

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90103414.0**

51 Int. Cl.⁵: **H01H 3/30**

22 Anmeldetag: **22.02.90**

30 Priorität: **03.03.89 CH 800/89**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.90 Patentblatt 90/36

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL SE

71 Anmelder: **Sprecher Energie AG**
Kirchweg 5
CH-5036 Oberentfelden(CH)

72 Erfinder: **Kuhn, Max**
Alpenweg 8
CH-5035 Unterentfelden(CH)
Erfinder: **Schmidt, Rudi**
Seilerstrasse 5
CH-5742 Kölliken(CH)

74 Vertreter: **Patentanwälte Schaad, Balass & Partner**
Dufourstrasse 101 Postfach
CH-8034 Zürich(CH)

54 **Federkraftantrieb für einen Leistungsschalter.**

57 Auf der Antriebswelle (28) sitzen pro Vakuum-schaltröhre (12) zwei Scheiben (32) mit um die Antriebswelle (28) umlaufenden und gegeneinander offenen Nuten (34). In den Nuten (34) zweier betreffender Scheiben (32) ist ein zylinderförmiges Folgeglied (36) geführt, dessen Bewegung über eine Lasche (38) auf den Schwenkhebel (24) und dem bewegbaren Schaltkontakt (20) übertragen wird. Die Antriebswelle (28) ist in der Einschalt- und in der Ausschalt-

tellung über ein lösbares Abstützorgan (92,94) abgestützt, um zum Ausschalten bzw. Einschalten des Leistungsschalters von der Spiralfeder (68) im Uhrzeigersinn angetrieben. Das Folgeglied (36) ist in den Nuten (34) der Scheiben (32) zwangsgeführt, wodurch zwangsläufig die Lage des bewegbaren Schaltkontaktes (20) mit den entsprechenden Drehlage der Antriebswelle (28) übereinstimmt.

EP 0 385 265 A1

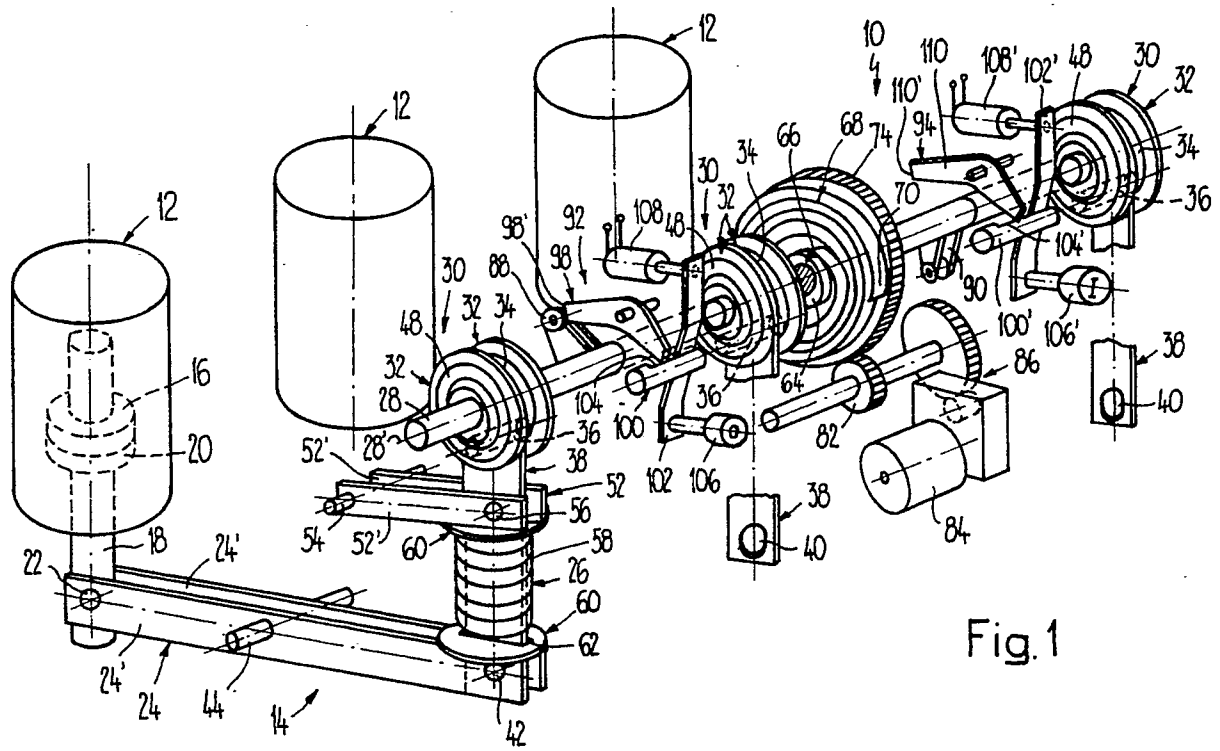


Fig.1

FEDERKRAFTANTRIEB FÜR EINEN LEISTUNGSSCHALTER

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Federkraftantrieb für einen Leistungsschalter, insbesondere einen Vakuumschalter für Mittelspannung, gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solcher Federkraftantrieb für einen Vakuum- Leistungsschalter für Mittelspannung ist in den Calor- Emag- Mitteilungen I/II/1986 auf den Seiten 9 bis 12 beschrieben. Dieser bekannte Federkraftantrieb weist eine Antriebswelle auf, die von einer Spiralfeder zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters in derselben Drehrichtung angetrieben ist. Auf der Antriebswelle sitzt drehfest eine Abstützscheibe mit zwei Abstützflächen, die in der Einschalt- bzw. Ausschaltstellung der Antriebswelle mit einem ortsfesten, schwenkbar gelagerten Abstützorgan zusammen wirken. Auf der Antriebswelle sitzt ebenfalls drehfest pro Pol je eine Kurvenscheibe deren Umfangsfläche eine Steuerkurve für eine am einen Ende eines Schwenkhebels angeordnete Folgerolle bildet. Das andere Ende des Schwenkhebels ist über eine Kontaktdruckfederanordnung mit dem bewegbaren Schaltkontakt einer Vakuumschaltröhre verbunden. Auf den Schwenkhebel wirkt ebenfalls eine Ausschaltfeder ein, die die Folgerolle gegen die Umfangsfläche der Kurvenscheibe drückt. Zum Einschalten des Leistungsschalters gibt das Abstützorgan die Abstützscheibe und somit die Antriebswelle für eine Drehung um 270° frei, wodurch der bewegbare Schaltkontakt über die druckwirksam auf die Folgerolle einwirkende Kurvenscheibe und den Schwenkhebel in die Einschaltstellung gebracht wird. Dabei wird sowohl die Kontaktdruckfederanordnung als auch die Ausschaltfeder gespannt. Um den Leistungsschalter auszuschalten, gibt das Abstützorgan die Abstützscheibe für eine Drehung von 90° frei. Dabei wird der Schwenkhebel und der bewegbare Schaltkontakt durch die Ausschaltfeder entsprechend der Form der Umfangsfläche in die Ausschaltstellung zurückgebracht, wobei die Bewegung des Schwenkhebels durch die Kurvenscheibe bestimmt ist, gegen deren Umfangsfläche die Folgerolle von der Ausschaltfeder gedrückt wird. Um in jedem Fall auch bei verschweissten Schaltkontakten ein sicheres Ausschalten zu gewährleisten, sind die Ausschaltfedern erheblich stärker dimensioniert als dies für das Erreichen der erforderlichen Geschwindigkeit des bewegbaren Schaltkontaktes notwendig wäre. Dies bedingt, dass für das Schalten grosse Energien zur Verfügung gestellt werden müssen, was im Antrieb grosse Kräfte und eine entsprechende Dimensionierung hervorruft.

Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen gattungsgemässen Antrieb für einen Leistungsschalter zu schaffen, der mit gegen-

über dem Stand der Technik kleineren Energiemengen den Leistungsschalter zuverlässig antreibt.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch dass die Kurvenscheibenanordnung mit dem Hubglied sowohl druck- wie auch zugwirksam verbunden ist, ist keine separate Ausschaltfeder notwendig, sondern eine einzige auf die Antriebswelle einwirkende Federanordnung bewerkstelligt das Einschalten sowie das Ausschalten des Leistungsschalters. Dadurch sind erheblich kleinere Kräfte zu übertragen. Beim Ausschalten wird, durch eine entsprechende Form der Steuerkurve, über einen ersten Teil des Ausschaltrehwinkels der Antriebswelle die von der Federanordnung abgegebene Energie durch Drehen der Antriebswelle und aller mit dieser drehfest verbundenen Teile in kinetische Energie umgesetzt. Diese kinetische Energie und die Kraft der Federanordnung trennt in jedem Fall auch miteinander verschweisste Schaltkontakte voneinander. Durch die druck- und zugwirksame Verbindung zwischen der Kurvenscheibenanordnung und dem Hubglied wird auf jeden Fall sichergestellt, dass die Stellung des bewegbaren Schaltkontaktes mit der entsprechenden Stellung der Antriebswelle übereinstimmt.

Eine besonders einfache zug- und druckwirksame Verbindung zwischen der Kurvenscheibenanordnung und dem Hubglied wird bei einer Ausführungsform gemäss Anspruch 2 erzielt.

Eine Ausführungsform gemäss Anspruch 3 führt zu einem ruhigen spielfreien Bewegungsverlauf.

Bei mehrpoligen Leistungsschaltern ist es vorteilhaft, pro Pol eine Kurvenscheibenanordnung und ein mit dem bewegbaren Schaltkontakt des betreffenden Poles wirkverbundenes Hubglied vorzusehen. Dadurch sind die pro Kurvenscheibe zu übertragenden Kräfte minimal.

Bei Ausführungsformen des Federkraftantriebes gemäss den Ansprüchen 5 und 6 können auf das Hubglied einwirkende Querkräfte vermieden werden.

Ein besonders einfach montierbarer Federkraftantrieb wird durch die Ausbildungsform gemäss Anspruch 12 erzielt. Durch den sehr einfach möglichen Austausch von auf der Antriebswelle sitzenden Elementen kann der Antrieb an verschiedene Bedürfnisse angepasst werden. So können beispielsweise bei einer Ausführungsform gemäss Anspruch 13 durch Austauschen von Abstützhebeln die Drehwinkel zwischen der Ausschaltung und der Einschaltstellung frei gewählt werden.

Wie dies im Anspruch 15 angegeben ist, eignet sich der Federkraftantrieb besonders gut für eine

Schalteranordnung, wie sie in der CH-Patentanmeldung Nr. 02 283/88 bzw. der entsprechenden US-Patentanmeldung Nr. 07/361 257 angegebenen ist.

Weitere bevorzugte Ausbildungsformen sind in den weiteren Ansprüchen angegeben.

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand eines in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben.

Es zeigen rein schematisch:

Fig. 1 in perspektivischer Darstellung vereinfacht einen Federkraftantrieb; und

Fig. 2 und 3 teilweise geschnitten in Seitenansicht bzw. in einem Längsschnitt entlang der Linie III-III der Fig. 2 denselben Schalterantrieb.

Wie dies insbesondere aus der Figur 1 hervorgeht, weist der Leistungsschalter für Mittelspannung einen Federantrieb 10 und drei von diesem angetriebene Vakuumschaltröhren 12 auf. Die Vakuumschaltröhren 12 und die Verbindungsgestänge 14 zwischen den jeweiligen Vakuumschaltröhren 12 und dem Antrieb 10 sind identisch aufgebaut und werden anhand des in den Figuren 1 und 3 ganz links und in der Figur 2 dargestellten Poles beschrieben.

Jede Vakuumschaltröhre 12 weist einen gestrichel ange deuteten feststehenden Schaltkontakt 16 und einen am oberen Ende eines Schaltstössels 18 angeordneten bewegbaren Schaltkontakt 20 auf (Figur 1). Im unteren Endbereich ist der Schaltstößel 18 über einen Stift 22 mit einem doppelarmigen Schwenkhebel 24 gelenkig verbunden, welcher andererseits über eine Kontaktdruckfederanordnung 26 mit einer auf einer Antriebswelle 28 des Federkraftantriebes 10 sitzenden Kurvenscheibenanordnung 30 wirkverbunden ist.

Jede der drei Kurvenscheibenanordnungen 30 weist zwei voneinander beabstandete und gegengleich ausgebildete Scheiben 32 auf, in welche je eine um die Antriebswelle 28 herumlaufende Nut 34 eingeprägt ist, wobei die Nuten 34 in Richtung der Achse 28 der Antriebswelle 28 und gegeneinander offen sind, siehe insbesondere Figur 3. In den Nuten 34 ist ein zylinderförmiges und parallel zur Antriebswelle 28 verlaufendes Folgeglied 36 geführt, das an einer bezüglich der Antriebswelle 28 ungefähr in radialer Richtung verlaufenden Lasche 38 angeordnet ist. Am vom Folgeglied 36 entfernten Ende weist die Lasche 38 einen in Längsrichtung der Lasche 38 länglichen Durchlass 40 auf, wie dies insbesondere aus der Figur 1 in den beiden nur teilweise dargestellten Laschen 38 für die mittlere und rechts dargestellte Schaltröhre 12 und den Figuren 2 und 3 hervorgeht. Durch den Durchlass 40 hindurch ist ein parallel zum Folgeglied 36 verlaufender Bolzen 42 geführt, welcher an den beiden voneinander beabstandenden und zueinander parallel verlaufenden Hebeln 24 des Schwenkhebels 24 befestigt ist. Die Lasche 38

sowie der Kontaktstößel 18 verlaufen zwischen den beiden Hebel 24, welche mittels eines Schwenkbolzens 44 an einem Chassis 46 schwenkbar gelagert sind (siehe insbesondere Figur 2).

Die Scheiben 32 sind aus einem Blech ausgestanzt und im gleichen Arbeitsgang sind die Nuten 34 eingeprägt wobei sich auf der jeweils der Nut 34 gegenüberliegenden Seite der Scheibe 32 vorstehende Wülste 48 ausbilden. Wie dies insbesondere aus der Figur 2 hervorgeht umlaufen die Nuten 34 die Antriebswelle 28 ungefähr exzenterförmig, wobei sich in der in den Figuren dargestellten Drehposition der Scheiben 32 der grösste Abstand zwischen der Nut 34 und der Achse 28 der Antriebswelle 28 in Richtung von dieser Achse 28 zum Folgeglied 36 befindet. Die Richtung des kürzesten Abstandes ist in der Figur 2 strichpunktiert eingezeichnet, mit 50 bezeichnet und befindet sich im Gegenuhrzeigersinn gesehen ungefähr um 150° gegenüber dem Folgeglied 36 versetzt. In der in den Figuren dargestellten Lage der Scheiben 32 befindet sich das Folgeglied 36 in der unteren Endlage in welcher der Schwenkhebel 24, wie dies mit ausgezogenen Linien in der Figur 2 dargestellt ist, im Uhrzeigersinn verschwenkt und der bewegbare Schaltkontakt 28 in Einschaltstellung gebracht ist. Sind hingegen die Scheiben 32 im Uhrzeigersinn um 150° ver dreht, so dass sich der kürzeste Abstand 50 zwischen dem Folgeglied 36 und der Achse 28 befindet, ist das Folgeglied 36 in seine obere Endlage angehoben in welcher sich der Schwenkhebel im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt in der gestrichelt dargestellten Lage 24" befindet, dabei ist der Leistungsschalter ausgeschaltet.

Benachbart zum Folgeglied 36 ist die Lasche 38 mit einer Schwinge 52 gelenkig verbunden, welche ungefähr parallel zum Schwenkhebel 24 verläuft und an ihrem von der Lasche 38 entfernten Ende ebenfalls am Chassis 46 mittels einer Welle 54 schwenkbar gelagert ist. Die Schwinge 52 weist zwei voneinander beabstandete und parallel zueinander verlaufende Schwinghebel 52' auf, welche beidseits der Lasche 38 verlaufen und über einen Stift 56 mit dieser verbunden sind. Zwischen der Schwinge 52 und dem Schwenkhebel 24 befindet sich eine Kontaktdruckfeder 58 durch welche hindurch die Lasche 38 verläuft und welche sich beiderseits an je einer kugelformigen Stützscheibe 60 abstützt, welche ihrerseits an der Schwinge 52 bzw. am Schwenkhebel 24 anstehen. Die Stützscheiben 60 weisen je eine schlitzförmige Ausnehmung 62 für die Lasche 38 auf.

Die Kontaktdruckfederanordnung 26 arbeitet wie folgt. Bei sich in der oberen Endlage befindendem Folgeglied 36 und dem entsprechend sich in Ausschaltstellung befindenden bewegbaren Schaltkontakt 20 drückt die Kontaktdruckfeder 58 über die untere Stützscheibe 60 den Schwenkhebel 24

am diesseitigen Ende soweit nach unten bis der Bolzen 42 am unteren Ende des Durchlass 40 ansteht. Wird im Zuge einer Verdrehung der Scheiben 32 im Uhrzeigersinn um 210° das Folgeglied 36 in die in den Figuren dargestellte untere Endlage verschoben, verschwenkt sich der Schwenkhebel 24 unter dem Druck der vorgespannten Kontaktdruckfeder 58 im Uhrzeigersinn bis der bewegbare Schaltkontakt 20 am feststehenden Schaltkontakt 16 ansteht. Beim weiter verschieben des Folgegliedes 36 gegen unten wird die Kontaktdruckfeder 58 in Folge der Relativbewegung zwischen dem nun stillstehenden Schwenkhebel 24 und der mit der Lasche 38 mitbewegten Schwinge 52 weiter gespannt, wodurch die Kraft mit welcher die beiden Schaltkontakte 16,20 gegeneinander gepresst werden erhöht wird. In der Einschaltstellung befindet sich der Bolzen 42 im oberen Endbereich des Durchlasses 40, wie dies insbesondere aus den Figuren 2 und 3 deutlich hervorgeht.

Auf der Antriebswelle 28 sitzt ebenfalls drehfest eine Federnabe 64 an welcher das innere Ende 66 einer Spiralfeder 68 befestigt ist. Das äussere Ende 70 der Spiralfeder 68 ist mit einem Federkäfig 72 verbunden, welcher die Spiralfeder 68 büchsenförmig umgreift und mit einem auf der Federnabe 64 freidrehbar gelagerten Zahnrad 74 drehfest verbunden ist. Die Federnabe 64 weist im Bereich der Spiralfeder 68 in radialer Richtung gesehen eine dickere Wandung auf, als im dazu in radialer Richtung angrenzenden Abschnitt in welchem das Zahnrad 74 angeordnet ist. Zwischen dem so gebildeten Absatz 76 der Federnabe 64 und einer am diesseitigen Ende auf die Antriebswelle 28 aufgesetzten Hülse 78 befindet sich ein Rollenlager 80 für das Zahnrad 70, welches auch durch diesen Absatz 76 und die Hülse 78 in axialer Richtung unverschiebbar gehalten ist.

Das Zahnrad 74 kämmt mit dem Abtriebsrad 82 eines mittels eines Elektromotors 84 angetriebenen Untersetzungsgetriebes 86 (Figur 1). Das Drehen des Federkäfigs 72 entgegen der Aufzugsrichtung der Spiralfeder 68 wird durch einen nicht dargestellten Freilauf bzw. eine Rücklaufsperrung unterbunden, welcher auf eine Welle des Untersetzungsgetriebes 86 einwirkt.

Auf der Antriebswelle 28 sitzen weiter drehfest zwei gegeneinander versetzt angeordnete einarmige Doppelhebel 88,90, welche je mit einem Abstützorgan 92 bzw. 94 zusammenwirken. Am freien Ende jedes Doppelhebels 88,90 ist eine Abstützwelle 88' bzw. 90' mittels eines Bolzens 96 gehalten. In der in den Figuren dargestellten Einschaltstellung stützt sich die Abstützwelle 80' entgegen der Kraft der Spiralfeder 68 an der Stirnfläche 98' eines am Chassis 46 schwenkbar gelagerten doppelarmigen Abstützhebels 98 des Abstützorgans 92 ab. Die Stirnfläche 98' ist bezüglich der Ab-

stützwelle 88' derart geneigt, dass der Abstützhebel 98 eine im Uhrzeigersinn wirkende Kraft erfährt, wobei der Abstützhebel 98 in der Einschaltstellung an seinem der Stirnfläche 98' entgegengesetzten Ende mittels einer Abstützwelle 100 gegen Verdrehen gesichert ist. Die Abstützwelle 100 ist ebenfalls am Chassis 46 schwenkbar gelagert und drehfest mit einem zweiarmigen Betätigungshebel 102 verbunden. Die Abstützwelle 100 weist im Bereich des Abstützhebels 98 eine segmentförmige Anfräsung 104 auf, durch welche hindurch sich der Abstützhebel 98 beim Verschwenken der Abstützwelle 100 im Uhrzeigersinn von Hand mittels einer Ausschalttaste 106 oder elektrisch mittels eines Ausschaltmagnets 108, verschwenken kann. Dadurch wird die Antriebswelle 28 freigegeben und diese kann sich unter der Wirkung der Spiralfeder 68 im Uhrzeigersinn drehen bis die Abstützwelle 90' des Doppelhebels 90 an der entsprechenden Stirnfläche 110' des Abstützhebels 110 des Abstützorgans 94 zur Anlage kommt. Das Abstützorgan 94 ist genau gleich aufgebaut wie das Abstützorgan 92 und wird deshalb nicht mehr näher beschrieben. Der Abstützhebel 110 ist ebenfalls an einer Abstützwelle 100' abgestützt, welche eine entsprechende Anfräsung 104' aufweist, durch welche hindurch sich beim Verdrehen der Abstützwelle 110 im Uhrzeigersinn der Abstützhebel 100 verschwenken kann. Die Abstützwelle 100' ist ebenfalls über einen doppelarmigen Betätigungshebel 102' mittels einer Einschalttaste 106' von Hand oder elektrisch über einen Einschaltmagnet 108' im Uhrzeigersinn verschwenkbar.

Die Antriebswelle 28 besitzt einen im wesentlichen quadratischen Querschnitt (Figur 2) und weist an seinen beiden Enden je ein Gewinde 112 auf (Figur 3) auf welches je eine Mutter 114 geschraubt ist. Das Chassis 46 weist zwei voneinander beabstandete und parallel zueinander verlaufende Lagerschilder 46' auf, durch welche hindurch die Antriebswelle 28 geführt ist und an welchem die Antriebswelle 28 mittels Kugellagern 116 freidrehbar gelagert ist. Je auf der Aussenseite der betreffenden Lagerschilder 46' sitzen auf der Welle die beiden Scheiben 32 der Kurvenscheibenanordnungen 30 für die beiden äusseren Vakuumschaltröhren 12. Zwischen den beiden Lagerschildern 46' sind auf der Antriebswelle 28 die beiden Doppelhebel 88,90 und zwischen diesen die beiden Scheiben 32 der Kurvenscheibenanordnung 30 für die mittlere Vakuumschaltröhre 12 und die Federnabe 64 mit der Spiralfeder 68 dem Federkäfig 72 und dem Zahnrad 74 angeordnet. Die Scheiben 32 jeder Kurvenscheibenanordnung 30 sind voneinander durch Distanzhülsen 118 beabstandet (Figur 3), und zwischen den beiden aussenliegenden Kurvenscheibenanordnungen 30 und dem betreffenden Kugellager 116 bzw. der betreffenden Mutter 114

sind weiter Distanzhülsen 118' vorgesehen. Die Doppelhebel 88,90 sind an Rohren 120 angeschweisst, welche einen freien inneren Querschnitt aufweisen welcher dem Querschnitt der Antriebswelle 28 entspricht. Ebenfalls der freie Innenquerschnitt der Federnabe 64 und der Durchlässe 122 in den Scheiben 32 ist an den Querschnitt der Antriebswelle 28 angepasst um diese miteinander drehfest zu verbinden. Mittels den beiden Muttern 114 sind alle auf der Antriebswelle 28 sitzenden Teile in axialer Richtung gehalten.

Im Federkraftantrieb 10 ist weiter ein nur schematisch dargestellter Hilfsschalter 124 vorgesehen, dessen bewegbarer Kontakt über den betreffenden Wulst 48 einer Scheibe 32 betätigbar ist. Der Hilfsschalter 124 ist somit in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehlage der Antriebswelle 28 geschlossen oder geöffnet. Der Hilfsschalter 124 wird für Rückmeldungszwecke oder für elektrische Verriegelungen des Federkraftantriebes 10 benötigt.

Die Montage des Federkraftantriebes 10 ist sehr einfach. Unter Verschieben der Antriebswelle 28 in axialer Richtung werden jeweils die nächsten Antriebselemente auf die Antriebswelle 28 aufgesteckt und am Schluss werden diese mittels den Muttern 114 gegeneinander verspannt.

Der Federkraftantrieb 10 arbeitet wie folgt. In der in den Figuren dargestellten Einschaltstellung wird die Spiralfeder 68 mittels des Elektromotors 84 über das Untersetzungsgetriebe 86 das Zahnrad 74 und den Federkäfig 72 im Uhrzeigersinn um 360° aufgezogen. Die Antriebswelle 28 wird vom Abstützorgan 92 am Mitdrehen gehindert. Um den Leistungsschalter auszuschalten wird die Abstützwelle 100 im Uhrzeigersinn von Hand durch Betätigen der Ausschalttaste 106 oder elektrisch durch aktivieren des Ausschaltrelais 108 im Uhrzeigersinn verschwenkt. Die Abstützwelle 100 gibt den Abstützhebel 98 frei, welcher in Folge der Anpresskraft der Abstützwalze 88' sich durch die Anfräsung 104 hindurch im Uhrzeigersinn verschwenkt. Dadurch wird die Antriebswelle 28 freigegeben, welche sich unter der Kraft der Spiralfeder 68 im Uhrzeigersinn um 150° dreht bis die Abstützwalze 90' des Doppelhebels 90 am Abstützhebel 110 zur Anlage kommt. Wie dies insbesondere aus der Figur 2 ersichtlich ist, wird bei dieser Drehbewegung der Antriebswelle 28 das Folgeglied 36 durch die Nut 34 nach oben in die obere Endlage gezogen. Diese Bewegung wird über die Lasche 38, den Schwenkhebel 24 und den Schaltstößel 18 an den bewegbaren Schaltkontakt 20 übertragen, welcher in die Ausschaltstellung verschoben wird. Bevor allerdings der Schwenkhebel 24 in Ausschaltstellung von der Lasche 38 mitgenommen wird, entspannt sich die Kontaktdruckfeder 58 bis der Bolzen 42 am unteren Ende des Durchlasses 40 ansteht. Im Bereich zwischen dem Beginn des Dre-

hens der Antriebswelle 28 und der Mitnahme des Schwenkhebels 24 wird die von der Spiralfeder 68 und der Kontaktdruckfeder 58 freigegebene Energie in kinetische Energie umgesetzt, welche gegebenenfalls dazu dient aneinander angeschweisste Schaltkontakte 16,20 voneinander zu lösen. Unter der Kraft der Spiralfeder 68 werden die bewegbaren Schaltkontakte 20 in die Ausschaltstellung überführt.

Um nun den Leistungsschalter einzuschalten wird die Abstützwelle 100' entweder von Hand durch Betätigen der Einschalttaste 106' oder elektrisch durch Aktivieren des Einschaltrelais 108' im Uhrzeigersinn verschwenkt. Dadurch wird in entsprechender Art und Weise der Abstützhebel 110 und somit der Doppelhebel 90 freigegeben. In Folge der noch in der Spiralfeder 68 gespeicherten Energie dreht sich die Antriebswelle 28 um 210° bis wiederum die Abstützwalze 80' des Doppelhebels 88 am Abstützhebel 98 des Abstützorgans 92 anschlägt. Während dieser Einschaltrotation um 210° wird das Folgeglied 36 von der oberen Endlage in die in den Figuren gezeigte untere Endlage und der Schalter in die Einschaltstellung überführt. Sobald die beiden Schaltkontakte 16,20 aneinander anstehen, wird die Kontaktdruckfeder 58 gespannt. In Folge der kleinen Steigung der Nuten 34 im Bereich des kürzesten Abstandes 50 wird ein Teil der von der Spiralfeder 68 abzugebenden Energie zuerst in kinetische Energie umgesetzt um den erwünschten Hub-Zeitverlauf des bewegbaren Schaltkontaktes 20 zu erreichen. In der Einschaltstellung der Antriebswelle 28 wird nun die Spiralfeder 68 wiederum um 360° aufgezogen.

Um eine Schnellwiedereinschaltung und anschliessende erneute Ausschaltung zu gewährleisten ist die Spiralfeder 68 soweit vorgespannt, dass bei voll aufgezogener Spiralfeder 68 die gespeicherte Energie für ein Ausschalten ein erneutes Einschalten und Wiederauscharn genügt, wobei jedes mal sobald die Einschaltstellung erreicht ist, der Federkäfig 72 wieder um 360° angetrieben wird.

Das Folgeglied 36 ist in den Nuten 34 zwangsläufig geführt, wodurch bezüglich der Bewegungsrichtung der Lasche 38 zwischen dem Folgeglied 36 und den Scheiben 32 eine formschlüssige Verbindung gebildet wird. Die Stellung des bewegbaren Schaltkontaktes 20 entspricht somit immer zwangsläufig der Stellung der Antriebswelle 28, korrigiert jeweils um den durch die Kontaktdruckfeder 58 bzw. den Durchlass 40 aufgenommenen Differenzhub.

Es ist auch denkbar pro Pol eine einzige Scheibe vorzusehen, welche dann vorzugsweise beiseitig eine je gegengleiche Nut aufweist. In diesem Fall ist die Lasche gabelförmige ausgebildet und weist an jeder Zinke ein Folgeglied auf, welches in der

betreffenden Nut geführt ist. Es ist auch denkbar, dass die jeweilige Scheibe nur eine einzige Nut aufweist und das Folgeglied durch andere Mittel am Herausrutschen aus der Nut gehindert wird.

Die Lagerschilder 46' können an einem Isoliertragrahmen angeformt sein, welche die Vakuumschaltröhren 12 mindestens teilweise umgreift und an welchem die Vakuumschaltröhren 12 befestigt sein können. Es ist selbstverständlich auch denkbar, dass nur eine einzige Kurvenscheibenanordnung vorgesehen ist und der Hub des Folgegliedes 36 über gemeinsame Betätigungsorgane an alle Vakuumschaltröhren 12 übertragen wird.

Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass das Folgeglied an einem Schwenkhebel angeordnet ist. Es ist auch möglich die Lasche direkt ohne Schwenkhebel an den Kontaktstößel anzukoppeln wenn der Federkraftantrieb 10 und die Vakuumschaltröhren eine dementsprechende gegenseitige Lage aufweisen. Anstelle von Vakuumschaltröhren können auch andere Unterbrecher vorgesehen sein. Durch Austauschen von einzelnen Antriebselementen ist der Federkraftantrieb an die Erfordernisse der verschiedensten Unterbrecher anpassbar.

Ansprüche

1. Federkraftantrieb für einen Leistungsschalter, insbesondere einen Vakuumschalter für Mittelspannung, mit einer mittels einer Federanordnung (68) zum Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters (12) in derselben Drehrichtung angetriebenen und in der Ausschal- und Einschaltstellung mittels Abstützeinrichtungen (92,94) am Drehen freigebbar gehinderten Antriebswelle (28), auf welcher mindestens eine Scheibe (32) einer Kurvenscheibenanordnung (30) mit einer auf ein mit mindestens einem bewegbaren Schaltkontakt (20) wirkverbundenen Hubglied (36,38) druckwirksam einwirkenden Steuerkurve (34) drehfest sitzt, um das Hubglied (36,38) zwischen zwei Endstellungen hin und her zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe (32) mindestens eine die Steuerkurve bildende, um die Antriebswelle (28) herumlaufende, in Richtung der Antriebswelle (28) offene Nut (34) aufweist, welche auf das Hubglied (36,38) auch zugwirksam einwirkt.

2. Federkraftantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Hubglied (36,38) ein in der Nut (34) geführtes Folgeglied (36) vorgesehen ist.

3. Federkraftantrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubglied (36,38) in der Nut (34) zwangsgeführt ist.

4. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem mehrpoligen Leistungsschalter pro Pol eine Kur-

venscheibenanordnung (30) und ein mit dem bewegbaren Schaltkontakt (20) des betreffenden Poles wirkverbundenes Hubglied (36,38) vorgesehen sind.

5. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die bzw. jede Kurvenscheibenanordnung (30) zwei voneinander beabstandete Scheiben (32) aufweist, deren Nuten (34) gegeneinander offen sind, und das Folgeglied (36,38) in beiden Nuten (34) geführt ist.

6. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheibe beidseitig je eine die Steuerkurve bildende, um die Antriebswelle herumlaufende, in Richtung der Antriebswelle offene Nut aufweist, das Hubglied gabelförmig ausgebildet ist und jede Zinke des Hubgliedes mit einem in der betreffenden Nut geführten Folgeglied ausgerüstet ist.

7. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten in die Scheiben eingefräst sind.

8. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Scheiben (32) aus einem Blech ausgestanzt und die Nuten (34) vorzugsweise im gleichen Arbeitsgang darin eingeprägt sind.

9. Federkraftantrieb nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf der den Nuten (34) gegenüberliegenden Seite von Scheiben (32) Schaltmittel (124) vorgesehen sind die durch die durch das Prägen der Nuten (34) gebildeten Wülste (48) betätigbar sind.

10. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubglied (36, 38) über eine in der entlasteten Stellung zugwirksame, vorzugsweise vorgespannte Kontaktdruckfederanordnung (26) auf den betreffenden Schaltkontakt (20), gegebenenfalls über einen Schwenkhebel (24) einwirkt.

11. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubglied (36, 38) mit im wesentlichen rechtwinklig zur Antriebswelle (28) verlaufender Längserstreckung als Koppel an zwei Schwingen (24, 52) gelagert ist, wobei vorzugsweise die eine Schwingen durch den Schwenkhebel (24) gebildet ist.

12. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (28) einen vieleckigen oder sternförmigen Querschnitt aufweist und alle drehfest mit der Antriebswelle (28) verbundenen Elemente (30, 32, 64, 88, 90) formschlüssig, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung von Distanzstücken (118, 118', 120), darauf aufgesteckt und mittels Halteelementen (114) in axialer Richtung gehalten sind.

13. Federkraftantrieb nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebswelle (28) zwei gegeneinander versetzte Abstützhebel

(88, 90) drehfest sitzen die je mit einem ortsfesten Abstützorgan (92, 94) zum lösbaren Festhalten der Antriebswelle (28) in der Ausschalt- bzw Einschaltstellung zusammenwirken.

14. Federkraftantrieb nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Federanordnung eine Spiralfeder (68) aufweist deren inneres Ende (66) mit einer auf die Antriebswelle (28) drehfest aufgesetzten Federnabe (64) und deren äusseres Ende (70) mit einem, vorzugsweise auf der Federnabe (64), frei drehbar gelagerten Federkäfig (72) verbunden ist, der mit einer Rücklaufsperre und mit einem Aufzugorgan (84) wirkverbunden ist.

15. Federkraftantrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle und vorzugsweise weitere Antriebssteile an mindestens einem Schild gelagert sind der an einem Isoliertragrahmen des Leistungsschalters angeformt ist der die Unterbrecherelemente bzw Vakuumschaltröhren mindestens teilweise umgreift.

25

30

35

40

45

50

55

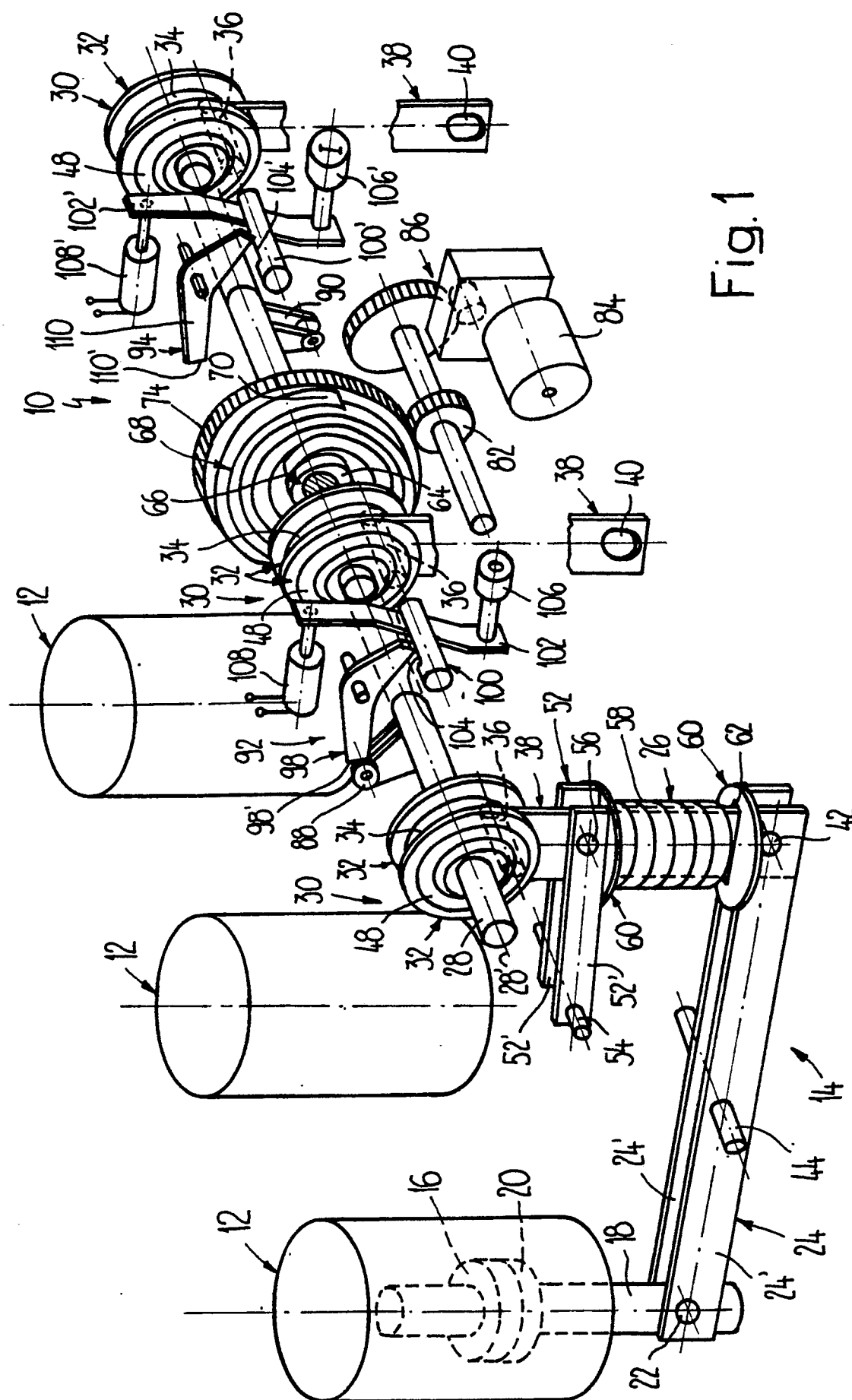


Fig. 1

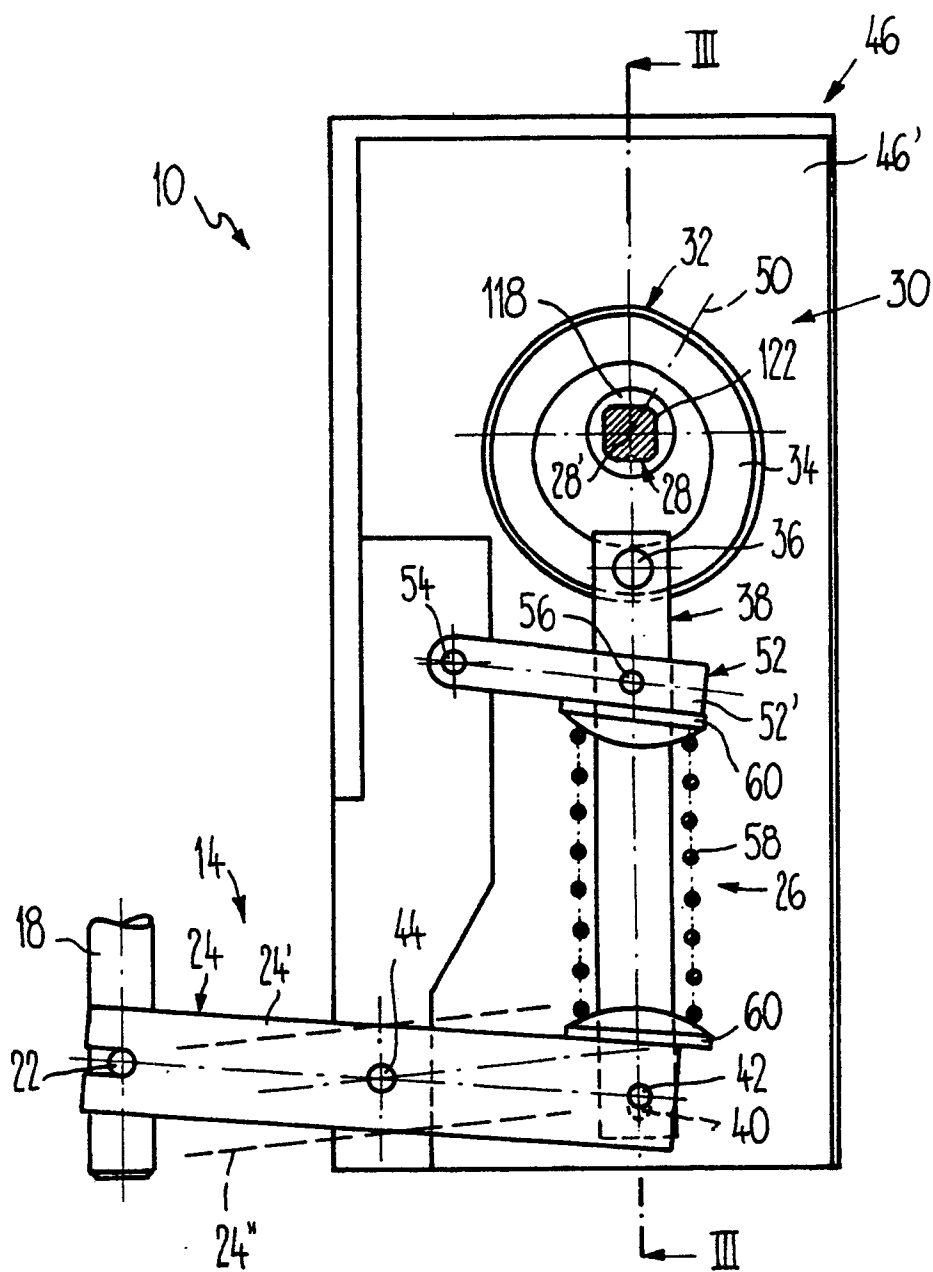
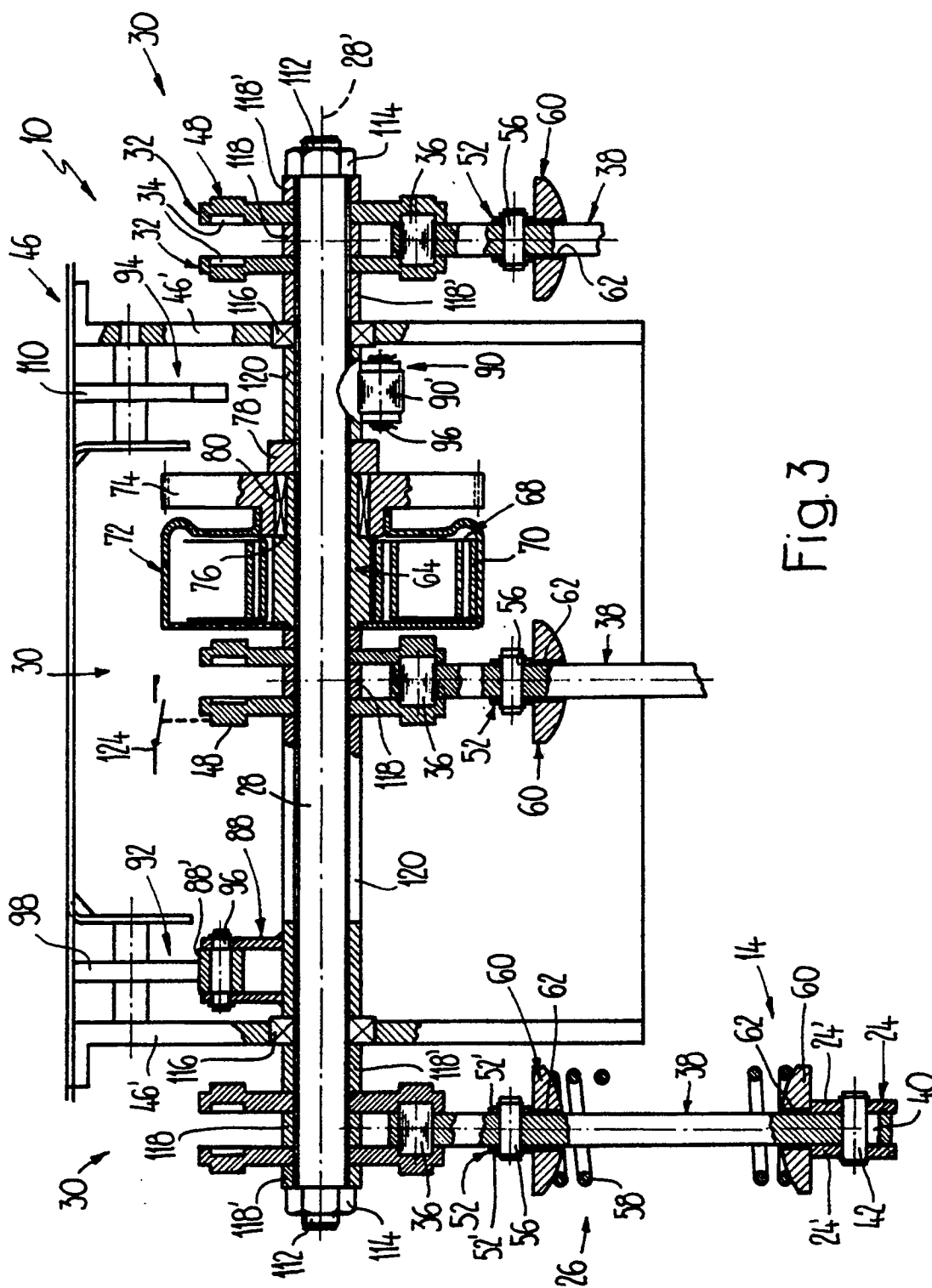


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 3414

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-2702962 (FRITZ DRIESCHER & SÖHNE) * Seite 13, Absatz 2; Figuren 1, 2 * ----	1, 2	H01H3/30
A	US-A-3787649 (ALLIS-CHALMERS CORP.) * Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 5, Zeile 35; Figuren 1, 3 * ----	1	
A	US-A-4016385 (BELL TELEPHONE LABORATORIES) * Figuren 1, 4 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24 APRIL 1990	Prüfer JANSSENS DE VROOM P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			