

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 922 661 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
16.06.1999 Patentblatt 1999/24

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: B65H 45/16

(21) Anmeldenummer: 98123703.5

(22) Anmeldetag: 12.12.1998

(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**

(72) Erfinder:  
• Seyffert, Ulrich  
08548 Syrau (DE)  
• Burkhardt, Ulrich  
08527 Plauen (DE)  
• Anders, Horst  
08527 Plauen (DE)

(30) Priorität: 13.12.1997 DE 19755428

(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**  
63012 Offenbach (DE)

(74) Vertreter: **Schober, Stefan, Dipl.-Ing.**  
**MAN Roland Druckmaschinen AG,**  
Postfach 10 00 96  
86135 Augsburg (DE)

### (54) Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates mit zwei ineinandergeschachtelten, jeweils Falzmechanismen tragenden, coaxialen, in Umfangsrichtung zueinander verstellbaren Zylinderkörpern, mit zwei jeweils mit den Zylinderkörpern verbundenen Antriebszahnradern gleicher Zähnezahzahl und mit einem mit den Antriebszahnradern in Verbindung stehenden, die Verstellung der Zylinderkörper bewirkenden Differentialgetriebe. Um eine Vorrichtung zu schaffen, die mit relativ wenigen Bauteilen und Zahneingriffen der Bauteile einen einfachen, platzsparenden Aufbau und ein geringes Spiel zwischen den Bauteilen besitzt, ist von einem an sich bekannten, mit einer Stellwelle (29) für ein elliptisches, als Wave Generator (30) bezeichnetes Teil, mit einem auf dem Wave Generator (30) verdrehbar angeordneten, radial elastisch verformbaren, außenverzahnten, ringförmigen, als Flexible Spline (31) bezeichneten Teil und mit einem innenverzahnten, in den Flexible Spline (31) eingreifenden, gegenüber diesem eine größere Zähnezahzahl besitzenden, mit einer Außenverzahnung in das Antriebszahnrad (22 bzw. 26) eines Zylinderkörpers (7 bzw. 10) eingreifenden, als Circular Spline (32) bezeichneten Außenring ausgestatteten Harmonic Drive-Getriebe (X; X') der Flexible Spline (31) mit einem analog zum Circular Spline (32) coaxial angeordneten Zahnrad (33) fest verbunden, das mit einer die Übersetzung zwischen dem Flexible Spline (31) und dem Circular Spline (32) zurückübersetzenden Zähnezahzahl ausgestattet in das Antriebszahnrad (23 bzw. 24) des anderen Zylinderkörpers (8 bzw. 9) ein

Übersetzungsverhältnis 1:1 zwischen den beiden Antriebszahnradern (22; 23 bzw. 26; 24) bewirkend eingreift, wobei der Unterschied zwischen den Zähnezahlen der Außenverzahnung des Circular Spline (32) und dem Zahnrad (33) mittels einer Profilverschiebung gleiche Achsabstände des Circular Spline (32) und des Zahnrades (33) zu den Antriebszahnradern (22; 23 bzw. 26; 24) realisierend kompensiert ist.

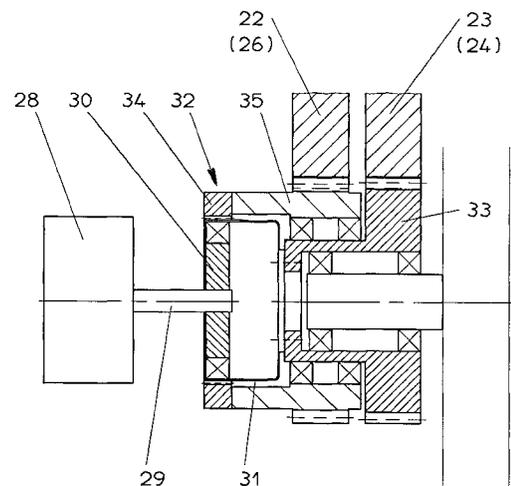


Fig. 3

EP 0 922 661 A2

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

**[0002]** Aus der DE-OS 21 57 615 ist eine gattungsgemäße, speziell der Formateinstellung im Falzapparat dienende Vorrichtung bekannt, die zur Realisierung eines Übersetzungsverhältnisses 1:1 zwischen den koaxialen Antriebszahnradern zweier ineinandergeschalteter, jeweils paarweise angeordnete Falzklappensysteme besitzender Zylinderkörper eines Falzklappenzyinders mit zwei hintereinander geschalteten Übersetzungsgetrieben nach dem Harmonic Drive-Prinzip ausgestattet ist.

**[0003]** Diese Lösung ist technisch aufwendig, erfordert relativ viel Platz und ist auf Grund mehrfacher Zahneingriffe verdrehspielbehaftet und verschleißgefährdet.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyylinder eines Falzapparates gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 zu schaffen, die mit relativ wenigen Bauteilen und Zahneingriffen der Bauteile einen einfachen, platzsparenden Aufbau und ein geringes Spiel zwischen den Bauteilen besitzt.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 erfüllt. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Die Erfindung ermöglicht mit einem einfach gestalteten Harmonic Drive-Getriebe die Verstellung zweier Zylinderkörper eines Falzzyinders innerhalb eines großen Verstellbereiches und ist deshalb besonders für die Formatumstellung eines Falzzyinders geeignet. Mit ihr lassen sich die Falzklappensysteme eines Falzklappenzyinders bzw. die Falzmesser und die Punktoren eines Punktur-Falzmesserzyinders für eine Vorfalzverstellung oder eine Umstellung auf einen Deltafalz problemlos verstellen. Das Getriebe hat auf Grund der wenigen Zahneingriffe ein geringes Spiel, baut kompakt und ist damit platzsparend.

**[0007]** Die Erfindung wird nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: einen formatumstellbaren Falzapparat mit einem Schneidzyylinder, einem Punktur-Falzmesserzyylinder, einem Falzklappenzyylinder und einem Greifer-Falzmesserzyylinder

Fig. 2: den Antrieb der Falzzyylinder und ihrer Zylinderkörper in schematischer Darstellung

Fig. 3: ein Differenzialgetriebe nach dem Harmonic Drive-Prinzip zur Verstellung der Zylinderkörper als Einzelheit X; X' von Fig. 2

**[0008]** Fig. 1 zeigt einen Schneidzyylinder 1 zum Schneiden einer Papierbahn 2 im Zusammenwirken mit einem Punktur-Falzmesserzyylinder 3, dem ein Falzklappenzyylinder 4 nachgeordnet ist. Der Punktur-Falzmesserzyylinder 3 erzeugt im Zusammenwirken mit dem Falzklappenzyylinder 4 einen Querfalz an den von dem Schneidzyylinder 1 geschnittenen Exemplaren. Für den Fall eines weiteren Querfalzes arbeitet ein Greifer-Falzmesserzyylinder 5 mit dem Falzklappenzyylinder 4 zusammen. Anschließend werden die Exemplare von einer Bogenführung 6 in Pfeilrichtung ausgelegt.

**[0009]** Der Punktur-Falzmesserzyylinder 3, der Falzklappenzyylinder 4 und der Greifer-Falzmesserzyylinder 5 bestehen jeweils aus zwei gegeneinander verstellbaren Zylinderkörpern 7 und 8; 9 und 10; 11 und 12. Der Zylinderkörper 7 besitzt drei Reihen Punkturadeln 13, die mit den Schneidmessern 14 des Schneidzyinders 1 zusammenarbeiten. Bei einer Verlagerung des Falzes bezüglich der Punkturadeln 13 muß der Zylinderkörper 8 mit den Falzmessern 15 des Punktur-Falzmesserzyinders 3 und um den gleichen Winkelbetrag der mit Falzklappen 16 bestückte Zylinderkörper 9 des Falzklappenzyinders 4 verdreht werden, damit die Falzmesser 15 die nicht dargestellten Produkte zwischen die Falzklappen 16 einführen können.

**[0010]** Erfolgt ein zweiter Querfalz, so muß ebenfalls der mit Greifern 17 bestückte Zylinderkörper 11 des Greifer-Falzmesserzyinders 5 verdreht werden, damit die Greifer 17 die bereits einmal quergefalteten Produkte von den Falzklappen 16 des Zylinderkörpers 9 des Falzklappenzyinders 4 übernehmen können.

**[0011]** Den zweiten Querfalz führen Falzmesser 18 des Zylinderkörpers 12 des Greifer-Falzmesserzyinders 5 im Zusammenwirken mit Falzklappen 19 des Zylinderkörpers 10 des Falzklappenzyinders 4 aus.

**[0012]** Nach Fig. 2 erfolgt der Antrieb der Falzzyylinder mittels eines Zahnrades 20 auf das Antriebszahnrad 21 des Schneidzyinders, das mit dem Antriebszahnrad 22 des Zylinderkörpers 7 des Punktur-Falzmesserzyinders im Eingriff steht. Das Antriebszahnrad 22 ist über ein zur Schnittebene von Fig. 2 in Umfangsrichtung des Punktur-Falzmesserzyinders 3 versetzt angeordnetes (Fig. 1), in Fig. 3 als Einzelheit von Fig. 1 und 2 dargestelltes Harmonic Drive-Getriebe X mit einem Antriebszahnrad 23 des Zylinderkörpers 8 verbunden, das in ein Antriebszahnrad 24 des Zylinderkörpers 9 des Falzklappenzyinders 4 und das Antriebszahnrad 24 in ein Antriebszahnrad 25 des Zylinderkörpers 11 des Greifer-Falzmesserzyinders eingreift. Das Antriebszahnrad 24 steht zusätzlich über ein Harmonic Drive-Getriebe X' mit einem Antriebszahnrad 26 des Zylinderkörpers 10 des Falzklappenzyinders 4 in Verbindung, und das Antriebszahnrad 26 befindet sich mit einem Antriebszahnrad 27 des Zylinderkörpers 12 des Greifer-Falzmesserzyinders 5 im Eingriff.

**[0013]** In dem Harmonic Drive-Getriebe X; X' gemäß Fig. 3 ist eine von einem Stelltrieb 28 betätigte Stellwelle 29 mit einem als Wave Generator 30 bezeichneten el-

liptischen Teil fest verbunden, auf dem ein als Flexible Spline 31 bezeichnetes, radial elastisch verformbares, außenverzahntes, ringförmiges Teil verdrehbar gelagert ist. In die Außenverzahnung des Flexible Spline 31 greift ein als Circular Spline 32 bezeichneter Außenring mit einer gegenüber dem Flexible Spline 31 eine größere Zähnezahl besitzenden Innenverzahnung ein. Der Circular Spline 32 ist mit einer Außenverzahnung ausgestattet, die mit dem Antriebszahnrad 22 des Punktur-Falzmesserzylinders 3 bzw. dem Antriebszahnrad 26 des Falzklappenzyinders 4 im Eingriff steht.

**[0014]** Mit dem Flexible Spline ist ein koaxial zum Circular Spline 32 auf der Stellwelle 29 gelagertes Zahnrad 33 fest verbunden, das mit einer die Übersetzung zwischen dem Flexible Spline 31 und dem Circular Spline 32 zurückübersetzenden Zähnezahl in das Antriebszahnrad 23 des Punktur-Falzmesserzylinders 3 bzw. dem Antriebszahnrad 24 des Falzklappenzyinders 4 jeweils ein Übersetzungsverhältnis 1:1 zwischen den mit gleicher Zähnezahl ausgestatteten Antriebszahnradern 22; 23 der beiden Zylinderkörper 7 und 8 des Punktur-Falzmesserzylinders 3 bzw. Antriebszahnradern 24; 26 der beiden Zylinderkörper 9; 10 des Falzklappenzyinders 4 bewirkend eingreift. Dabei ist der Unterschied zwischen den Zähnezahlen der Außenverzahnung des Circular Spline 32 und dem Zahnrad 33 bei gleichen Achsabständen des Circular Spline 32 und des Zahnrades 33 zum Punktur-Falzmesserzylinder 3 bzw. Falzklappenzyinder 4 durch eine Profilverschiebung kompensiert.

**[0015]** Bei einer vorteilhaften erfindungsgemäßen Ausgestaltung besitzt die Außenverzahnung des Circular Spline 51 Zähne und das Zahnrad 33 50 Zähne und beträgt das Verhältnis der Zähnezahlen der Innenverzahnung des Circular Spline 32 und der Außenverzahnung des Flexible Spline 31 51:50. Der im Betriebsfall ständigen Verformungen unterworfenen Flexible Spline 31 greift jeweils in den zwei gegenüberliegenden, von dem Wave Generator initiierten Bereichen der Ellipsenachsen in die Innenverzahnung des Circular Spline ein.

**[0016]** Es ist kostengünstig, den Circular Spline 32 mehrteilig mit einem das Innengewinde tragenden Ring 34 und einem mit letzterem fest verbundenen, das Außengewinde tragenden Zahnrad 35 auszuführen.

**[0017]** Die von nicht dargestellten Sensoren erfaßten Verstellbewegungen der Zylinderkörper 7; 8 bzw. 9; 10 bei der Falzverstellung werden einem mit einer Daten enthaltenden Speichereinheit gekoppelten Rechner zugeleitet, der eine automatische Falzverstellung gewährleistet mit dem Stelltrieb 28 signalgebend verbunden ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Verstellen der Falzmechanismen an einem Falzzyinder eines Falzapparates

- mit zwei ineinandergeschachtelten, jeweils Falzmechanismen tragenden, koaxialen, in Umfangsrichtung zueinander verstellbaren Zylinderkörpern,
- mit zwei koaxialen Antriebszahnradern gleicher Zähnezahl, wobei jeweils ein Antriebszahnrad mit einem Zylinderkörper fest verbunden ist,
- mit einem mit den Antriebszahnradern in Verbindung stehenden, die Verstellung der Zylinderkörper bewirkenden, nach dem Harmonic Drive-Prinzip gestalteten Differentialgetriebe,

gekennzeichnet dadurch,

daß von einem an sich bekannten, mit einer Stellwelle (29) für ein elliptisches, als Wave Generator (30) bezeichnetes Teil, mit einem auf dem Wave Generator (30) verdrehbar angeordneten, radial elastisch verformbaren, außenverzahnten, ringförmigen, als Flexible Spline (31) bezeichneten Teil und mit einem innenverzahnten, in den Flexible Spline (31) eingreifenden, gegenüber diesem eine größere Zähnezahl besitzenden, mit einer Außenverzahnung in das Antriebszahnrad (22 bzw. 26) eines Zylinderkörpers (7 bzw. 10) eingreifenden, als Circular Spline (32) bezeichneten Außenring ausgestatteten Harmonic Drive-Getriebe (X; X') der Flexible Spline (31) mit einem analog zum Circular Spline (32) koaxial zur Stellwelle (29) angeordneten Zahnrad (33) fest verbunden ist, das mit einer die Übersetzung zwischen dem Flexible Spline (31) und dem Circular Spline (32) zurückübersetzenden Zähnezahl ausgestattet in das Antriebszahnrad (23 bzw. 24) des anderen Zylinderkörpers (8 bzw. 9) in Übersetzungsverhältnis 1:1 zwischen den beiden Antriebszahnradern (22; 23 bzw. 26; 24) bewirkend eingreift, wobei der Unterschied zwischen den Zähnezahlen der Außenverzahnung des Circular Spline (32) und dem Zahnrad (33) mittels einer Profilverschiebung gleiche Achsabstände des Circular Spline (32) und des Zahnrades (33) zu den Antriebszahnradern (22; 23 bzw. 26; 24) realisierend kompensiert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Außenverzahnung des Circular Spline (32) 51 Zähne und das Zahnrad (33) 50 Zähne besitzt, wobei das Verhältnis der Zähnezahlen der Innenverzahnung des Circular Spline (32) und der Außenverzahnung des Flexible Spline (31) 51:50 beträgt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Circular Spline (32) mehrteilig aus einem das Innengewinde tragenden Ring (34) und einem mit letzterem fest verbundenen, das Außengewinde tragenden Zahnrad (35) besteht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß ein als Punktur-Falzmesserzylinder (3) gestalteter Falzzylinder einen mit mehreren in Umfangsrichtung symmetrisch aufgeteilten Falzmessern (15) bestückten Zylinderkörper (8) und einen mit mehreren in Umfangsrichtung symmetrisch aufgeteilten Punkturen (13) bestückten Zylinderkörper (7) besitzt. 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß ein als Falzklappenzyylinder (4) gestalteter Falzzylinder zwei mit jeweils mehreren in Umfangsrichtung symmetrisch aufgeteilten, paarweise angeordneten Falzklappen (16 bzw. 19) bestückte Zylinderkörper (9 bzw. 10) besitzt. 10  
15
6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Verstellbewegungen der Zylinderkörper (7; 8 bzw. 9; 10) erfassende Sensoren mit einem mit einer Daten enthaltenden Speichereinheit gekoppelten Rechner und dieser mit einem Stelltrieb (28) für die Stellwelle (29) signalgebend verbunden ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

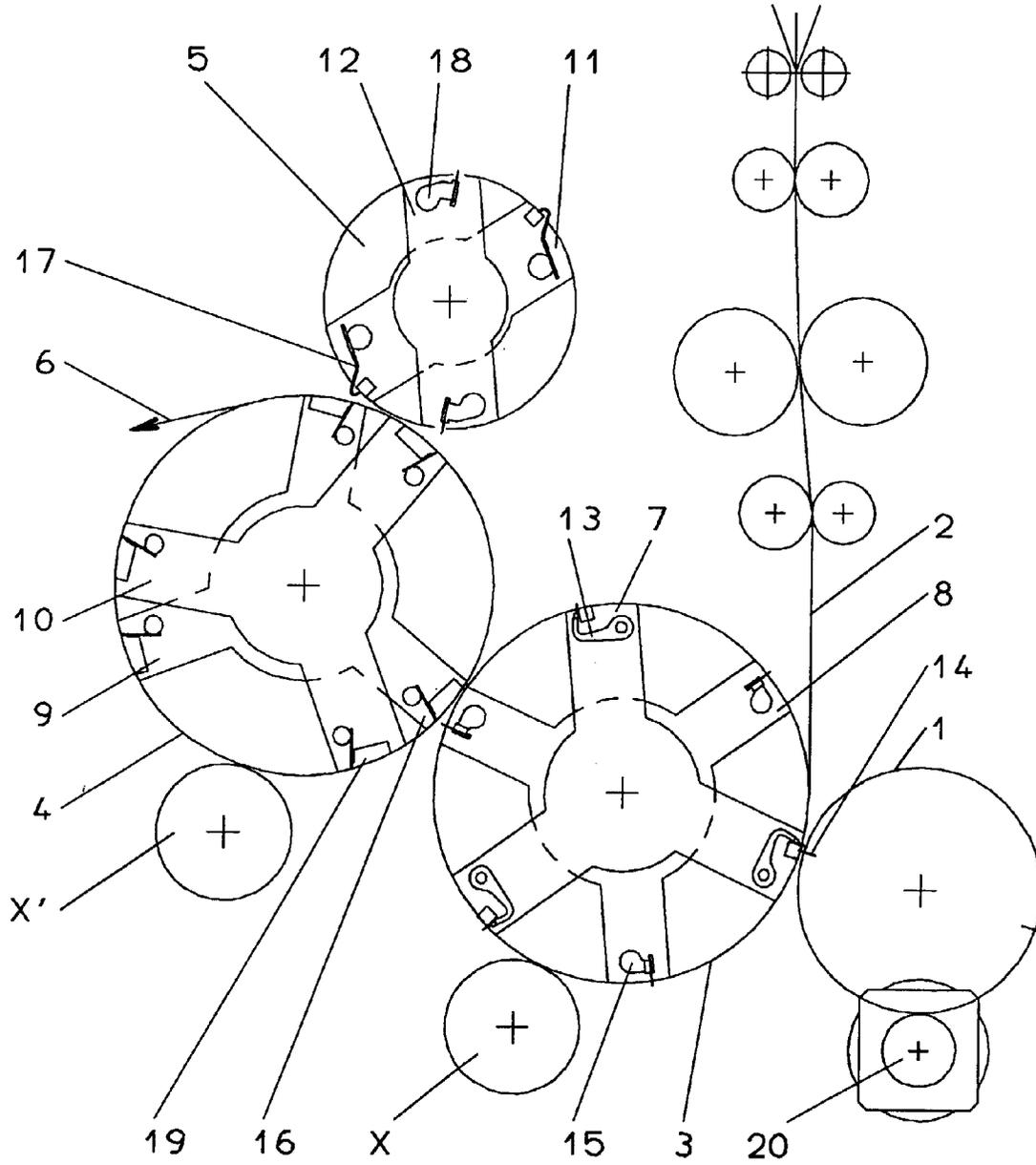


Fig. 1

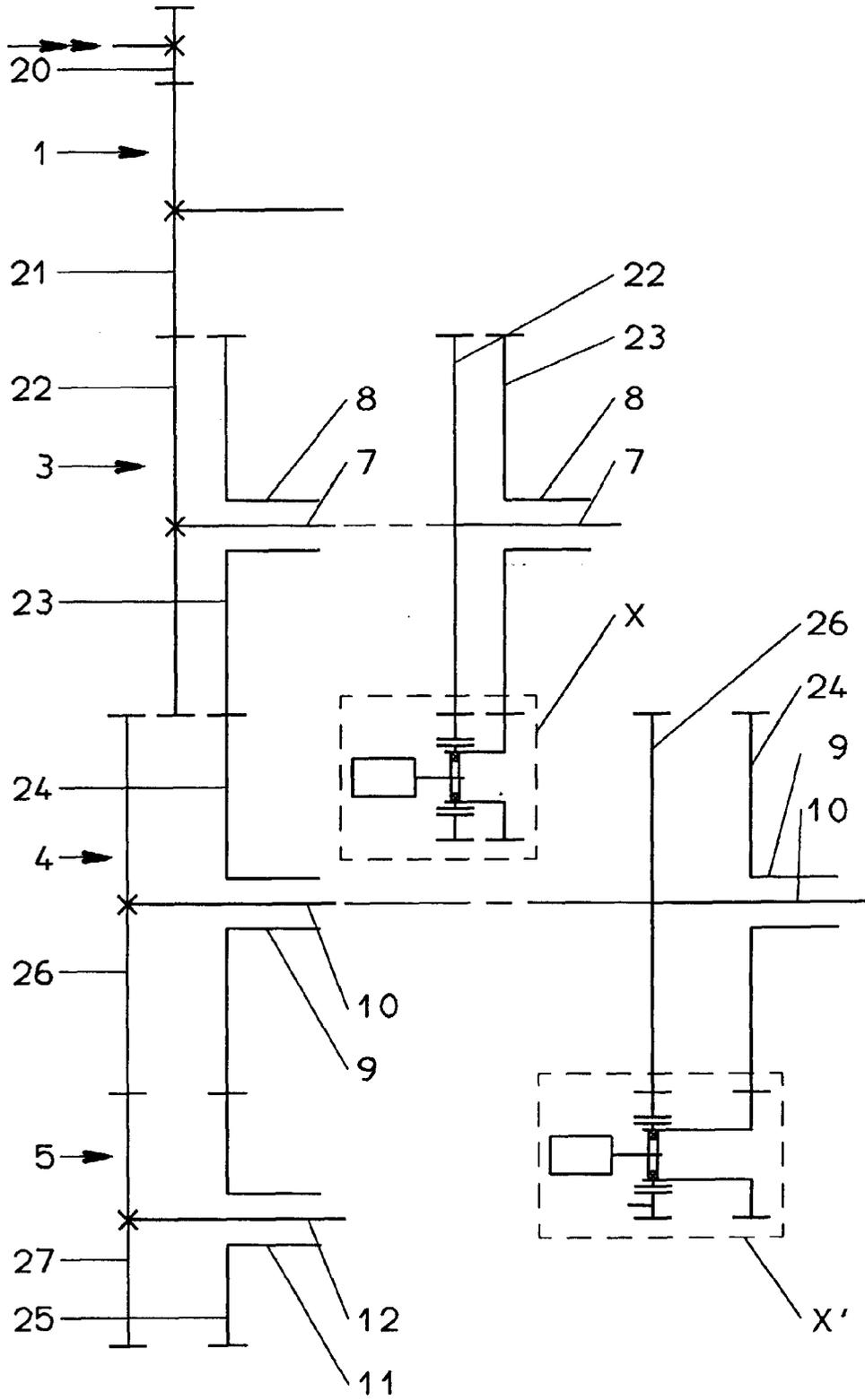


Fig. 2

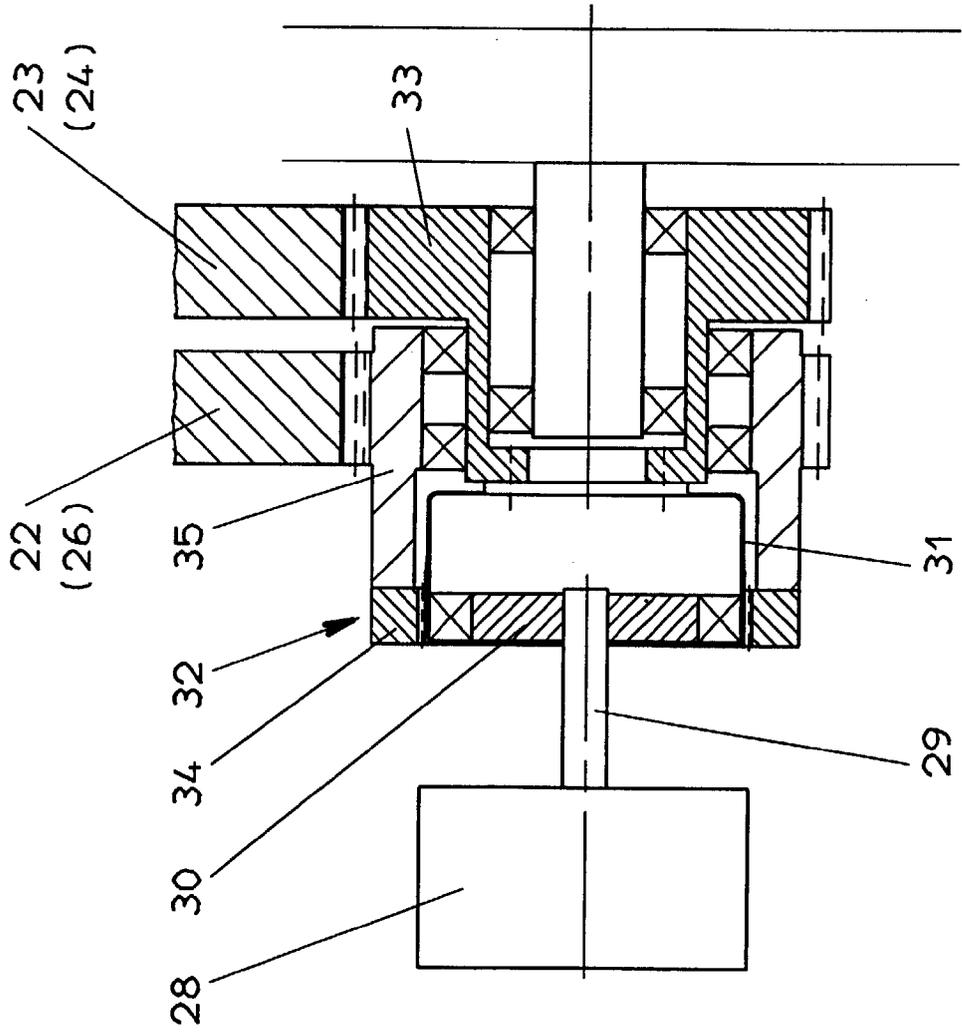


Fig. 3