



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 197 977 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(51) Int Cl.7: **H01H 9/00**

(21) Anmeldenummer: **01122421.9**

(22) Anmeldetag: **20.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Bärli, Reinhold**
93057 Regensburg (DE)
• **Kloth, Günter, Dipl.-Ing. (FH)**
93342 Saal (DE)
• **Pillmeier, Leonhard, Dipl.-Ing. (FH)**
93059 Regensburg (DE)

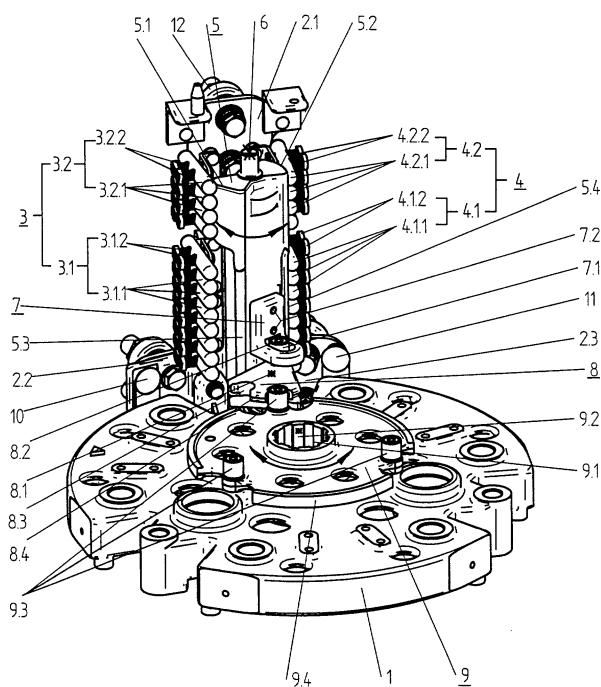
(30) Priorität: **13.10.2000 DE 10050895**

(71) Anmelder: **MASCHINENFABRIK REINHAUSEN
GmbH**
93059 Regensburg (DE)

(54) **Lastumschalter für einen Stufenschalter**

(57) Die Erfindung betrifft einen Lastumschalter, bei dem für jede zu schaltende Phase Dauerhauptkontakte zur Führung des stationären Dauerstromes vorgesehen sind. Diese bestehen jeweils aus getrennten festen

Dauerhauptkontakten für beide Seiten des Lastumschalters sowie einen gemeinsamen beweglichen Dauerhauptkontakt, der von einer Antriebsscheibe, die auf der Antriebswelle angeordnet ist.



Figur

EP 1 197 977 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Lastumschalter für einen Stufenschalter mit für jede Phase elektrisch leistungslos schaltenden Dauerhauptkontakten.

[0002] Es ist bekannter Stand der Technik, an Lastumschaltern von Stufenschaltern zwei Dauerhauptkontakte vorzusehen, die im stationären Zustand den Dauerstrom der jeweils geschalteten Seite A oder B des Lastumschalters führen und damit die eigentlichen Schaltkontakte dieses Lastumschalters entlasten. Zu Beginn jeder Umschaltung, d. h. jeder Betätigung des Lastumschalters, öffnet als erster der bisher den Dauerstrom führende Dauerhauptkontakt, der Strom wird auf die Schaltkontakte des Lastumschalters kommutiert; nach Beendigung der gesamten Lastumschaltung schließt dann der andere Dauerhauptkontakt und übernimmt den Dauerstrom wieder. Eine solche bekannte Schaltung mit zwei Dauerhauptkontakten ist z. B. in der Figur 1 der WO 95/24724 dargestellt.

[0003] Eine konstruktive Ausführung eines gattungsgemäßen Lastumschalters mit einem für jede Phase elektrisch leistungslos schaltenden Dauerhauptkontakt ist aus der WO 97/23888 bekannt. Der dort beschriebene Lastumschalter weist für jede zu schaltende Phase zwei feste Dauerhauptkontaktpaare auf, die mittels jeweils eines beweglichen Dauerhauptkontaktes beschaltbar sind. Zu deren Betätigung ist auf der Schaltwelle des Lastumschalters eine Kurvenscheibe angeordnet, die für jede zu schaltende Phase eine separate Steuerkurve aufweist. In jede dieser Steuerkurven greift eine Rolle ein, die mittels mechanischer Koppelglieder auf einen der beweglichen Dauerhauptkontakte wirkt, so dass dieser, abhängig von der Kontur dieser Steuerkurve, um eine mittige Längsachse verschwenkbar ist.

[0004] Dieser bekannte Lastumschalter weist jedoch den Nachteil auf, dass die Betätigung des beweglichen Dauerhauptkontaktes konstruktiv aufwändig ist. Es sind eine Vielzahl mechanischer Glieder, etwa eine Schwinge und verschiedene Hebel, erforderlich, um die Bewegung auf den beweglichen Dauerhauptkontakt zu übertragen. Zudem erfordert die bekannte Anordnung einen hohen Kraftbedarf, um den beweglichen Dauerhauptkontakt sicher mit dem korrespondierenden entsprechenden festen Dauerhauptkontaktpaar in Verbindung zu bringen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Lastumschalter der oben genannten Art anzugeben, der einfach aufgebaut ist, mit wenig Übertragungsgliedern auskommt und zudem nur einen geringen Kraftbedarf zur Beschaltung erfordert.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Lastumschalter mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst. Die Unteransprüche betreffen besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] Nachfolgend soll die Erfindung beispielhaft an Hand einer Figur noch näher erläutert werden. Diese Figur zeigt einen erfindungsgemäßen Lastumschalter in

schematischer, perspektivischer Darstellung, wobei aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit eine Reihe von Bauteilen und Schaltmitteln, die zur Erläuterung der Erfindung nicht unbedingt erforderlich sind, weggelassen wurden.

[0008] Tragendes Element der gesamten Anordnung ist eine untere Grundplatte 1, die die beweglichen Dauerhauptkontakte und die Mittel zu ihrer Betätigung aufnimmt und trägt. Die einzelnen Schaltelemente und Betätigungsteile des Lastumschalters sind hier weggelassen. Auf der Grundplatte 1 sind zahlreiche Aussparungen, Durchbrüche u. a. zu erkennen, die für andere Bestandteile des Lastumschalters dienen und hier nicht erläutert sind. Am Umfang der Grundplatte 1, jeweils um 120 Grad versetzt an dieser befestigt, befinden sich die beweglichen Dauerhauptkontakte 5 für jeweils eine Phase als eigenständige Baugruppe. Die festen Dauerhauptkontakte 3, 4 sind, mit diesen zusammenwirkend, an der inneren Wandung eines nicht dargestellten Ölfäßes, das den gesamten Lastumschalter umschließt, befestigt. Dazu sind für jede Phase drei Dauerhauptkontakt-Kontaktträger 2.1, 2.2, 2.3 vorgesehen, die weiter unten noch näher erläutert werden. Der Übersichtlichkeit halber ist hier nur ein einziger solcher vollständiger Dauerhauptkontakt mit seinen Betätigungsmitteln für eine Phase dargestellt, der nachfolgend im Detail erläutert werden soll. An der linken Seite ist ein festes Dauerhauptkontaktpaar 3, bestehend aus unten angeordneten festen Dauerhauptkontakten 3.1, die mit der einen Seite A des Lastumschalters elektrisch in Verbindung stehen, und darüber angeordneten festen Dauerhauptkontakten 3.2, die zur gemeinsamen Lastableitung des Lastumschalters führen, angeordnet. Es ist zu erkennen, dass jeder der festen Dauerhauptkontakte 3.1 bzw. 3.2 aus einer Vielzahl einzelner Kontaktlamellen 3.1.1 bzw. 3.2.1 besteht. Jede der Kontaktlamellen 3.1.1, 3.2.1 ist mittels Kontaktfedern 3.1.2 bzw. 3.2.2 federnd angelenkt. Auf der rechten Seite befindet sich ein zweites festes Dauerhauptkontaktpaar 4. Dieses besteht ganz analog aus unten angeordneten festen Dauerhauptkontakten 4.1, die mit der anderen Seite B des Lastumschalters elektrisch in Verbindung stehen, und darüber angeordneten festen Dauerhauptkontakten 4.2, die zur gemeinsamen Lastableitung führen. Auch hierbei ist jeder der festen Dauerhauptkontakte 4.1 bzw. 4.2 aus einer Vielzahl einzelner Kontaktlamellen 4.1.1 bzw. 4.2.1 bestehend, die wiederum ganz analog durch Kontaktfedern 4.1.2 bzw. 4.2.2 einzeln federnd angelenkt sind. Die festen Dauerhauptkontakte 3.2, 4.2 sind auf dem ersten elektrisch leitenden Kontaktträger 2.1 angeordnet und bilden die gemeinsame Lastableitung. Die festen Dauerhauptkontakte 3.1 sind auf dem zweiten Dauerhauptkontakt-Kontaktträger 2.2 und die festen Dauerhauptkontakte 4.1 sind, davon elektrisch isoliert, auf dem dritten Dauerhauptkontakt-Kontaktträger 2.3 angeordnet.

[0009] Weiterhin ist ein gemeinsamer beweglicher Dauerhauptkontakt 5, dieser elektrisch leitend, vorge-

sehen. Er besitzt im oberen Bereich an seiner linken Seite eine Auflauffläche 5.1, die mit den festen Dauerhauptkontakten 3.2 korrespondiert, sowie auf seiner rechten Seite eine Auflauffläche 5.2, die mit den festen Dauerhauptkontakten 4.2 korrespondiert. In seinem unteren Bereich weist er an der linken Seite eine Kontaktfläche 5.3 auf, die mit den festen Dauerhauptkontakten 3.1 korrespondiert, sowie an der rechten Seite ganz analog eine weitere Kontaktfläche 5.4 auf, die ihrerseits mit den festen Dauerhauptkontakten 4.1 korrespondiert. Der bewegliche Dauerhauptkontakt 5 besitzt ein nicht näher dargestelltes Lager 6, derart, dass er in Längsachse des Lastumschalters um eine Mittellage herum verschwenkbar ist. Das Lager 6 ist in einer nicht dargestellten oberen Grundplatte gehalten. Durch zwei Doppelpfeile ist in der Figur der Verschwenkweg des Dauerhauptkontaktes 5 angedeutet.

[0010] Die beiden Auflaufflächen 5.1, 5.2 sind in ihrer Kontur derart ballig dimensioniert, dass sie beim Verschwenken des beweglichen Dauerhauptkontaktes 5 um sein Lager 6 ständig mit den festen Dauerhauptkontakten 3.2 bzw. 4.2, die, wie oben erläutert, beide mit der elektrischen Lastableitung des Lastumschalters verbunden sind, in Kontakt bleiben. Sie laufen daher ständig auf diesen festen Dauerhauptkontakten 3.2 und 4.2 ab; dies erfolgt in Form eines Gleitens.

[0011] Im Gegensatz dazu sind die beiden jeweils darunter angeordneten Kontaktflächen 5.3 und 5.4 derart in ihrer Kontur dimensioniert, dass sie nur beim Verschwenken des beweglichen Dauerhauptkontaktes 5 in eine seiner beiden Endlagen in Kontakt mit den jeweils korrespondierenden festen Stufenkontakten 3.1 bzw. 4.1, die, wie ebenfalls bereits erläutert, mit jeweils einer der beiden Lastumschalterseiten A oder B verbunden sind, in Kontakt gelangen. In der Mittelstellung des beweglichen Dauerhauptkontaktes 5 haben die Kontaktflächen 5.3 und 5.4 hingegen keinerlei elektrischen Kontakt.

[0012] Die Betätigung des beweglichen Dauerhauptkontaktes 5 erfolgt durch eine Betätigungsglasche 7, die eine Führung 7.1 in Form eines Langlochs aufweist und durch Befestigungsmittel 7.2 angelenkt ist. In der Führung 7.1 läuft ein Betätigungszapfen 8.2 einer Umlenkkel 8, die wiederum um einen Drehpunkt 8.1 gelagert ist. An ihrem freien Ende weist diese Umlenkkel 8 eine Kontur auf, die aus Rolleneingriffen 8.3 sowie einer dazwischen befindlichen Sperrkontur 8.4 besteht. Weiterhin ist eine Antriebsscheibe (9) des Lastumschalters zu sehen, die eine zentrische Öffnung 9.1 für die, hier nicht dargestellte, Antriebswelle des Lastumschalters, die ihrerseits vom ausgelösten - nicht gezeigten-Kraftspeicher betätigt wird, aufweist. Für die Übertragung deren Drehbewegung ist eine Verzahnung 9.2 auf der Antriebsscheibe 9 vorgesehen. Auf dieser Antriebsscheibe 9 ist für jede Phase jeweils eine Betätigungsrolle 9.3 vorgesehen. Zwischen den um 120 Grad versetzten Betätigungsrollen 9.3 weist die Antriebsscheibe 9 an ihrer Stirnseite jeweils eine durchgehende Sperrkontur 9.4

auf. Jeweils eine der gezeigten Betätigungsrollen 9.3 korrespondiert mit einem der Rolleneingriffe 8.3 der Umlenkkel 8. Bei Betätigung des Lastumschalters dreht sich die Antriebsscheibe 9 jeweils um einen bestimmten Drehwinkel - bei jeder Betätigung abwechselnd in eine der beiden Drehrichtungen. Dabei greift die entsprechende Betätigungsrolle 9.3 in den korrespondierenden Rolleneingriff 8.3 der Umlenkkel 8 ein. Deren Betätigungszapfen 8.2 wiederum verschwenkt in der Führung 7.1 den mit dieser Betätigungsglasche 7 verbundenen Dauerhauptkontakt 5 um seinen vertikalen Drehpunkt, d. h. sein Lager 6. In der Folge gerät die bisher mit dem entsprechenden festen Dauerhauptkontakt 3.1 oder 4.1 in Verbindung stehende Kontaktfläche 5.3 oder 5.4 außer Eingriff; das Dauerhauptkontaktpaar 3 bzw. 4 wird unterbrochen. Am Ende der gesamten Lastumschaltung ist der bewegliche Dauerhauptkontakt 5 um seinen maximal möglichen Winkel verschwenkt, indem die in Bewegungsrichtung nächstfolgende Betätigungsrolle 9.3 in den Rolleneingriff 8.3 eingegriffen hat. In der Zwischenzeit, während der die Schaltkontakte, Widerstandsschaltkontakte und anderen Schaltelemente des Lastumschalters in einer bestimmten Betätigungssequenz beschaltet werden, verharrt der bewegliche Dauerhauptkontakt 5 in seiner Mittelstellung. Dies wird dadurch sichergestellt, dass in dieser Mittelstellung die Sperrkontur 8.4 der Umlenkkel 8 mit der Sperrkontur 9.4 der Antriebsscheibe 9 korrespondiert, so dass die gesamte Umlenkkel 8 form-schlüssig in der Mittellage fixiert bleibt. Erst kurz vor Beendigung der Lastumschaltung wird diese Sperrkontur 9.4 unterbrochen und der beschriebene Eingriff der jeweils nächsten Betätigungsrolle 9.3 und in der Folge das Weiterverschwenken des beweglichen Dauerhauptkontaktes 5 sind möglich.

[0013] Schließlich sind in der Figur noch zwei Kontaktstellen 10 und 11 dargestellt, mittels der die elektrische Verbindung zu den Seiten A und B des Lastumschalters herstellbar ist, sowie ein weiterer Kontakt 12, an dem die Verbindung zur gemeinsamen Lastableitung ansetzt.

[0014] Es ist also zu erkennen, dass bei dem erfindungsgemäßen Lastumschalter der eine - einzige bewegliche Dauerhauptkontakt 5 jeder Phase in seinem oberen Teil ständig auf den festen Dauerhauptkontakten 3.2, 4.2 gleitet, diese also nie verlässt. Nur in seinem unteren Bereich beschaltet er abwechselnd in jeder seiner beiden Endstellungen einen der festen Dauerhauptkontakte 3.1 oder 4.1. Dabei sind nur geringe Kräfte aufzuwenden; im Wesentlichen sind dies nur Reibungskräfte.

[0015] Die Erfindung weist zur Betätigung des beweglichen Dauerhauptkontaktes 5 zwei, funktional hintereinander arbeitende Kurbelantriebe auf. Zunächst einmal betätigen die Betätigungsrollen 9.3 der zentrisch um die Schaltwelle herum gelagerten Antriebsscheibe 9 die um einen separaten Drehpunkt 8.1 gelagerte Umlenkkel 8, deren, außerhalb des Drehpunktes 8.1 an-

geordneter, Betätigungszapfen 8.2 wiederum betätigt den beweglichen Dauerhauptkontakt 5, der in einem dritten Drehpunkt, nämlich dem vertikalen Lager 6, verschwenkbar ist. Diese Anordnung ist zudem platzsparend, zumal die nach dem Stand der Technik erforderlichen Kurvenscheiben und ausladenden Hebelübertragungen nicht mehr erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Lastumschalter für einen Stufenschalter, wobei für jede zu schaltende Phase zwei Dauerhauptkontaktpaare vorgesehen sind, die von einem einzigen, beweglichen, elektrisch leitenden Dauerhauptkontakt, der in zwei verschiedene Endstellungen verschwenkbar ist, überbrückbar sind, wobei in jeder zu schaltenden Phase jeweils eines der beiden Dauerhauptkontaktpaare im stationären Zustand überbrückt ist und den Dauerstrom führt, derart, dass zu Beginn einer Lastumschaltung das bisher den Dauerstrom führende eine Dauerhauptkontaktpaar öffnet und am Ende jeder Lastumschaltung das bisher geöffnete andere Dauerhauptkontaktpaar überbrückt wird und den Dauerstrom übernimmt und wobei im Inneren des Lastumschalters eine zentrisch verlaufende Schaltwelle angeordnet ist, durch die der bewegliche Dauerhauptkontakt betätigbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass jedes der beiden Dauerhauptkontaktpaare (3, 4) jeweils aus einem ersten Dauerhauptkontakt (3.1, 4.1) und jeweils einem zweiten, davon elektrisch isolierten zweiten Dauerhauptkontakt (3.2, 4.2) besteht,
dass jeweils der eine der ersten Dauerhauptkontakte (3.1) mit einer Seite (A) und der andere der ersten Dauerhauptkontakte (4.1) mit der zweiten Seite (B) des Lastumschalters elektrisch verbunden ist,
dass die beiden zweiten Dauerhauptkontakte (3.2, 4.2) mit einer gemeinsamen Lastableitung des Lastumschalters elektrisch verbunden sind,
dass der bewegliche Dauerhauptkontakt (5) derart ausgebildet ist, dass er ständig mit den beiden zweiten Dauerhauptkontakten (3.2, 4.2) elektrisch in Verbindung steht und auf diesen gleitet und **dass** er zusätzlich in jeder seiner beiden Endstellungen alternativ mit einem der beiden ersten Dauerhauptkontakte (3.1 oder 4.1) elektrisch in Verbindung steht.
2. Lastumschalter nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf der Schaltwelle eine Antriebsscheibe (9) angeordnet ist, die Betätigungsrollen (9.3) aufweist, **dass** der bewegliche Dauerhauptkontakt (5) eine

Führung (7.1) aufweist, in der eine separat um einen Drehpunkt (8.1) gelagerte Umlenkkurbel (8) formschlüssig geführt ist, die wiederum mit den Betätigungsrollen (9.3) korrespondiert und von diesen verschwenkbar ist, derart, dass damit auch der bewegliche Dauerhauptkontakt (5) in eine seiner beiden Endstellungen, abhängig von der Drehrichtung der Schaltwelle, verschwenkbar ist.

3. Lastumschalter nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Umlenkhebel (8) an seiner mit den Betätigungsrollen (9.3) korrespondierenden Seite Rolleneingriffe (8.3) sowie zwischen diesen eine Sperrkontur (8.4) aufweist, wobei letztere in der Mittelstellung des beweglichen Dauerhauptkontaktes (5) mit einer weiteren, stirnseitigen Sperrkontur (9.4) auf der Antriebsscheibe (9) formschlüssig zusammenwirkt.
4. Lastumschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass jeder der festen Dauerhauptkontakte (3.1, 3.2; 4.1, 4.2) aus einer Vielzahl einzelner Kontaktlamellen (3.1.1, 3.2.1; 4.1.1, 4.2.1) besteht, und **dass** jede der Kontaktlamellen (3.1.1, 3.2.1; 4.1.1, 4.2.1) mittels mindestens einer Kontaktfeder (3.1.2, 3.2.2; 4.1.2, 4.2.2) federnd angelenkt ist.
5. Lastumschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der einzige bewegliche Dauerhauptkontakt (5) jeder Phase in seinem oberen Bereich mindestens eine Auflauffläche (5.1, 5.2) aufweist, die mit den zweiten festen Dauerhauptkontakten (3.2, 4.2) korrespondiert, und **dass** er weiterhin zwei Kontaktflächen (5.3, 5.4) aufweist, die jeweils mit einem der festen ersten Dauerhauptkontakte (3.1, 4.1) in einer seiner beiden Endstellungen wahlweise korrespondiert.
6. Lastumschalter nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der bewegliche Dauerhauptkontakt (5) jeder Phase am Umfang einer Grundplatte (1) des Lastumschalters angeordnet ist, und **dass** die beiden festen Dauerhauptkontaktpaare (3, 4) jeder Phase auf Dauerhauptkontakt-Kontaktträgern (2.1, 2.2, 2.3) an der Innenwand eines den Lastumschalter umgebenden Isolierstoffzylinders, mit dem beweglichen Dauerhauptkontakt (5) korrespondierend, angeordnet sind.
7. Lastumschalter nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

dass bei einer dreiphasigen Ausführung drei separate, identische Anordnungen, jeweils bestehend aus zwei festen Dauerhauptkontaktpaaren (3, 4) und einem beweglichen Dauerhauptkontakt (5), um jeweils zumindest annähernd 120 Grad versetzt angeordnet sind. 5

10

15

20

25

30

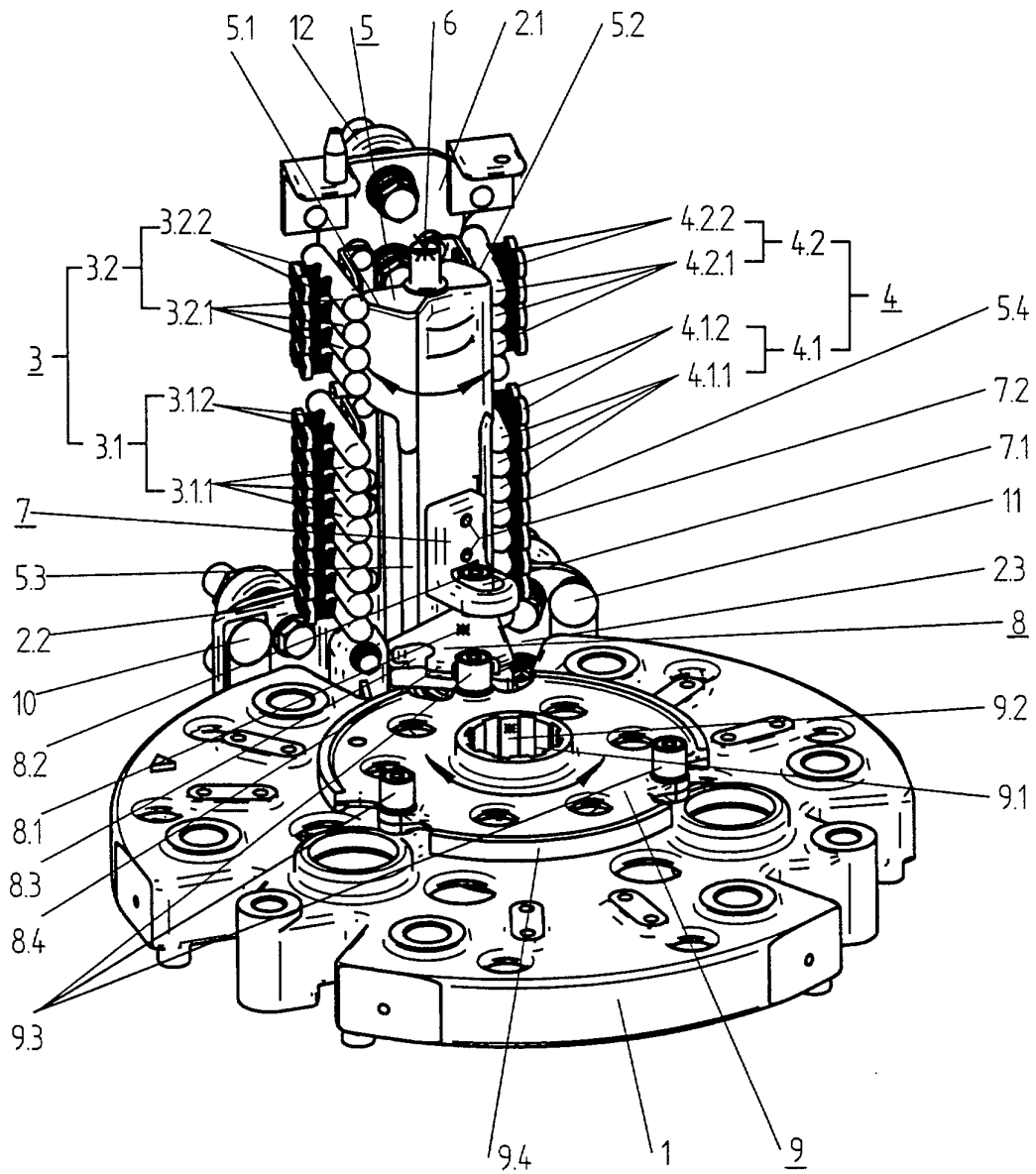
35

40

45

50

55



Figur