



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 482 362 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91116094.3**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 9/00**

22 Anmeldetag: **21.09.91**

30 Priorität: **26.10.90 DE 4034126**

71 Anmelder: **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH**
Falkensteinstrasse 8
W-8400 Regensburg(DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.92 Patentblatt 92/18

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB SE

72 Erfinder: **Lauterwald, Rolf, Dipl.-Ing.**
Thon-Dittmer-Strasse 9
W-8411 Pettendorf(DE)

54 Federkraftspeicher für Lastumschalter von Stufenschaltern.

57 Die Erfindung betrifft einen Federkraftspeicher für Lastumschalter von Stufenschaltern, der bei seiner Auslösung eine Welle sprungartig verdreht und aus einer Antriebsscheibe, zwei Kraftspeicherhebeln, einem Federhebel und einer Abtriebsscheibe als wesentlichen Teilen besteht, die jeweils unabhängig voneinander drehbar und gleichachsig gelagert sind. Dabei besteht die Antriebsscheibe aus zwei Teilantriebsscheiben, die jeweils ein Antriebsteil tragen. Diese Antriebsteile ragen in die Ebene der beiden

Kraftspeicherhebel, zwischen denen eine Feder angelenkt ist und wirken auf diese. Die Auslenkung jeweils eines Kraftspeicherhebels und damit das Spannen der Feder wird durch ein auf ihn wirkendes Antriebsteil bewirkt, während der jeweils andere Kraftspeicherhebel durch ein Abtriebsteil der Abtriebsscheibe solange in seiner Lage gehalten wird bis durch ein Klinkensystem die sprungartige Auslösung erfolgt.

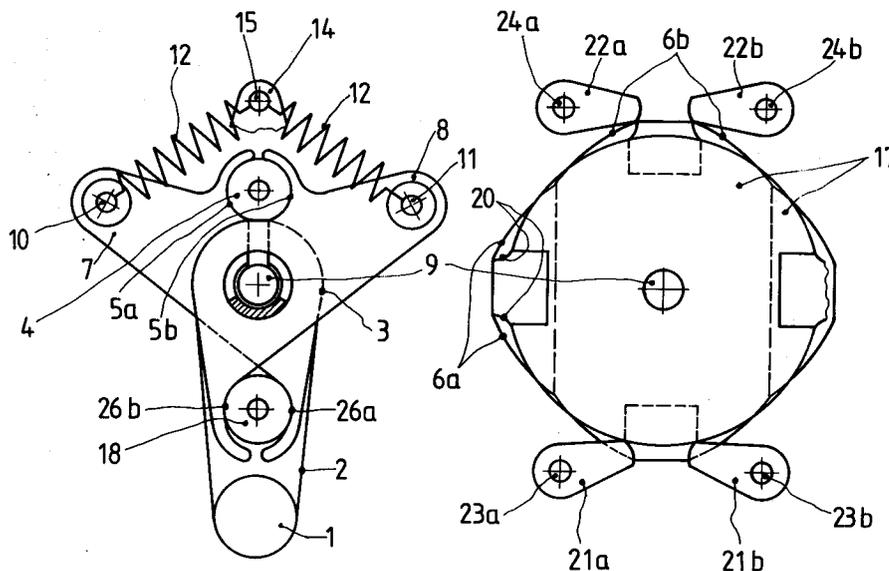


Fig. 2a

EP 0 482 362 A2

Die Erfindung betrifft einen Federkraftspeicher für Lastumschalter von Stufenschaltern von Stufen-
transformatoren, der bei seiner Auslösung eine
Welle sprungartig verdreht und dadurch ein mit
dieser Welle verbundenes Schaltstück ebenfalls
sprungartig zwischen zwei Festkontakten bewegt.

Ein solcher Federkraftspeicher ist in der nicht
vorveröffentlichten DE 39 38 207 beschrieben. Er
besteht im wesentlichen aus zwei gleichachsig ge-
lagerten zweiarmigen Kraftspeicherhebeln, die an
ihren freien Enden Anlenkpunkte aufweisen, zwi-
schen denen Federn eingespannt sind, die durch
jeweils einen weiteren Anlenkpunkt konzentrisch
um die gemeinsame Achse der Kraftspeicherhebel
geführt werden.

Dadurch bilden die Federn beim Spannen des
Kraftspeichers, d.h. der relativen Verdrehung eines
Kraftspeicherhebels gegen den anderen, ein Paral-
lelogramm, wodurch die gewünschte hohe An-
fangsdrehgeschwindigkeit des Kraftspeichers nach
der Auslösung erzielt werden soll.

Eben diese hohe Anfangsgeschwindigkeit nach
der Auslösung ist bei Kraftspeichern für Lastum-
schalter von Stufenschaltern ganz allgemein des-
halb wichtig, weil die Stromunterbrechung an den
Hauptkontakten des Lastumschalters als besonders
bei hohen Stromstärken kritischster Teil des ge-
samten Umschaltvorganges im ersten Teil des ins-
gesamt zu vollführenden Schaltablaufes erfolgen
muß und gerade dabei eine hohe Bewegungsges-
chwindigkeit Voraussetzung für eine sichere Licht-
bogenlöschung ist.

Nachteilig an dem bekannten Federkraftspei-
cher ist allerdings die Vielzahl der notwendigen
Bauteile, an die zudem teilweise erhebliche Genau-
igkeitsanforderungen gestellt werden, wodurch sich
Herstellung und Montage verteuern.

Ein weiterer Nachteil besteht in der relativ gro-
ßen Bauhöhe, die Probleme bei der Unterbringung
des Federkraftspeichers im Stufenschalter mit sich
bringt.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, den
bekannten Federkraftspeicher so weiterzuentwik-
keln, daß er bei einer wesentlich geringeren Bau-
höhe und mit erheblich weniger Bauteilen eine
ebenso hohe Anfangsgeschwindigkeit bei Auslö-
sung erreicht.

Dies wird erfindungsgemäß durch einen Feder-
kraftspeicher mit folgenden Merkmalen erreicht:

Der Federkraftspeicher besitzt eine zentrale vertika-
le Achse, auf der eine Antriebsscheibe, zwei Kraft-
speicherhebel, ein Federhebel und eine Abtriebs-
scheibe jeweils unabhängig voneinander bewegbar
gleichachsig gelagert sind.

Die Antriebsscheibe besteht aus zwei in unter-
schiedlichen horizontalen Ebenen angeordneten
Teilantriebsscheiben, die vorzugsweise in jeder
Ebene einander zugewandt jeweils ein vertikal ge-

sehen deckungsgleich angeordnetes identisches
Antriebsteil tragen. Die obere Teilantriebsscheibe
besitzt an ihrem Umfang eine in zwei horizontale
Ebenen geteilte besonders gestaltete Auslösekur-
ve.

Die beiden zwischen den Teilantriebsscheiben
der Antriebsscheibe übereinander angeordneten
Kraftspeicherhebel besitzen an jeweils einem freien
Ende einen Anlenkpunkt, zwischen denen eine Fe-
der angelenkt ist, die durch einen Federhebel, der
wiederum zwischen den Kraftspeicherhebeln glei-
chachsig drehbar angeordnet ist, in ihrer Mitte auf
an sich bekannte Weise auf einer konzentrischen
Bahn um die Achse geführt ist.

Die Kraftspeicherhebel besitzen ferner jeweils
eine Anlauffläche, die mit den Antriebsteilen der
Antriebsscheibe zusammenwirken. An ihrem ande-
ren freien Ende besitzen die Kraftspeicherhebel
Abtriebsflächen, die mit einem Abtriebsteil zusam-
menwirken, welches mit der Abtriebsscheibe ver-
bunden ist.

Auf dem Umfang der Abtriebsscheibe befindet
sich ferner eine in zwei horizontalen Ebenen geteil-
te Sperrkurve.

Auf die Auslösekurven der Antriebsscheibe so-
wie die Sperrkurven der Abtriebsscheibe wirken
getrennt gelagerte Sperrklinken, wobei jede Sperr-
klinke zweiteilig ausgebildet ist und in jeweils einer
Ebene der Auslösekurven sowie der Sperrkurven
von An- bzw. Abtriebsscheibe gemeinsam eingreift.
Nach einem zusätzlichen Merkmal der Erfindung
sind die An- und Abtriebsteile als Rollen ausge-
führt; werden diese elastisch gestaltet, so wird zu-
sätzlich eine Stoßdämpfung erreicht und eine Prel-
lung nach der Auslösung wird vermieden.

Bei einer Betätigung des Federkraftspeichers
wird zunächst die Antriebsscheibe gedreht; ein dar-
auf angeordnetes Antriebsteil greift an der Anlauf-
fläche eines Kraftspeicherhebels an und verdreht
ihn um die gemeinsame Drehachse des Federkraft-
speichers, während der andere Kraftspeicherhebel
unter der Wirkung des verklinten Abtriebsteiles,
das ihn blockiert, in seiner Stellung verbleibt. Durch
die relative Lageänderung der beiden Kraftspei-
cherhebel wird die zwischen ihnen angeordnete
Feder gespannt, wobei die Feder durch den Feder-
hebel zusätzlich seitlich ausgelenkt wird. Kurz vor
Erreichen der Endstellung wird durch die entspre-
chende Anlauffläche der Antriebsscheibe die zuge-
hörige zweiteilige Sperrklinke betätigt, die damit
auch aus dem Eingriff mit der Sperrkurve der Ab-
triebsscheibe gerät. Damit kann der zweite, bisher
blockierte Kraftspeicherhebel der Drehbewegung
des ersten Kraftspeicherhebels folgen; die Feder
entspannt sich. Dabei wird von diesem nachfolgen-
den Kraftspeicherhebel über das an einer Abtriebs-
fläche mit ihm in Eingriff stehende Abtriebsteil die
Abtriebsscheibe nachgeführt.

Ist die Endstellung erreicht, führen die Auslösekurve der Antriebsscheibe bzw. die Sperrkurve der Abtriebsscheibe wiederum zu einer Verklingung des Abtriebsteiles. Das Spannen des Federkraftspeichers kann sich wiederholen. Bei gleicher Drehrichtung wiederholt sich der Vorgang; bei entgegengesetzter Drehrichtung der Antriebsscheibe bewirkt das andere Antriebsteil die Drehung auch des anderen Kraftspeicherhebels; der Bewegungsvorgang läuft demgemäß in entgegengesetzter Reihenfolge ab.

Durch die Erfindung ist es möglich, den gesamten Federkraftspeicher kompakt und aus wenigen Teilen bestehend aufzubauen. Dabei gestatten die jeweils horizontal unterteilten Auslöse- und Sperrkurven das beidseitige Verklinken auf einfache Art.

Gleichzeitig zeichnet sich der erfindungsgemäße Federkraftspeicher durch eine hohe Anfangsgeschwindigkeit nach der Auslösung aus.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Zeichnungen an einem bevorzugten Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Fig. 1 den Federkraftspeicher in Seitenansicht
 Fig. 2 den Federkraftspeicher schematisch von oben, und zwar
 Fig. 2a) in Grundstellung (entspannt)
 2b) in Auslösestellung mit maximal aufgezogener Feder
 2c) kurz vor Erreichen der neuen Endstellung
 Fig. 3 das Detail des Zusammenwirkens der Sperrklinken mit den jeweiligen Anlaufflächen der Antriebsscheibe sowie der Sperrkurven der Abtriebsscheibe schematisch in Seitenansicht
 Fig. 4 die beiden Kraftspeicherhebel in Einzeldarstellung.

Auf der vertikalen Achse 9 des Federkraftspeichers sind eine Antriebsscheibe 3, zwei Kraftspeicherhebel 7; 8, ein Federhebel 14 sowie eine Abtriebsscheibe 17 unabhängig voneinander drehbar gelagert.

Die Antriebsscheibe 3 wird vom Antrieb 1 über einen Zahnriemen 2 angetrieben, sie besteht aus einer unteren Teilantriebsscheibe 3a und einer starr damit verbundenen oberen Teilantriebsscheibe 3b. An der unteren Teilantriebsscheibe 3a befindet sich, nach oben gewandt, ein Antriebsteil 4a, als elastische Rolle ausgebildet, an der oberen Teilantriebsscheibe 3b befindet sich, nach unten gewandt, vertikal deckungsgleich ein weiteres, ebenfalls als elastische Rolle ausgebildetes identisches Antriebsteil 4b.

Zusätzlich besitzt die obere Teilantriebsscheibe 3b an ihrem Umfang eine Auslösekurve 6, horizontal unterteilt in die untere Teilauslösekurve 6a und die obere Teilauslösekurve 6b.

5 Zwischen den Teilantriebsscheiben 3a; 3b sind zwei Kraftspeicherhebel 7; 8 unabhängig voneinander und von den anderen Bauteilen um die Achse 9 drehbar angeordnet. Diese Kraftspeicherhebel 7; 8 besitzen jeweils einen Anlenkpunkt 10; 11, zwischen denen eine Feder 12 angeordnet ist, die etwa in der Mitte mit einem Anlenkpunkt 15 eines einarmigen Federhebels 14, der ebenfalls drehbar in der Achse 9, zwischen den beiden Kraftspeicherhebeln 7; 8, gelagert ist. An den beiden Kraftspeicherhebeln 7; 8 befinden sich ferner Anlaufflächen 5a; 5b, die mit den Antriebsteilen 4a; 4b in Eingriff bringbar sind sowie Abtriebflächen 26a, 26b, auf die ein noch zu beschreibendes Abtriebsteil 18 wirkt.

20 Oberhalb der oberen Teilantriebsscheibe 3b ist schließlich noch eine Abtriebsscheibe 17 drehbar angeordnet, die mit einem nach unten gerichteten Abtriebsteil 18, das ebenfalls als elastische Rolle ausgebildet ist, fest verbunden ist. Das Abtriebsteil 18 reicht in die horizontale Ebene der Kraftspeicherhebel 7; 8 hinein und wirkt auf deren Abtriebflächen 26a; 26b. Die Abtriebsscheibe 17 ist an ihrem Umfang mit einer Sperrkurve 25 versehen, die - analog der Auslösekurve 6 auf der oberen Teilantriebsscheibe 3b - in eine untere Teilsperrkurve 25a und eine obere Teilsperrkurve 25b horizontal geteilt ist. Auf die Auslösekurven 6a; 6b sowie die Sperrkurven 25a; 25b wirken in Drehpunkten 23; 24 separat gelagerte Klinkenpaare 21; 22. Dabei ist jedes Klinkenpaar 21; 22 in jeweils zwei Teilklinken 21a; 21b bzw. 22a; 22b unterteilt, um eine Sperrung in beiden Drehrichtungen zu realisieren.

Das Zusammenwirken der Klinkenpaare 21; 22 mit den Auslösekurven 6a; 6b sowie den Sperrkurven 25a; 25b ist am deutlichsten aus Fig. 3 zu ersehen.

Die Wirkungsweise des erfindungsgemäßen Federkraftspeichers ist nun folgende, wobei von einer Drehung des Antriebs 1 entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn ausgegangen werden soll:

Aus der in Fig. 2a dargestellten Grundstellung dreht sich die Antriebsscheibe 3 in Pfeilrichtung. Dabei greift das Antriebsteil 4a in die Anlauffläche 5a des unteren Kraftspeicherhebels 7 ein und führt ihn mit. Der obere Kraftspeicherhebel 8 wird durch das Abtriebsteil 18, das in seine Abtriebsfläche 26b eingegriffen hat, blockiert und kann der Bewegung nicht folgen.

55 Dadurch wird die Feder 12 zwischen den Kraftspeicherhebeln 7; 8 gespannt und durch den Federhebel 14 ausgelenkt.

Wenn die in Fig. 2b dargestellte Position erreicht ist, in der die Feder 12 maximal gespannt ist, läuft die Teilauslösekurve 6a gegen die Klinken 21a; 21b, dadurch wird die Abtriebsscheibe 17 aus der Verklantung gelöst und folgt nunmehr der vorangegangenen Drehbewegung der Antriebsscheibe 3, dabei wird durch das Abtriebsteil 18, das an der Abtriebsfläche 26b wirkt, der Kraftspeicherhebel 8 nachgeführt; die Feder 12 entspannt sich.

Kurz vor Erreichen der neuen Endposition, dies ist in Fig. 2c dargestellt, wird die Abtriebsscheibe 17 durch das Klinkenpaar 22, das auf die obere Teilsperre 25b wirkt, verklinkt. Es erfolgt also nach jeder 90°-Bewegung eine Verklantung der Abtriebsscheibe abwechselnd durch eines der Klinkenpaare 21 oder 22.

Fig. 3 zeigt im Detail das Zusammenwirken der Klinken 21, gesteuert durch die untere Teilauslösekurve 6a, mit der unteren Sperrkurve 25a der Abtriebsscheibe 17 bzw. der Klinken 22, gesteuert durch die obere Teilauslösekurve 6b, mit der oberen Sperrkurve 25b der Abtriebsscheibe.

Patentansprüche

1. Federkraftspeicher für Lastumschalter von Stufenschaltern, der bei seiner Auslösung eine Welle sprungartig verdreht, mit folgenden Merkmalen:

1. der Federkraftspeicher besitzt eine zentrale ihn durchdringende vertikale Achse (9), auf der

- 1.1 eine Antriebsscheibe (3)
- 1.2 zwei Kraftspeicherhebel (7; 8)
- 1.3 ein Federhebel (14)
- 1.4 eine Abtriebsscheibe (17)

jeweils unabhängig voneinander drehbar gleichachsig gelagert sind,

2. die Antriebsscheibe (3) besteht aus

- 2.1 zwei in unterschiedlichen horizontalen Ebenen angeordneten Teilantriebsscheiben (3a; 3b)
- 2.2 wobei jede Teilantriebsscheibe (3a; 3b) ein Abtriebsteil (4a; 4b) trägt und
- 2.3 die obere Teilantriebsscheibe (3b) an ihrem Umfang mit einer Auslösekurve (6) versehen ist,

3. die beiden Kraftspeicherhebel (7; 8)

- 3.1 sind übereinander zwischen den Teilantriebsscheiben (3a; 3b) angeordnet,
- 3.2 besitzen jeweils einen Anlenkpunkt (10; 11), zwischen denen eine Feder (12) angelenkt ist,

4. der Federhebel (14)

- 4.1 ist zwischen den beiden Kraftspeicherhebeln (7; 8) angeordnet und
- 4.2 führt die Feder (12),

5. die Abtriebsscheibe (17)

5.1 ist oberhalb der oberen Teilantriebsscheibe (3b) angeordnet,

5.2 besitzt ein Abtriebsteil (18), das in die Ebene der Kraftspeicherhebel (7; 8) hineinragt,

5.3 ist an ihrem Umfang mit einer Sperrkurve (25) versehen,

6. die beiden Kraftspeicherhebel (7; 8) besitzen

6.1 jeweils eine Anlauffläche (5a; 5b), die mit den Abtriebsteilen (4a; 4b), sowie

6.2 jeweils eine Abtriebsfläche (26a; 26b), die jede mit dem Abtriebsteil (18)

zusammenwirken,

7. auf Auslösekurven (6) und Sperrkurven (25) wirken Sperrklinken (21; 22),

7.1 die jeweils getrennt gelagert sind und

7.2 zweiteilig ausgebildet sind, so daß sie gleichzeitig jeweils in der Ebene von Auslösekurve und Sperrkurve in diese eingreifen.

2. Federkraftspeicher nach Anspruch 1, wobei

2.2 beide Abtriebsteile (4a; 4b)

2.2.1. identisch

2.2.2. einander zugewandt und

2.2.3. vertikal gesehen deckungsgleich sind.

3. Federkraftspeicher nach Anspruch 1 und 2, wobei

2.3 die Auslösekurve (6)

2.3.1. horizontal in zwei Ebenen in zwei Teilauslösekurven (6a; 6b) geteilt ist.

4. Federkraftspeicher nach Anspruch 1 bis 3, wobei

5.3 die Sperrkurve (25)

5.3.1. horizontal in zwei Ebenen in zwei Teilsperre 25a; 25b) geteilt ist.

5. Federkraftspeicher nach Anspruch 1 bis 4, wobei

2.2 die Abtriebsteile (4a; 4b)

2.2.1. als elastische Rollen ausgebildet und

5.2 das Abtriebsteil (18)

5.2.1. ebenfalls als elastische Rolle ausgebildet ist.

6. Federkraftspeicher nach Anspruch 1 bis 5, wobei

4.2 der Federhebel (14) die Feder (12)

4.2.1. in ihrer Mitte

4.2.2. auf einer konzentrischen Bahn um die Achse (9)

führt.

7. Federkraftspeicher nach Anspruch 1 bis 6, wobei

7.2 die Sperrklinken (21; 22)

7.2.1. paarweise so angeordnet sind, daß sie

5

7.2.2. jeweils in eine Ebene der horizontal geteilten Auslösekurve (6) und der Sperrkurve (25) gemeinsam mit Teilklinken (21a; 21b bzw. 22a, 22b) eingreifen.

10

15

20

25

30

35

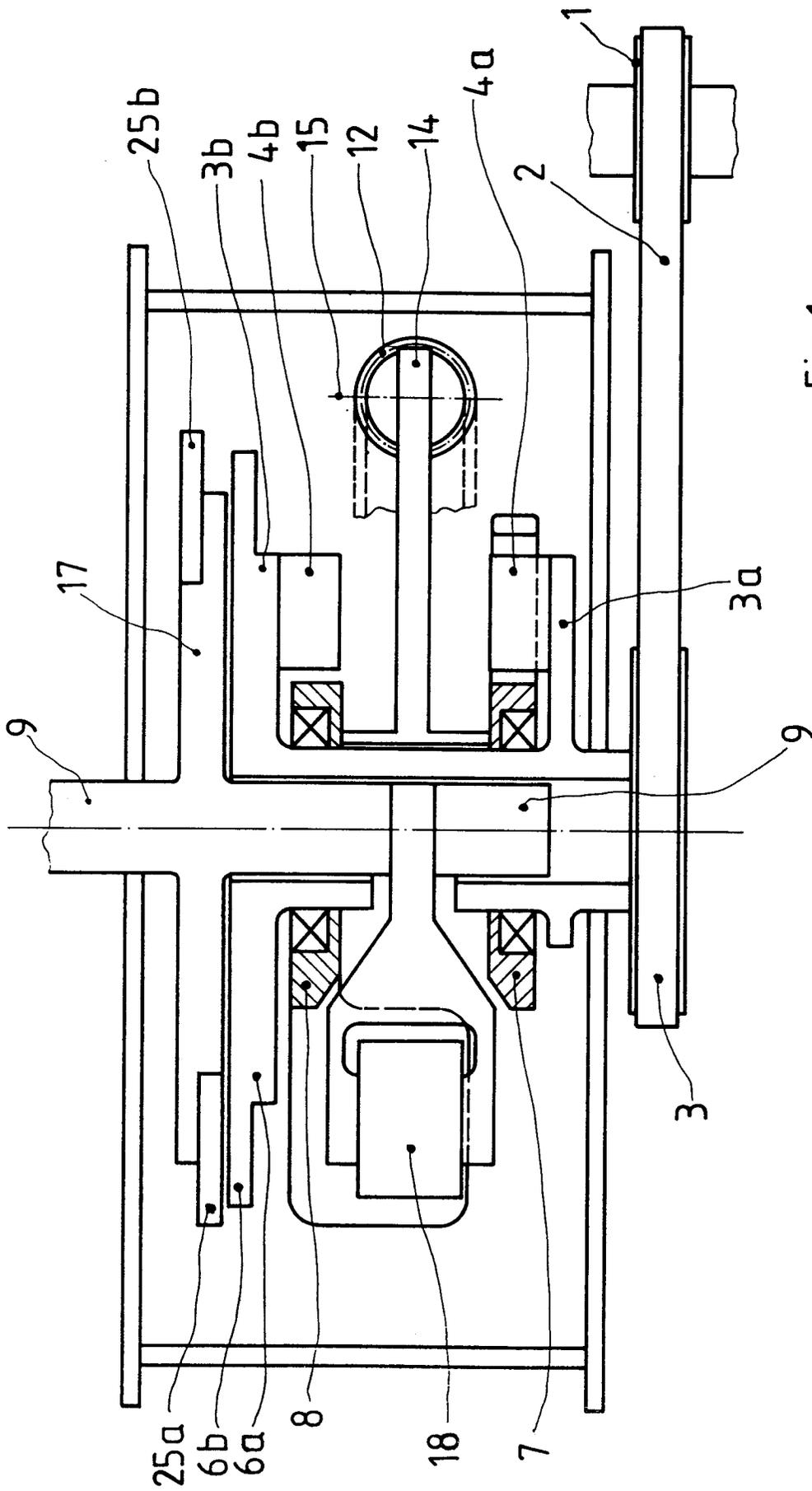
40

45

50

55

5



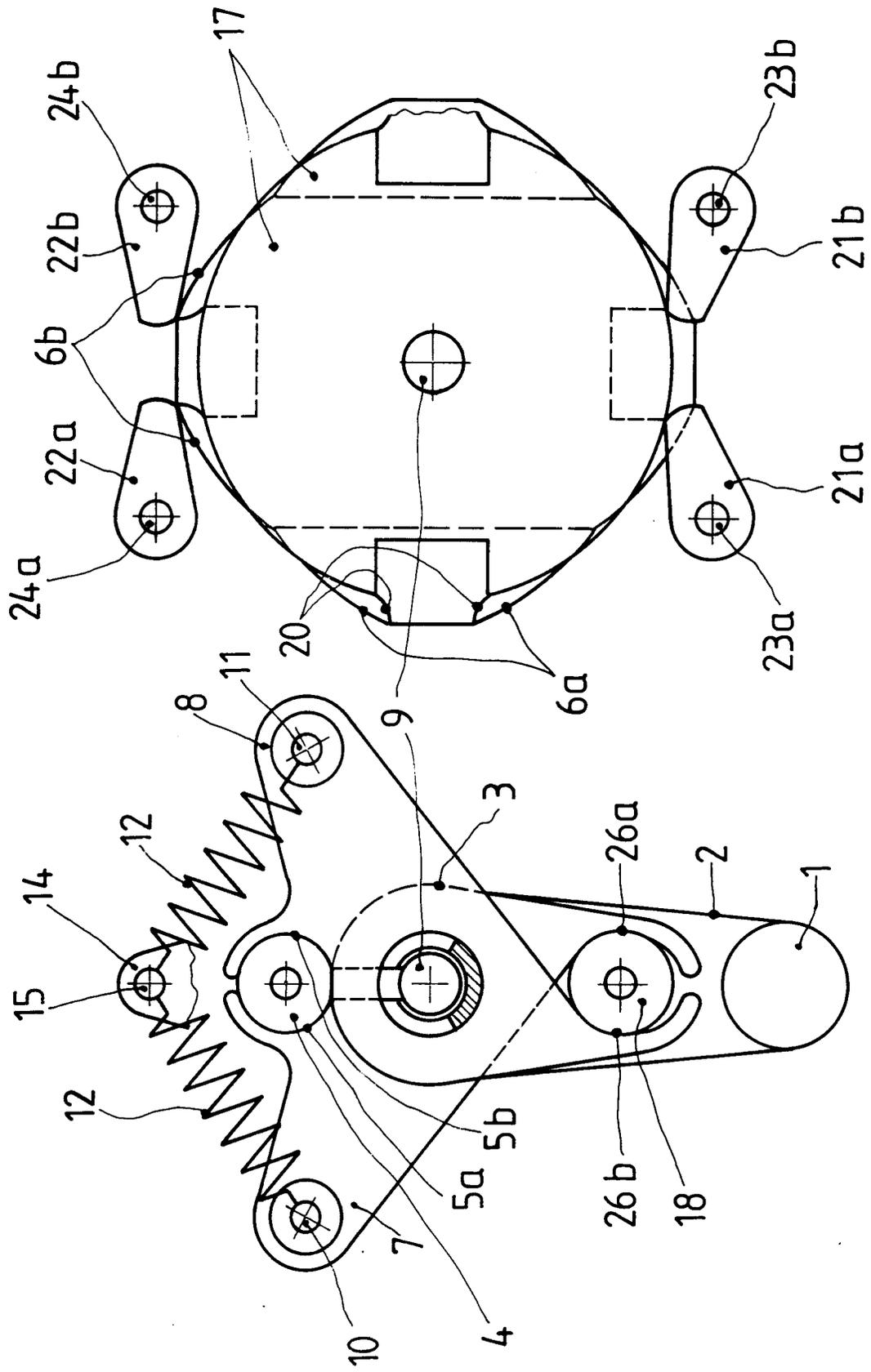


Fig. 2a

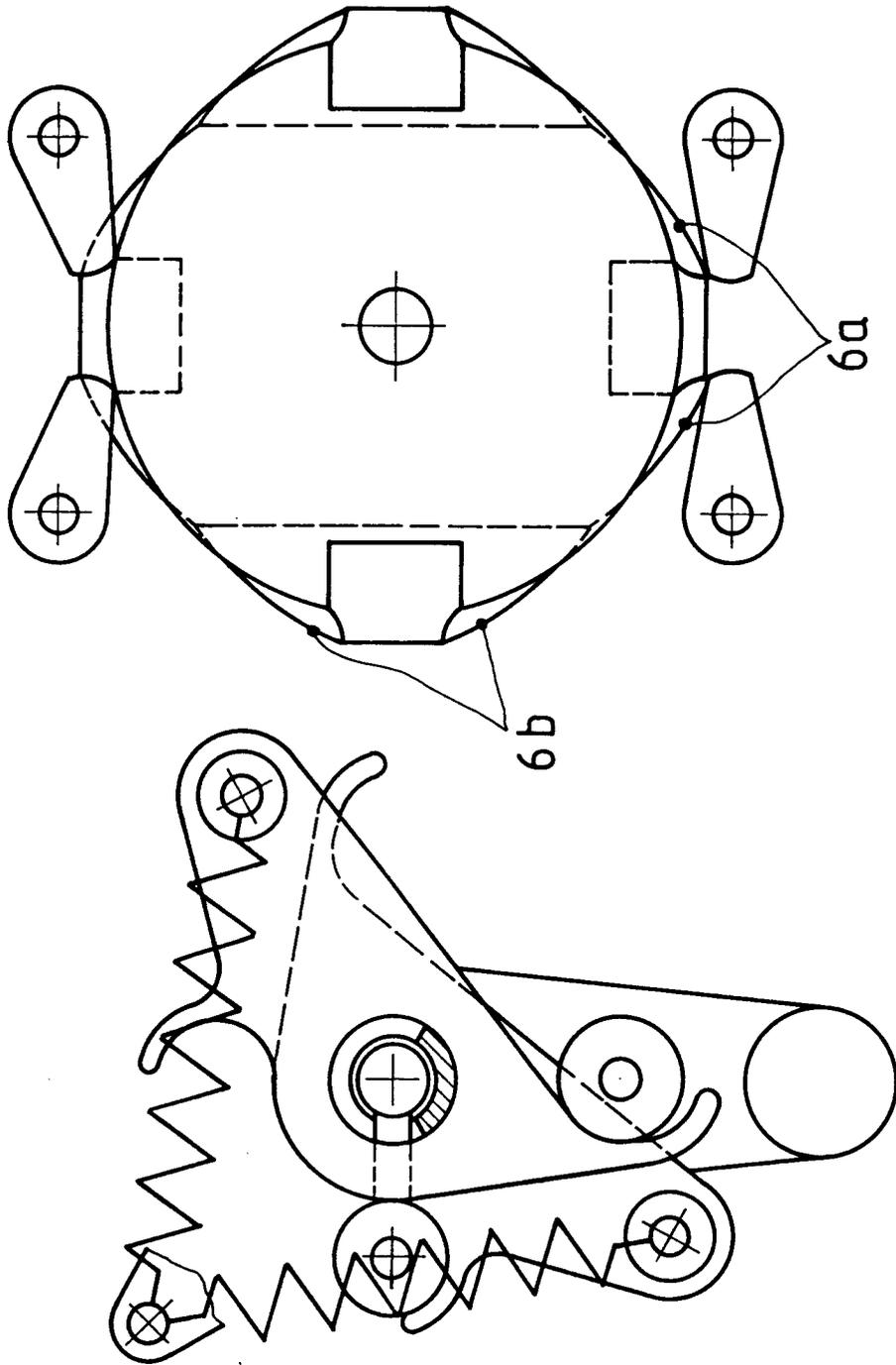


Fig. 2 b

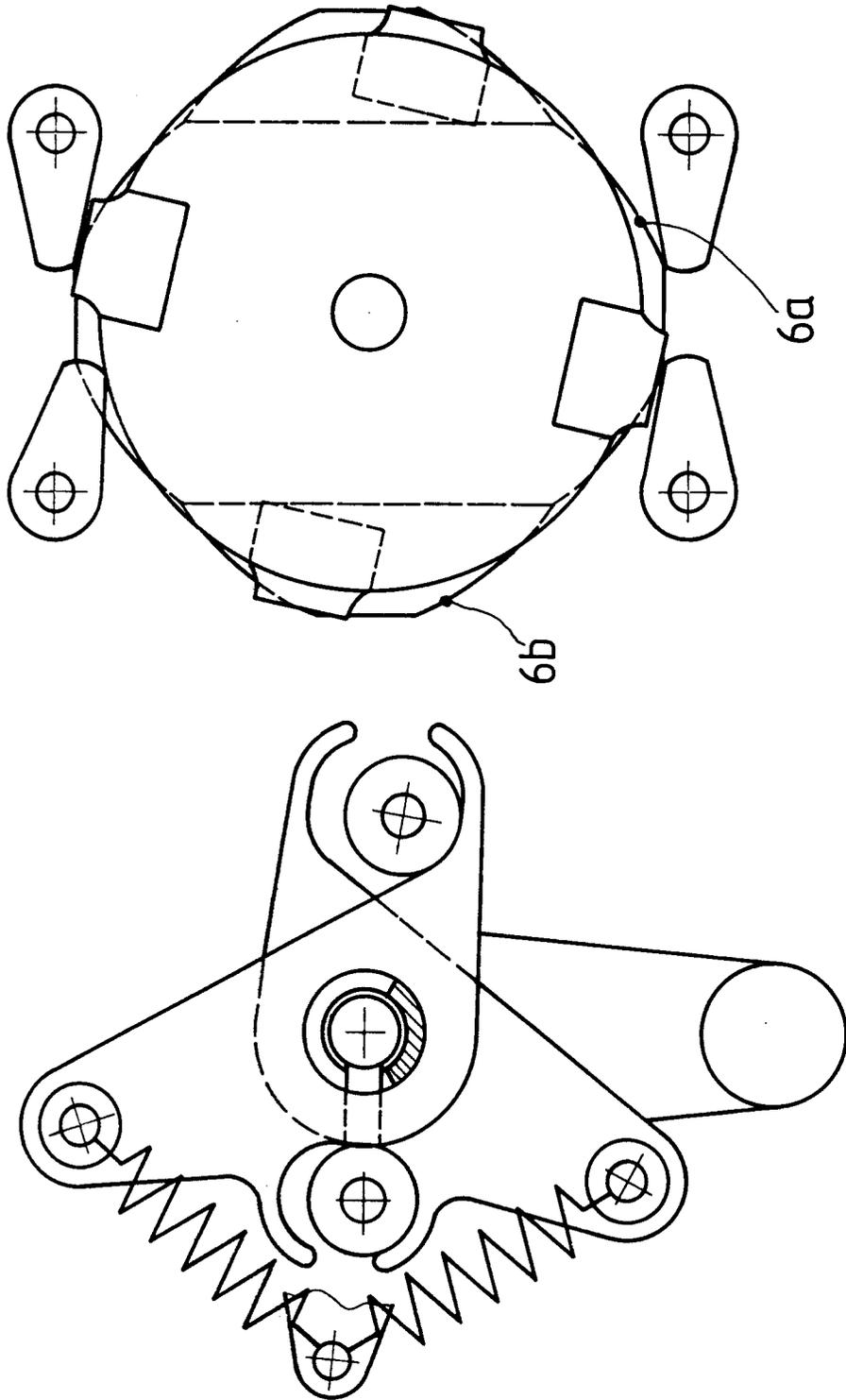


Fig. 2 c

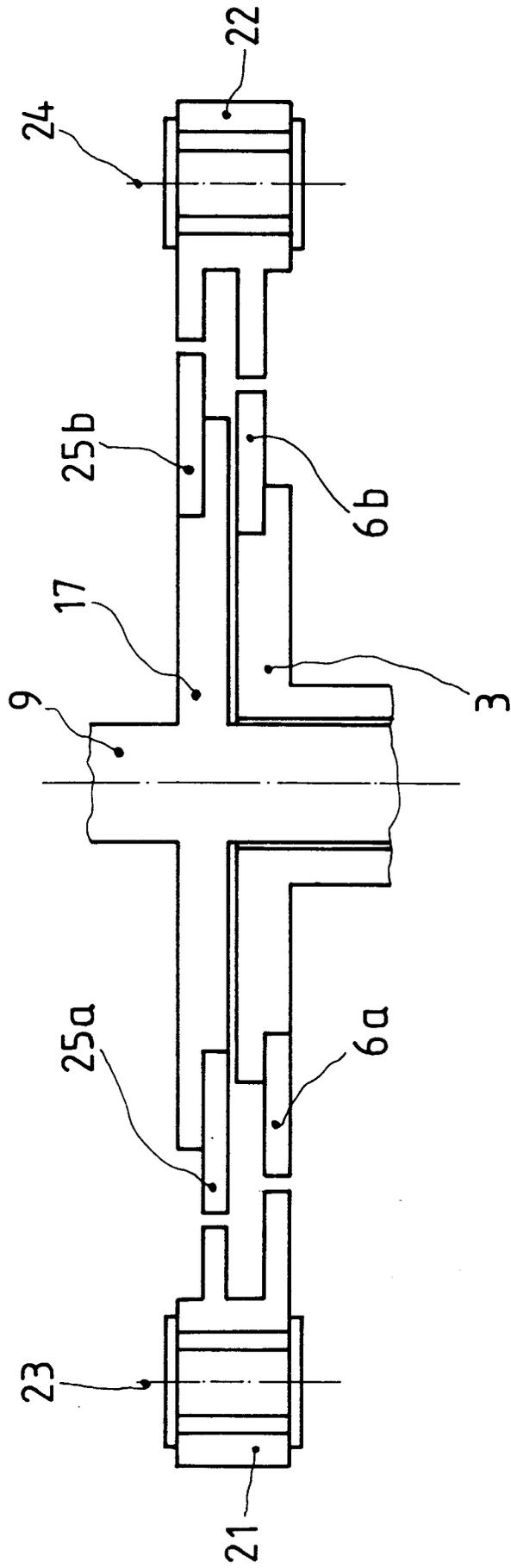


Fig. 3

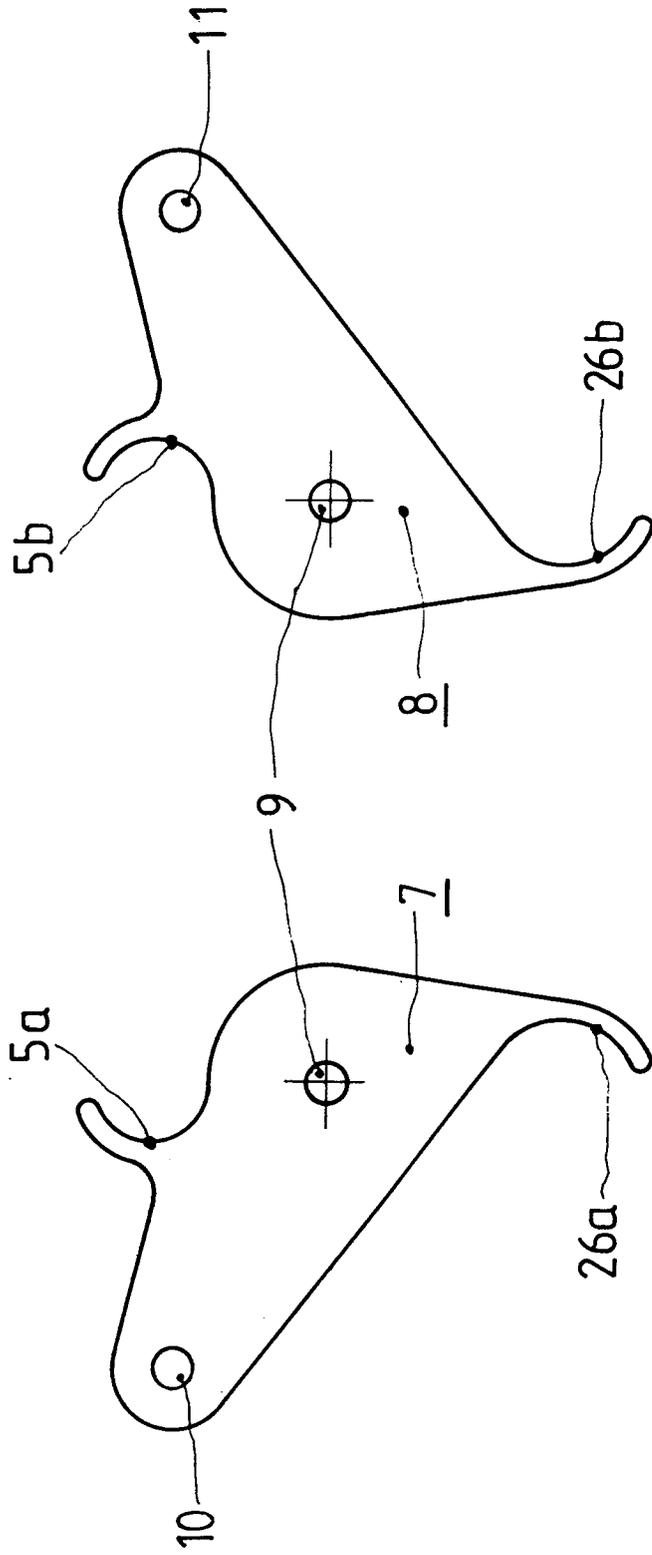


Fig. 4