



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 228 233 A5

4(51) B 65 H 18/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP B 65 H / 272 781 7	(22)	25.01.85	(44)	09.10.85
(31)	840274	(32)	25.01.84	(33)	NO

(71)	siehe (73)
(72)	Strømme, Sigurd J., NO
(73)	Ardal og Sunndal Verk a.s., 0302 Oslo 3, Postboks 5177, Maj., NO

(54) Vorrichtung zum Herstellen von gleichmäßig und dicht gewickelten Bandrollen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von gleichmäßig und dicht gewickelten Bandrollen, wobei ein aufgerolltes Blech in einer Spaltmaschine parallel zu dessen Längskanten zumindest in zwei Bänder aufgeteilt und auf Aufhaspeldorne aufgewickelt wird, wobei auftretende Längenunterschiede der einzelnen Bänder und die Spannung der jeweiligen einzelnen Bänder beim Aufhaspeln auf die Aufhaspeldorne durch Ausgleichsvorrichtungen ausgeglichen werden. Während es Ziel der Erfindung ist, eine Vorrichtung zum gemeinsamen Aufwickeln von Metallbändern, die parallel zur Längsachse aus einem aufgewickelten Blech mit produktionsbedingten ungleichmäßigen Querschnittsstärken geschnitten werden, anzugeben, die keine separate Bremsvorrichtung benötigt, besteht die Aufgabe darin, eine Vorrichtung der genannten Art anzugeben, die es ermöglicht, ohne zusätzliche Bremsvorrichtung oder Einsenkungen alle geschnittenen Bänder gleichzeitig über ihre jeweilige Länge unter Spannung (dicht) vollständig und beschädigungsfrei aufzuwickeln. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Ausgleichsvorrichtung aus einem oder mehreren Aufhaspeldornen besteht, die in einzelne Dornabschnitte unterteilt sind und auf Aufhaspelwellen gelagert sind, wobei jedem Dornabschnitt seine Drehkraft von einem Antrieb über die Aufhaspelwelle und über eine Hydraulikeinheit übertragbar ist, die an der Aufhaspelwelle befestigt und hydraulisch mit den entsprechenden Hydraulikeinheiten für die anderen Dornabschnitte in ein geschlossenes Hydrauliksystem verkettet ist. Fig. 2

1

5 Vorrichtung zum Herstellen von gleichmäßig und dicht gewickelten Bandrollen

Anwendungsgebiet der Erfindung

10

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum gleichzeitigen Aufwickeln von Metallbändern, die erzeugt werden, wenn ein auf einer Rolle aufgewickelt

15 tes Blech parallel zu seiner Längsachse unterteilt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

20

Insbesondere, wenn dünnes Blech geteilt und zu großen Rollen aufgewickelt wird, ergibt sich aus einer unregelmäßigen Blechdicke über den Blechquerschnitt häufig eine unterschiedliche Länge der geteilten Bänder. Es ist beim Walzen von Blech und Metall-

25 folien üblich, daß die Dicke des Produkts längs des Querschnitts variiert. Als Folge dessen sind die Metallbänder, die in Längsrichtung des Bleches geschnitten werden, dort länger, wo das Blech dünn ist, als dort, wo es dicker ist. Werden mehrere

30 Streifen auf einen gemeinsamen Dorn mit gleicher Drehzahl bzw. Drehgeschwindigkeit auf der gesamten Länge aufgewickelt, werden infolgedessen diejenigen Rollen, die die längsten Bänder enthalten, locker aufgewickelt.

35

Die DE-AS 29 33 775 versucht dieses Problem durch Unterteilen von zusätzlichen Bremsrollen in Abschnitte zu lösen, so daß diese aus einer Anzahl

1 von auf einer gemeinsamen Welle gelagerten Zylindern
oder Trommeln bestehen, wobei im Inneren der Ab-
schnitte Reibblöcke so angeordnet sind, daß die
Reibung durch Änderung des pneumatischen oder hydrau-
5 lischen Drucks variiert werden kann, wodurch die Ab-
schnitte sich in einem gewissen Ausmaß mit unter-
schiedlichen Geschwindigkeiten drehen können. Dieses
System erfordert eine sehr exakte Steuerung des Drucks
beim Ausbilden der Bandrollen. Zur Vermeidung einer
10 ungleichmäßigen Bandspannung muß die Bedienungsperson
sicher stellen, daß die Reibflächen aller Abschnitte
kontinuierlich gegeneinander gleiten. Dies ist
schwer zu bewerkstelligen und kann zu Oberflächen-
kratzern und zu einem ungleichmäßigen Aufwickeln
15 führen.

Eine entsprechende Lösung dieses Problems besteht
darin, daß die Reibelemente aus Reibscheiben be-
stehen, die zwischen den Abschnitten angeordnet
20 sind, wobei die Reibungskraft durch Zusammenpressen
der Abschnitte infolge eines axialen, hydraulischen
oder pneumatischen Drucks verändert wird. Im Prinzip
ruft auch diese Lösung unterschiedliche Aufwickel-
spannungen hervor und zeigt die gleichen Nachteile.

25 Eine dritte Lösung wird von N.P.Rutledge in "Iron
and Steel Engineer", Februar 1971, Seiten 70 bis 71,
diskutiert. In diesem Fall wird eine konstante Auf-
wickelspannung mit Hilfe einer magnetischen Bremsung
30 der Rollen erzielt. Um jedoch die unterschiedlichen
Längen zu berücksichtigen, ist eine Anpassungseinheit
erforderlich, und zwar in Form einer tiefen Ein-
senkung, in der das Band in Form einer Schleife
hängt. Sind die Bänder lang, so kann die Schleife
35 mehrere Meter in die Einsenkung hinabhängen. Weiter-
hin kann das Reibelement auch hier eine Oberflächen-
beschädigung hervorrufen.

1 Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, eine Vorrichtung zum gemeinsamen
Aufwickeln von Metallbändern, die parallel zur Längsachse
5 aus einem aufgewickelten Blech mit produktionsbedingtem
ungleichmäßigen Querschnittsstärken geschnitten werden,
anzugeben, die keine separate Bremseinrichtung benötigt.

10 Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung
der genannten Art anzugeben, die es ermöglicht, ohne
zusätzliche Bremseinrichtung oder Einsenkungen alle
15 geschnittenen Bänder gleichzeitig über ihre jeweilige
Länge unter Spannung (dicht) vollständig und beschädi-
gungsfrei aufzuwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die
20 Ausgleichsvorrichtung aus einem oder mehreren Aufhaspel-
dornen besteht, die in einzelne Dornabschnitte unter-
teilt sind und auf Aufhaspelwellen gelagert sind, wobei
jedem Dornabschnitt seine Drehkraft von einem Antrieb
über die Aufhaspelwelle und über eine Hydraulikein-
25 heit übertragbar ist, die an der Aufhaspelwelle befestigt
und hydraulisch mit den entsprechenden Hydraulikeinheiten
für die anderen Dornabschnitte in ein geschlossenes
Hydrauliksystem verkettet ist.

Weiterhin ist erfindungsgemäß, daß die Hydraulikeinheiten sowohl als
30 Motoren als auch als Pumpen arbeiten, daß ihre Druck- bzw. Saugseiten
derart verkettet sind, daß, wenn auf ein oder mehrere
Dornabschnitte eine Drehkraft in einer bestimmten Rich-
tung ausgeübt wird, die übrigen Dornabschnitte derart
in Gegenrichtung angetrieben werden, daß die Summe der
35 Drehungen der Dornabschnitte in Bezug auf die Aufhaspel-
welle Null ist, daß die Drehkraft für jeden Dornabschnitt
unter Außerbetrachtung von Übertragungsverlusten im
wesentlichen die gleiche ist und daß das System ein Viel-

1 fach-Differentialdorn ist. Ebenso ist erfindungsgemäß, daß
jeder einzelne Dornabschnitt mittels eines zugeordneten
Hydraulikventils außer Betrieb setzbar ist. Weiterhin ist
erfindungsgemäß, daß die Drehkraft für jeden Dornabschnitt
5 durch eine auf der Aufhaspelwelle gelagerte, innere
Trommel mit Innenverzahnung über ein mit der Hydraulik-
einheit verbundenes Zahnrad übertragbar ist. Erfindungs-
gemäß ist auch, daß auf der Außenseite der inneren
Trommel eine geschützte Expansionstrommel gelagert ist,
10 die bei deren Drehung in Aufwickelrichtung in Bezug auf
die innere Trommel mit Hilfe von beweglichen zylindri-
schen Walzen bewegbar ist, wobei die Walzen von einer
ersten Position zu einer zweiten Position in speziell
geformten Nuten in der Innenfläche der äußeren Expansions-
15 trommel und der Außenfläche der inneren Trommel bewegbar
sind derart, daß die äußere Expansionstrommel ausdehnbar
und, falls sie in Gegenrichtung gedreht wird, auf einen
kleineren Außendurchmesser verringerbar ist.

20 Die Lösung besteht somit darin, daß eine Anzahl Dornab-
schnitte drehbar auf einer gemeinsamen Welle gelagert
sind. Außerdem ist auf dieser Welle für jeden Dornab-
schnitt eine Hydraulikeinheit befestigt, wobei zwischen
Einheit und Abschnitt ein Zahnradgetriebe vorgesehen ist.
25 Die Druck- bzw. Ansaugseiten aller Hydraulikeinheiten sind
hydraulisch miteinander verbunden, wodurch ein Differen-
tialeffekt erzielt wird.

Wird eine Drehkraft auf einen der Dornabschnitte ausge-
30 übt, so wird die Hydraulikeinheit (der Motor) als Pumpe
betrieben, wohingegen der Öldruck die anderen Einheiten
als Motoren in entgegengesetzter Drehrichtung antreibt,
bis alle Abschnitte mit der gleichen Drehkraft belastet
werden. Die Summe der Drehgeschwindigkeiten bzw. Dreh-
35 zahlen der Motoren wird gleich der der Pumpe sein.

1 Die hydraulischen Einheiten arbeiten sowohl als Motoren
als auch als Pumpen, wobei die Druck- bzw. Ansaugseiten
verbunden sind, so daß, wenn auf ein oder mehrere Ab-
schnitte eine Drehkraft in einer bestimmten Richtung
5 ausgeübt wird, die übrigen Abschnitte derart in Gegen-
richtung angetrieben werden, daß die Summe der relativen
Drehungen der Dornabschnitte in Bezug auf die Aufhaspel-
welle Null ist. Läßt man Übertragungsverluste außer Be-
tracht, so ist die auf jeden Abschnitt ausgeübte Drehkraft
10 etwa gleich. Das System arbeitet somit als Vielfach-
Differentialdorn.

Werden alle Dornabschnitte mit einer gleich großen Dreh-
kraft beaufschlagt und drehen sich alle Dornabschnitte
15 mit der gleichen Drehzahl wie die Welle, so befindet
sich das Hydrauliksystem im statischen Gleichgewicht und
die Dornabschnitte sind bezüglich der Welle stationär.
Jede Änderung der Drehzahl einer Einheit in Bezug zu den
anderen bringt das System aus dem statischen Gleichgewicht,
20 und eine Beschleunigung einer Einheit wird in einer Ver-
zögerung der anderen Einheiten resultieren.

Gemäß der Erfindung werden in vorteilhafter Weise nicht
nur die hohen Ziele der Aufgabenstellung erreicht, viel-
25 mehr wird eine Vorrichtung zur Herstellung gleichmäßig
und dicht gewickelter Bandrollen bereitgestellt. Die
Bandrollen werden aus einer Rolle aus Blech hergestellt,
das parallel zu seiner Längsachse zur Herstellung von
zwei oder mehr Bändern in einer bekannten Spaltmaschine
30 geteilt wird. Bei der Vorrichtung werden irgendwelche
Unterschiede in den Bandlängen, die sich aus dem Spalt-
vorgang ergeben, ausgeglichen und die Bandspannung wird
während des Aufwickelvorgangs in etwa konstant gehalten.
Der bzw. die Aufhaspeldorne der Vorrichtung sind in Dorn-
35 abschnitte unterteilt, die auf der Aufhaspelwelle gelagert
sind. Jeder dieser Dornabschnitte erhält seine Drehkraft
über die Aufhaspelwelle von einem Antrieb, wobei die

1 Leistung über eine Hydraulikeinheit zugeführt wird, die
auf der Aufhaspelwelle befestigt und hydraulisch mit den
entsprechenden Einheiten für die anderen Dornabschnitte
zu einem geschlossenen Hydrauliksystem verkettet ist.

5

Ignoriert man einen Ölverlust, Strömungsverluste und das
mögliche Zuführen von Hydrauliköl von einer externen Quelle,
so stellt sich das System selbst auf einen Zustand ein,
bei dem die Summe der relativen Drehzahlen der Dornab-
10 schnitte bezüglich der Welle Null ist und die Drehkräfte
für alle Abschnitte gleich sind.

Das Aufwickeln der Bandstreifen auf ihre entsprechenden
Dornabschnitte geschieht dabei mit der gleichen Spannung,
15 und zwar unabhängig von den individuellen Bandlängen und
den sich ergebenden Geschwindigkeiten bzw. Drehzahlen.

Ausführungsbeispiel

20

Die Erfindung soll nachstehend in einem Ausführungsbei-
spiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert
werden. Es zeigen:

25

Fig.1 eine Vorrichtung mit einer Spaltmaschine und
zwei Aufhaspeldornen zum Aufwickeln der herge-
stellten Bänder;

30

Fig.2 einen Aufhaspeldorn mit auf einer gemeinsamen
Welle angeordneten Dorn in Abschnitten, wobei
auf zwei Dornabschnitten der Aufhaspeldorne
je ein Band aufgewickelt wird,

Fig.3 der Aufbau eines Dornabschnitts.

35

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung weist eine bekannte
Abhaspel und eine bekannte Spaltmaschine auf, die nicht
erläutert werden. Von der Abhaspel wird ein darauf auf-
gewickeltes Blech der Spaltmaschine zugeführt und dort
in vier Bänder A geteilt. Im Ausführungsbeispiel werden

- 1 je zwei nicht benachbarte Bänder A je einem Aufhaspeldorn B gegebenenfalls durch eine Umlenkrolle zugeführt und darauf aufgewickelt.
- 5 Jeder Aufhaspeldorn B ist in Dornabschnitte C (vgl. Fig.2) unterteilt, die auf der Aufhaspelwelle D gelagert sind, wobei jeder Dornabschnitt C seine Drehkraft von einem Antrieb über die Aufhaspelwelle^D erhält, wobei die Leistung über eine Hydraulikeinheit^E zugeführt wird, die an der
- 10 Aufhaspelwelle D befestigt und mit den entsprechenden^{Hydraulikein-}heiten^E für die restlichen Dornabschnitte C zu einem geschlossenen hydraulischen System hydraulisch verkettet ist.
- 15 Figur 3 verdeutlicht im Prinzip den Aufbau jedes Dornabschnitts C einer Aufhaspelwelle D. Eine gesplittete, äußere Expansionstrommel H und eine innere Trommel F weisen eine innere bzw. eine äußere entsprechend geneigte Fläche auf. Diese Flächen sind so ausgestaltet, daß sich die
- 20 äußere Expansionstrommel H auf einen bestimmten Durchmesser ausdehnt, falls diese um einen bestimmten Winkel in Gegenrichtung zur Aufwickelrichtung gedreht wird. Die geneigten Flächen versetzen sich dabei in Bezug aufeinander, indem sie sich auf Walzen I abwälzen. Wird die äußere Expansions-
- 25 trommel H in Gegenrichtung gedreht, so wird diese mit Hilfe von Federn J radial zusammenschrumpfen. Somit wird die sich außerhalb der inneren Trommel F befindende gesplittete bzw. geschlitzte äußere Expansionstrommel - falls sie in der gleichen Richtung gedreht wird wie die
- 30 Aufwickelspannung in Bezug zur inneren Trommel F wirkt - mittels der beweglichen zylindrischen Walzen I, die sich von der Position L zur Position M in speziell geformten Nuten in der Innenfläche der äußeren Expansionstrommel H und der Außenfläche der inneren Trommel F bewegen, auf
- 35 einen bestimmten Außendurchmesser ausgedehnt, und - falls sie in Gegenrichtung gedreht wird - auf einen kleineren Außendurchmesser verringert. Durch diesen - kompakten -

1 Aufbau können die aufgewickelten Rollen leicht von den
Dornabschnitten C entfernt werden, sobald der Aufwickel-
vorgang beendet ist. Die Drehkraft wird jedem Dornabschnitt
C durch die auf der Aufhaspelwelle D gelagerte, innere
5 Trommel F mit Innenverzahnung über ein Zahnrad G mitgeteilt,
das mit einer Hydraulik E in Verbindung steht.

Die Aufhaspeldorne B werden mit einer geeigneten Anzahl
von Dornabschnitten C versehen, die durch das schmalste
10 aufzuwickelnde Band A bestimmt wird. Bei dieser Aufhaspel-
einheit können nichtverwendete Dornabschnitte C durch Be-
tätigung eines Hydraulikventils außer Betrieb gesetzt
werden.

15 Dieser Aufbau ist für Aluminiumbänder mit Dicken bis hinab
zu einer Foliendicke von beispielsweise von 5 bis 10 Mikron
und für andere Metalle, Kunststoffbänder, Geweberollen so-
wie deren Verbundstoffe geeignet.

20

25

30

35

1

5 Erfindungsanspruch

- 10 1. Vorrichtung zum Herstellen von gleichmäßig und dicht gewickelten Bandrollen, wobei ein aufgerolltes Blech in einer Spaltmaschine parallel zu dessen Längskanten zumindestens in zwei Bänder aufgeteilt und auf Aufhaspeldorne aufgewickelt wird, wobei auftretende Längenunterschiede der einzelnen Bänder und die Spannung der jeweiligen einzelnen Bänder beim Aufhaspeln auf die Aufhaspeldorne durch Ausgleichsvorrichtungen ausgeglichen werden,
- 15 g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h ,
daß die Ausgleichsvorrichtung aus einem oder mehreren Aufhaspeldornen (B) besteht, die in einzelne Dornabschnitte (C) unterteilt sind und auf Aufhaspelwellen (D) gelagert sind, wobei jedem Dornabschnitt (C) seine Drehkraft von einem Antrieb (K) über die Aufhaspelwelle (D) und über eine Hydraulikeinheit (E) übertragbar ist, die an der Aufhaspelwelle (D) befestigt und hydraulisch mit den entsprechenden Hydraulikeinheiten (E) für die anderen Dornabschnitte (C) in ein geschlossenes Hydrauliksystem verkettet ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Hydraulikeinheiten (E) sowohl als Motoren als auch als Pumpen arbeiten, daß ihre Druck- bzw. Saugseiten derart verkettet sind, daß, wenn auf ein oder mehrere Dornabschnitte (C) eine Drehkraft in einer bestimmten Richtung ausgeübt wird, die übrigen Dornabschnitte (C) derart in Gegenrichtung angetrieben werden,
- 25 35 daß die Summe der Drehungen der Dornabschnitte (C)

1 in Bezug auf die Aufhaspelwelle (D) Null ist, daß die
Drehkraft für jeden Dornabschnitt (C) unter Außerbe-
trachtlassung von Übertragungsverlusten im wesentli-
chen die gleiche ist und daß das System ein Vielfach-
5 Differentialdorn ist.

3. Vorrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch,
daß jeder einzelne Dornabschnitt (C) mittels eines zu-
geordneten Hydraulikventils außer Betrieb setzbar ist.

10

4. Vorrichtung nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch,
daß die Drehkraft für jeden Dornabschnitt (C) durch
eine auf der Aufhaspelwelle (D) gelagerte, innere Trom-
mel (F) mit Innenverzahnung über ein mit der Hydraulik-
15 einheit (E) verbundenes Zahnrad (G) übertragbar ist.

5. Vorrichtung nach Punkt 4, gekennzeichnet dadurch,
daß auf der Außenseite der inneren Trommel (F) eine
geschützte Expansionstrommel (H) gelagert ist, die
20 bei deren Drehung in Aufwickelrichtung in Bezug auf
die innere Trommel (F) mit Hilfe von beweglichen zylin-
drischen Walzen (I) bewegbar ist, wobei die Walzen (I)
von einer ersten Position (L) zu einer zweiten Posi-
tion (M) in speziell geformten Nuten in der Innenfläche
25 der äußeren Expansionstrommel (H) und der Außenfläche
der inneren Trommel (F) bewegbar sind derart, daß die
äußere Expansionstrommel (H) auf einen bestimmten
Außendurchmesser ausdehnbar und, falls sie in Gegen-
richtung gedreht wird, auf einen kleineren Außendurch-
30 messer verringerbar ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

35

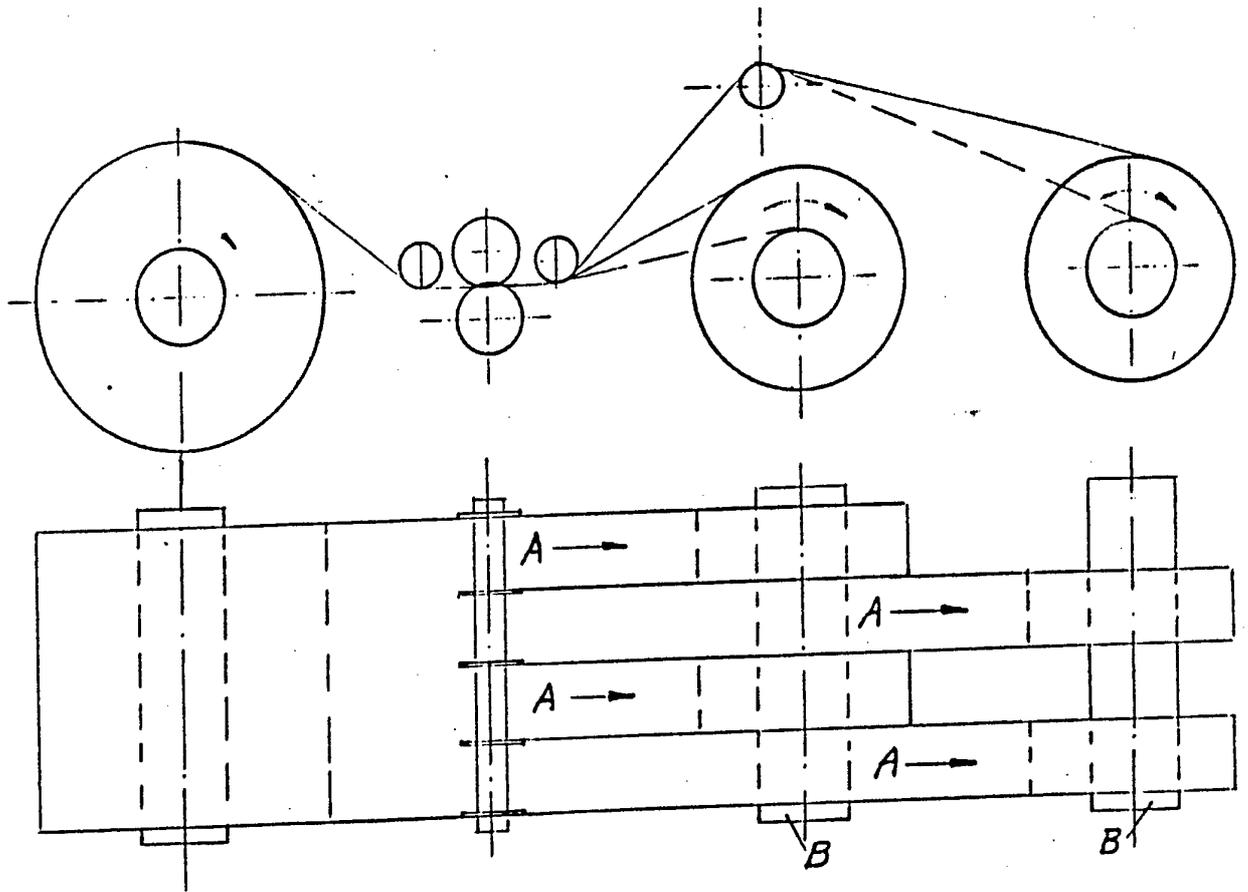


Fig. 1

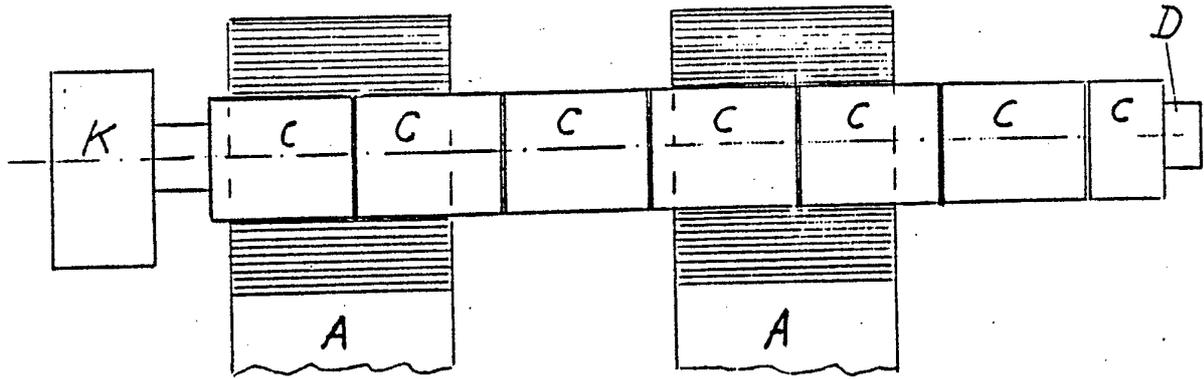


Fig 2

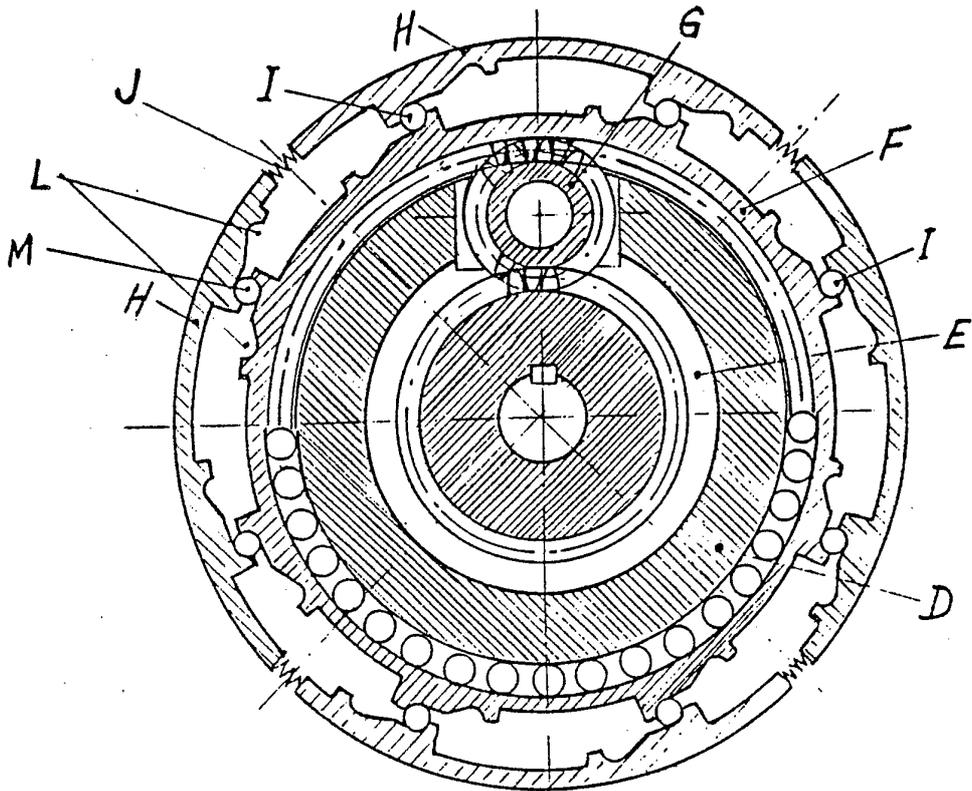


Fig 3