden so zwischen die Lagen des Wickels gedrückt und durch die ungleichmäßigen Spannungsverhältnisse im Wickel fixiert. Diese Staubeinschlüsse sind meist nicht reparabel, so daß eine Qualitätsminderung eintritt.

Es läßt sich also feststellen, daß die herkömmlichen Systeme zur Spannungsermittlung an bahn- oder strangförmigen Gütern und der damit verbundenen Wickeleinrichtungen keinen einwandfreien Wickel von der ersten bis zur letzten Lage, mit gleicher Dehnung, garantieren.

Ziel der Erfindung

Durch die Erfindung soll erreicht werden, daß für solche Anwendungsfälle, in denen es auf die Einhaltung einer konstanten Dehnung während des Fördervorganges eines bahn- oder strangförmigen Gutes zu dessen Ver- oder Bearbeitung ankommt, eine Möglichkeit geschaffen wird diese Dehnung entsprechend den Vorgaben einzuhalten. Es soll ermöglicht werden, die Dehnung unabhängig von der in der Materialbahn herrschenden Spannung konstant zu halten. Damit soll erreicht werden, daß die Qualität bei der Verarbeitung sehr elastischer Bahnen und Stränge gesichert wird.

Weiterhin ist das Ziel der Erfindung in einer Anordnung zu sehen, die an jeder vorhandenen und neuen Maschine, welche bahn- oder strangförmiges Gut herstellt, fördert, auf- oder umwickelt, ohne großen Aufwand angebracht werden kann um die oben beschriebenen Mängel auszuschalten und die Qualität der Produkte zu erhöhen.

Ein weiteres Ziel ist es, das die bisher für derartige Anordnungen eingesetzten Regelkreise durch Steuerungen zu ersetzen, die die Dehnungen des Gutes an Hand der gewonnenen Werte vorausberechnen und direkt steuern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu entwickeln, welches es ermöglicht, aus einem vorgeschalteten Ver- oder Bearbeitungsprozeß anfallendes bahn- oder strangförmiges Gut mit einer gleichmäßigen Dehnung aufzuwickeln, denn es kann nicht immer davon ausgegangen werden, daß die Spannung proportional der Dehnung ist. Des weiteren gilt es, eine Anordnung zu schaffen, bei der das Gut nicht durch Tastelemente zusätzlich belastet wird. Weiterhin soll die Dehnung des Materials stufenlos einstellbar sein.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß von den Materialbahnen oder -strängen bekannte oder zu ermittelnde optimale Dehnungswerte durch ein Programm verarbeitet werden. Dieses Programm greift weiterhin auf Drehzahlwerte der materialliefernden Maschine und der Aufwicklung zurück und beeinflusst diese so, daß ständig eine vorgegebene Dehnung eingehalten wird, auch wenn sich die Spannungswerte ändern.

Die Ermittlung der Dehnungswerte wird nach einer vorangegangenen Materialprüfung außerhalb der Einrichtung vorgenommen.

Es ist auch möglich, die Ermittlung der Dehnungswerte bei einem Anfahrvorgang unter gleichzeitiger Registrierung der Geschwindigkeitsdifferenzen in der elektronischen Verarbeitungseinheit durch einen Dehnungssensor selbsttätig festzustellen und der Steuerung zuzuführen.

Erfindungsgemäß wird die weitere Aufgabe dadurch gelöst, daß an der Welle einer bahn- oder strangliefernden Maschine ein Sensor zur Drehzahlermittlung sowie am Wickel einer Aufwickleinrichtung ein anliegender Tastarm mit einem Sensor zur Winkelbestimmung angeordnet sind, deren Signale einer elektronischen Verarbeitungseinheit zugeführt und zu einem Ausgangssignal verarbeitet werden, welches über ein Stellglied die Geschwindigkeit des Aufwickelmotors steuert und ein an der Aufwickelwelle angeordneter Sensor, der die eingestellte Drehzahl überprüft und diesen Wert zum Soll/Ist-Vergleich, der elektronischen Verarbeitungseinheit zuführt.

Die ermittelten Werte bleiben bei Betriebsstörungen und am Ende eines Produktionszyklus in der elektronischen Verarbeitungseinheit gespeichert und werden als Anfangswerte für einen Neustart oder eine Neueinstellung verwendet. Weiterhin sind die gewonnenen Werte als Ausgangspunkt für ein Produktionsauswertesystem und unter anderem auch für eine Maschinensteuerung verwendbar.

Die vorgeschlagene Einrichtung kann an vorhandenen Anlagen, bei denen die Aufwickelspannung noch unzureichend oder gar nicht beherrscht wird, nachgerüstet werden.

Der ökonomische Effekt ist in einer Verbesserung der Parameter und somit der Qualität des bahn- oder strangförmigen Gutes, sowie den daraus resultierenden Material- und Arbeitszeiteinsparungen zu sehen. Weiterhin entfallen die bisher verwendeten Tastelemente. Es wird vermieden, daß durch unsachgemäße Wicklung Verarbeitungsgut so qualitätsgemindert wird, daß es nicht mehr verarbeitet werden kann.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird an Hand von zwei möglichen Ausführungsbeispielen näher erläutert.
In der zugehörigen Zeichnung zeigen

Fig. 1: eine Prinzipdarstellung des Verfahrens und der Anordnung an einer Aufwickleinrichtung

Fig. 2: eine Prinzipdarstellung des Verfahrens und der Anordnung an einer Umwickelmaschine.

Im Beispiel 1, siehe Figur 1, besteht die Wickeleinrichtung aus einem Sensor 1 zur Drehzahlmittlung an der Hauptwelle 2 der bahnliefernden Maschine, einem Sensor 3 zur Drehzahlmittlung an der Aufwickelwelle 4, einem Sensor 5 zur Winkelbestimmung des Tastarmes 6, einem Stellglied 7, einer elektronischen Verarbeitungseinheit 8 sowie eines Antriebsaggregates 9 und dem Wickel 10.

In der elektronischen Verarbeitungseinheit 8 ist ein Programm gespeichert, welches in Form einer Schleife abgearbeitet wird. Es werden nacheinander die Signale der Sensoren 1, 3 und 5 ermittelt und in Werte umgewandelt, die von der elektronischen Verarbeitungseinheit 8 verarbeitet werden können. Aus diesen Werten wird dann die neue Aufwickeldrehzahl durch das Programm berechnet und in ein Signal umgewandelt. Dieses wird über das Stellglied 7 an das Antriebsaggregat 9 weitergeleitet und somit die Drehzahl geändert.

Das Ermitteln der Signale der Sensoren 1, 3 und 5 sowie die Ausgabe des Signales an das Stellglied 7 erfolgt in einem bestimmten Zeittakt.

Ein zweites mögliches Ausführungsbeispiel ist in Figur 2 dargestellt. Es bezieht sich auf das Umwickeln von einer Rolle o. ä. auf eine andere.

Der Aufbau dieses Beispiels beinhaltet einen Sensor 1 zur Ermittlung der Drehzahl an der Welle 2 der abzuziehenden Rolle 11, einen Sensor 3 zur Ermittlung der Drehzahl an der Aufwickelwelle 4, einen Sensor 5 zur Winkelbestimmung des Tastarmes 6, einem Stellglied 7, eine elektronische Verarbeitungseinheit 8, ein Antriebsaggregat 9, sowie ein kombiniertes Antriebs- und Bremsaggregat 12 und den Wickel 10.

Durch ein Programm, welches in Form einer Schleife abgearbeitet wird, werden nacheinander die Signale der Sensoren 1, 3 und 5 ermittelt. Diese Signale werden in verarbeitbare Werte umgewandelt. Aus diesen Werten wird durch das Programm die neue Aufwickeldrehzahl errechnet, in ein Signal umgewandelt und an das Stellglied 7 weitergegeben. Von dort wird die Drehzahl des Antriebsaggregates 9 und das Antriebs- und Bremsaggregates 12 eingestellt. Durch die Berücksichtigung der Drehzahl der abzuziehenden Rolle 11 und der Einbeziehung ihres Antriebs- und Bremsaggregates 12 in den Steuerzyklus wird beim Anfahren eine optimale Hochlaufkurve bis zur maximalen Abzugsgeschwindigkeit erreicht. Nach Erreichen der maximalen Abzugsgeschwindigkeit wird der Antrieb der abzuziehenden Rolle 11 abgeschaltet und gegebenenfalls durch Abbremsung verringert, um eine gleichmäßige Abzugsdehnung zu erhalten.

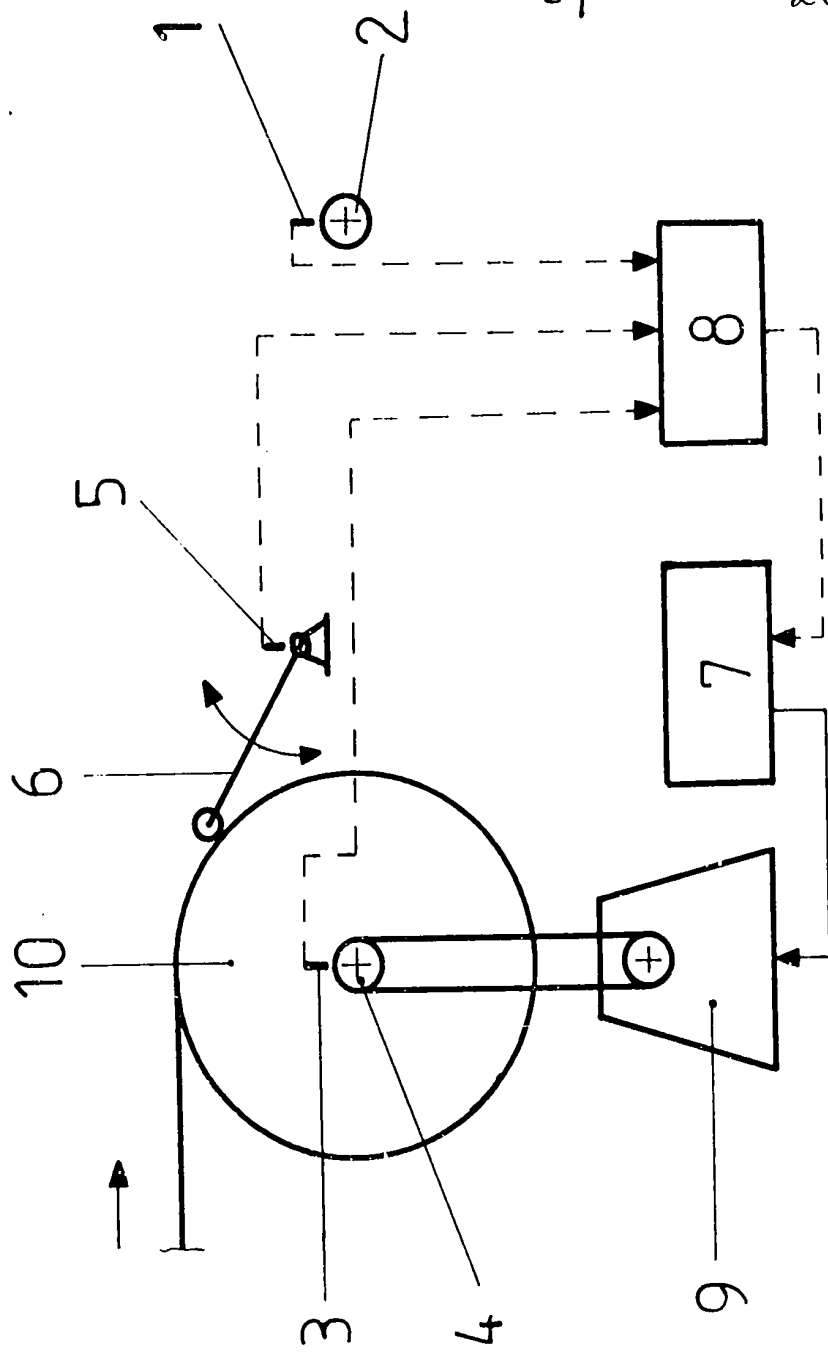


Fig. 1

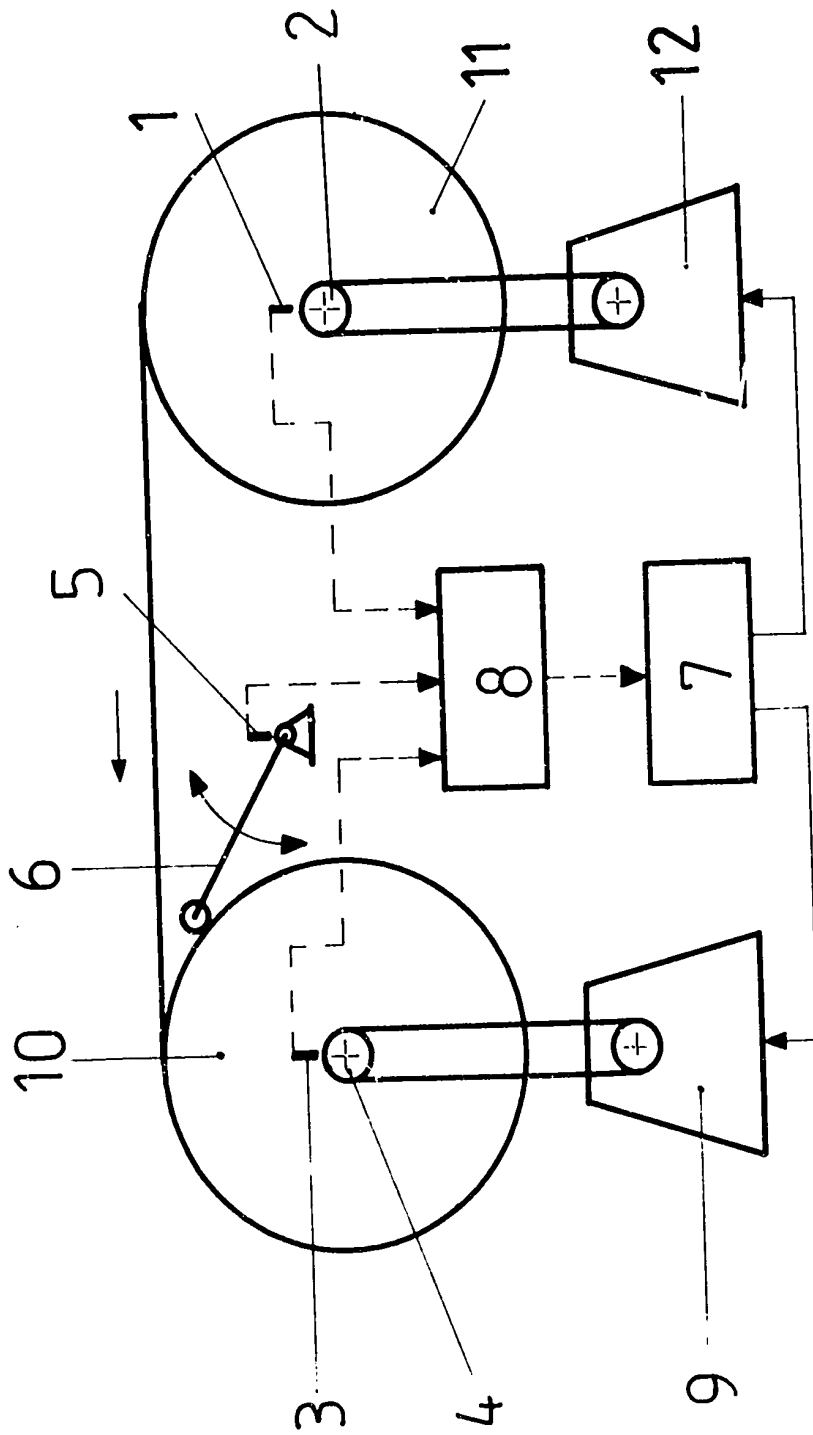


Fig. 2