



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **92116897.7**

Int. Cl.⁵: **B66D 1/22**

Anmeldetag: **02.10.92**

Priorität: **21.10.91 DE 4134722**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.93 Patentblatt 93/17

Benannte Vertragsstaaten:
GB IT NL SE

Anmelder: **FÜRSTLICH HOHENZOLLERNISCHE
 WERKE LAUCHERTHAL GMBH & CO.**
**Sigmaringendorf-Laucherthal, Postfach 220
 W-7480 Sigmaringen(DE)**

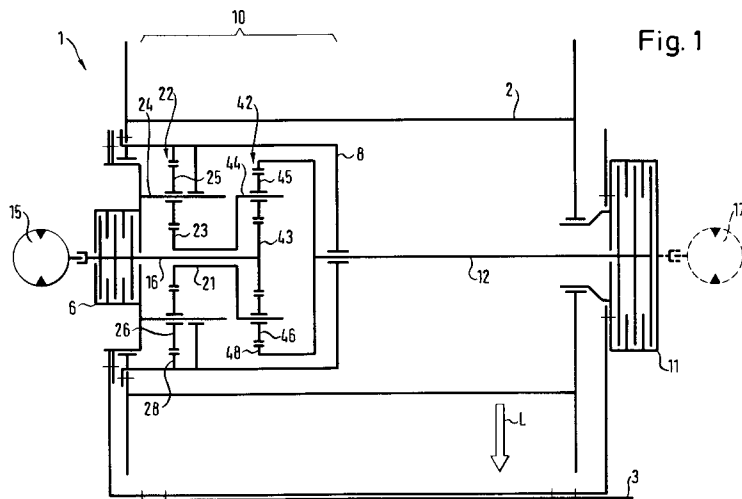
Erfinder: **Felder, Winfried**
**Conchesstrasse 13
 W-7960 Aulendorf(DE)**

Vertreter: **Marx, Lothar, Dr.**
Patentanwälte Schwabe, Sandmair, Marx
**Stuntzstrasse 16
 W-8000 München 80 (DE)**

Freifallwinde.

Eine Freifallwinde weist einen Antriebsmotor, eine Abtriebsplanetenstufe und eine Antriebsplanetenstufe auf. Bei der Abtriebsplanetenstufe ist das Sonnenrad abgetrieben, der Planetenträger oder das Hohlrad am Rahmen der Freifallwinde abgestützt und das noch verbleibende freie Glied mit einer Trommel der Freifallwinde drehsteif verbunden. Bei der Antriebsplanetenstufe wird das Sonnenrad angetrieben und der Planetenträger oder das Hohlrad

treiben das Sonnenrad der Abtriebsplanetenstufe an. Die Freifallwinde weist ferner eine Bremse zum Abbremsen oder Freigeben der Windentrommel auf. Dabei ist das verbleibende freie Glied der Antriebsplanetenstufe durch die Bremse abbrembar, und zwischen die Antriebsplanetenstufe und die Abtriebsplanetenstufe ist eine Zwischenplanetenstufe geschaltet, die mit der Antriebsplanetenstufe ein Koppelgetriebe bildet.



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Freifallwinde gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Über den reinen Lasthub hinaus stellt sich beim Betrieb einer Winde, insbesondere einer Seilwinde, wobei unter dem Begriff "Seil" geeignete Zugmittel allgemein umfaßt sein sollen, häufig das Problem, mit einer am Windenhaken hängenden Last oder mit dem leeren Haken allein eine bestimmte Wegstrecke bzw. Seillänge im "freien Fall", d.h. bei leerlaufender Windentrommel, zurückzulegen. Außerdem gibt es Einsatzfälle, bei denen eine hängende Last mit hoher Seilgeschwindigkeit kontrolliert abgesenkt wird. Zusätzlich soll unabhängig vom Antrieb ein geringer Seilzug einstellbar sein, damit das Seil unter Einstellung eines definierten Restzuges sauber abgespult werden kann. Beispielhaft sei der Einsatz einer solchen Freifallwinde in einem Bohrgerät genannt, bei dem das Bohrgestänge im kontrollierten Freifall schnell abgesenkt wird und während des Bohrens das Seil je nach Bohrvorschub mit geringer, aber definierter Kraft, von der Seiltrommel abgezogen wird. Ein weiteres Beispiel ist der Einsatz einer solchen Freifallwinde in einem Seilbagger, bei dem durch schnelles Schwenken des Oberwagens mit Ausleger ein Schürfkübel hinausgeschleudert wird, indem bei stehendem Antrieb das Windenseil von der freilaufenden Trommel abspult. Ein besonderes technisches Problem stellt dabei die Abbremsung der freifallenden Last bzw. des freilaufenden Windenseils dar.

Aus der DE-OS 2 304 370 geht eine Seilwinde mit einem zweistufigen Planetengetriebe hervor, bei der ein Motor das Sonnenrad der ersten Planetenstufe antreibt, deren Planetensteg mit dem Sonnenrad der zweiten Planetenstufe verbunden ist. Der Planetensteg der zweiten Stufe treibt dann die Windentrommel an. Zum Abbremsen und Festhalten der Trommel ist eine gegen das Gehäuse der Seilwinde wirkende Trommelbremse vorgesehen.

Eine sogenannte Freifallwinde, deren Seiltrommel über ein Planetengetriebe mittels eines Hydraulikmotors angetrieben ist, wobei der Motor auf das Sonnenrad einer ersten Planetenstufe wirkt, deren Planetensteg mit dem Sonnenrad einer zweiten Planetenstufe verbunden ist, wird durch die DE-PS 3 223 632 offenbart. Der Planetensteg der zweiten Planetenstufe ist dabei mit dem Windenrahmen verbunden, während eine auf die Seiltrommel einwirkende Trommelbremse am gemeinsamen Hohlrad der beiden Planetenstufen befestigt ist. Die inneren und äußeren Backen dieser Trommelbremse umschließen ein Ringsegment der Windentrommel. Die Trommelbremse erfüllt in erster Linie Kupplungsfunktion, indem durch Andrücken der inneren Backen, des sogenannten Innenbandes, an die Seiltrommel eine reibschlüssige Verbin-

dung zwischen dem angetriebenen gemeinsamen Hohlrad und der Seiltrommel hergestellt wird. Die Trommelbremse läßt sich auch als Freifallbremse verwenden. In diesem Fall werden die am Windengehäuse befestigten äußeren Backen der Trommelbremse, das Außenband, an die Windentrommel gepreßt.

Desweiteren sind Lösungen bekannt, bei denen das innenverzahnte Hohlrad der Abtriebsstufe eines Planetengetriebes durch eine große Lamellenbremse beim Hubbetrieb festgehalten und beim Freifallbetrieb gelöst wird. Alternativ wird oft auch der Planetenträger bzw. -steg der Abtriebsstufe eines Planetengetriebes durch eine öldurchflutete große Lamellenbremse festgehalten bzw. gelöst. Diese Konstruktionen haben den Nachteil, daß die Bremse entweder direkt die Seiltrommel gegen den Windenrahmen abbremsen muß oder als Reaktionsglied an der Abtriebsstufe für die Seiltrommel angeordnet ist, da sie gleichzeitig als Kupplung für den Hubbetrieb dient.

Die vorgenannten Trommelbremsen mit organischen Trockenbelägen sind thermisch hoch belastet, unterliegen einem starken Verschleiß und sind infolge Reibwertschwankungen nicht feinfühlig steuerbar. Die Lamellenbremsen am Getriebeabtrieb, die zugleich auch als Kupplungen dienen, sind notwendigerweise für das auftretende Drehmoment groß dimensioniert und damit in den Anschaffungskosten unnötig hoch.

Die DE-GM 75 16 081 betrifft eine Trommelwinde mit einem in der Trommel untergebrachten ein- oder mehrstufigen Planetengetriebe. Dabei ist ein am Gestell befestigter Antriebsmotor über eine Kupplung von der einen Seite her mit dem Sonnenrad des Getriebes und eine ebenfalls am Gestell befestigte Bremse von der anderen Seite her über eine Kupplung mit dem gleichen Sonnenrad verbunden. Als Bremse wird eine Lamellenbremse vorgeschlagen, die ganz oder teilweise innerhalb der axialen Erstreckung der Trommel angeordnet ist.

Ferner ist aus der US-PS 2 891 767 eine Winde mit einem Planetengetriebe zwischen der Antriebswelle des Motors und der Trommel bekannt. Dabei sitzt das Sonnenrad einer ersten Getriebestufe auf der Antriebswelle und treibt über die Planetenräder dieser ersten Getriebestufe über ein erstes Hohlrad das Sonnenrad einer zweiten Stufe an, deren Hohlrad am Windengehäuse abgestützt und deren Planetensteg mit der Windentrommel verbunden ist. Die Planetenräder der ersten Getriebestufe stehen gleichzeitig in kämmendem Eingriff mit einem ebenfalls am Windengehäuse abgestützten zweiten Hohlrad dieser ersten Getriebestufe. Der Planetensteg der ersten Getriebestufe ist gegenüber diesem zweiten Hohlrad mittels einer Lamellenbremse abbremsbar.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, die Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen so weit als möglich zu vermeiden; insbesondere soll eine Winde mit einer Bremse zur wirksamen Abbremsung frei fallender Lasten geschaffen werden, deren Dimensionierung dem Anwendungszweck mit dem Ziel einer möglichst wirkungsvollen Verminderung des auf die Bremse wirkenden Drehmoments angepaßt ist.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte, nicht glatt selbstverständliche Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung gerichtet.

Während aus dem Stand der Technik bekannte Bremsen zum Abbremsen der Drehbewegung einer Seilwindentrommel die Trommel direkt gegen den Rahmen einer Seilwinde abbremsen oder gleichzeitig als Kupplung dienend an der Abtriebsstufe eines Planetengetriebes zur Trommel die Funktion eines Reaktionsgliedes übernehmen oder wie bei einer Winde gemäß des DE-GM 75 16 081 direkt auf das gleiche Sonnenrad wie der Antriebsmotor wirken, wirkt gemäß der Erfindung eine Bremse zum Abbremsen der frei drehenden Trommel auf den freien, nicht an- und nicht-abtreibenden Steg einer der Abtriebsstufe des Planetengetriebes vorgeschalteten Getriebestufe. Dadurch können die von der Bremse abzufangenden Drehmomente proportional zum Untersetzungsverhältnis der vorgeschalteten Stufe zur Abtriebsstufe reduziert und die Bremse in einem kostengünstigeren kleineren Durchmesser ausgeführt werden. Da die üblicherweise verwendeten großen Lamellenbremsen einen großen Anteil der Anschaffungskosten für die gesamte Seilwinde ausmachen, sind erhebliche Einsparungen bezogen auf den Gesamtpreis für die Winde möglich.

Gleichzeitig wird durch die Erfindung grundsätzlich die Möglichkeit eröffnet, diesen noch freien Steg mittels eines zweiten Antriebes anzutreiben und das Getriebe dabei als Überlagerungsgetriebe zu nutzen, wodurch die Einsatzbandbreite der erfindungsgemäßen Winde erweitert werden kann.

Ein Motor, beispielsweise ein Hydro- oder Hydraulikmotor, treibt zweckmäßigerweise das Sonnenrad der vorgeschalteten Planetenstufe an. Ihrer Funktion entsprechend ist diese Stufe daher im folgenden als Antriebsplanetenstufe bezeichnet.

Die Reduzierung der durch die Bremse abzufangenden Drehmomente wird erfindungsgemäß durch eine zwischen der Abtriebsplanetenstufe und der vorgeschalteten Planetenstufe angeordnete Zwischenplanetenstufe erzielt, die ihrerseits von der Antriebsstufe angetrieben wird und zur Abtriebsstufe abtreibt. Antriebs- und Zwischenplanetenstufe bilden erfindungsgemäß ein Koppelgetrie-

be, bei dem die jeweils freien Glieder, die ihrerseits nicht zum Antrieb oder Abtrieb auf nach- bzw. vorgeschaltete Getriebestufen benutzt werden, drehsteif gekoppelt sind. Bevorzugterweise werden die jeweiligen Hohlräder der Antriebs- und der Zwischenplanetenstufe drehsteif gekoppelt. In weiteren bevorzugten Ausführungsformen ist der Planetensteg der Zwischenplanetenstufe drehsteif mit dem Hohlrad der Antriebsplanetenstufe oder der Planetensteg der Antriebsplanetenstufe drehsteif mit dem Hohlrad der Zwischenplanetenstufe verbunden.

Dabei kann die drehsteife Verbindung durch gegenseitiges Verschweißen, Verschrauben und/oder geeignete Unterbringung in einem gemeinsamen Gehäuse hergestellt werden. Darüberhinaus sind die drehsteif miteinander verbundenen Glieder dieser Planetenstufen vorteilhafterweise sowohl gegenüber dem Gehäuse als auch gegenüber der Trommel der Seilwinde frei drehbar gelagert.

Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt, wie bereits erwähnt, ferner darin begründet, daß der nicht-abtreibende Steg der Antriebsplanetenstufe - auch als freies Glied bezeichnet -, nämlich der Planetensteg oder das Hohlrad, an einer Welle befestigt sind, die einerseits abgebremst werden kann, um die frei laufende Windentrommel zu stoppen, die andererseits jedoch als Antriebswelle für einen zweiten Antriebsmotor dienen kann. Auf der Antriebsplanetenstufe werden im letzteren Fall die Drehbewegungen zweier Antriebsmotoren zusammengeführt, überlagert und über deren Abtriebssteg zur ersten Planetenstufe, die als Abtriebsstufe zur Windentrommel dient, übertragen. Dadurch entsteht eine flexibel einsetzbare Seilwinde, die entweder als Freifallwinde mit Freifallbremse oder aber mit Hilfe eines zweiten Antriebsmotors als Hochgeschwindigkeitswinde eingesetzt werden kann. Erfindungsgemäß entsteht somit eine Art Baukastensystem, bei dem Freifallbremse und zweiter Antriebsmotor modularartig gegeneinander ausgetauscht oder auch beide gleichzeitig verwendet werden können, um entweder die Funktion einer Freifallwinde oder einer Hochgeschwindigkeitswinde oder in Kombination einer Art "Allroundwinde" erfüllen zu können. Wirtschaftliche Vorteile ergeben sich daraus sowohl für einen Nutzer als auch für einen Hersteller. Der Nutzer hat eine breite Auswahl an Seilwinden und der Hersteller kann mit einer einzigen Produktlinie eine breite Palette von Kundenwünschen abdecken.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung, die in Richtung größerer Einsatzflexibilität solcher Seilwinden zielen, betreffen den Einbau einer weiteren Planetenstufe, die als Eingangsstufe für den Antrieb durch den zweiten Antriebsmotor dient. Der Abtriebssteg dieser Eingangsplanetenstufe treibt dann das Hohlrad der Antriebsplaneten-

stufe an. Mit dieser zusätzlichen Planetenstufe zwischen dem Koppelgetriebe und der Bremswelle der Freifallbremse läßt sich das Stützmoment auf diese Welle weiterhin vorteilhaft verringern. Antriebsplanetenstufe und Eingangsplanetenstufe bilden ihrerseits ein Überlagerungsgetriebe. Das Hohlrad ist wiederum drehsteif mit dem Hohlrad einer etwaigen Zwischenplanetenstufe verbunden. Erfindungsgemäß ist dabei die Welle für das angetriebene Sonnenrad der Eingangsplanetenstufe innerhalb der hohlen Welle der drehsteif miteinander verbundenen Hohlräder drehbar gelagert. Beide Wellen, abkürzend als Brems- bzw. Abtriebswelle bezeichnet, sind durch zwei getrennte Lamellenbremsen abbremsbar. In diesem Fall übernimmt die erfindungsgemäße Freifallbremse bei antreibendem zweiten Antriebsmotor zusätzlich die Funktion, die beiden drehsteif miteinander verbundenen Hohlräder der Eingangs- und Zwischenplanetenstufe gegenüber dem Gehäuse zu arretieren, um die Freischaltung der Windentrommel zu ermöglichen.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Bremse als Lamellenbremse ausgebildet und bremst eine Welle, an der der nicht-abtreibende Steg der vorgeschalteten Planetenstufe befestigt ist, gegen den Rahmen der Seilwinde ab. Sind auf der einen Seite zwar geringere Drehmomente abzubremesen, so steigt andererseits die spezifische thermische Belastung bei der erfindungsgemäß gewählten Bremsenanordnung infolge der abzubremesenden höheren Drehzahlen an. Vorteilhafterweise werden die Lamellenflächen deshalb zu Kühlungs zwecken von Öl durchflutet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im einzelnen erläutert. Dabei werden weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung offenbart. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Seilwinde, bei der eine Freifallbremse am Hohlrad der Antriebsplanetenstufe angeordnet ist;
- Fig. 2 eine Seilwinde wie in Fig. 1, bei der die Freifallbremse am Planetensteg der Antriebsplanetenstufe angeordnet ist;
- Fig. 3 eine Seilwinde wie in Fig. 1, bei der zwischen der Antriebsplanetenstufe und der Abtriebsplanetenstufe eine Zwischenplanetenstufe vorgesehen ist; und
- Fig. 4 eine Seilwinde gemäß Fig. 3, bei der die Antriebsplanetenstufe als Überlagerungsstufe für einen ersten und einen zweiten Antriebsmotor dient.

In den Figuren 1 und 2 sind zwei einfache alternative Ausführungsformen von Seilwinden 1 mit zweistufigen Planetengetrieben dargestellt. In-

nerhalb einer Trommel 2 der Seilwinde 1 ist das jeweils zweistufige Planetengetriebe 10 in einem Gehäusetopf 8 angeordnet, der sich wiederum in der Trommel 2 befindet, mit der er drehsteif verbunden ist. Die Trommel 2 ist drehbar im Rahmen 3 der Seilwinde 1 gelagert. Ein mit "L" gekennzeichneter Pfeil gibt die Krafrichtung einer an der Windentrommel 2 hängenden Last an. Ein erster Antriebsmotor 15 treibt über eine Antriebswelle 16 ein Sonnenrad 43 einer Planetenstufe 42 an, die daher im folgenden durchgehend als Antriebsplanetenstufe 42 bezeichnet wird. Die Drehbewegung des Sonnenrads 43 wird über einen gemeinsamen Planetensteg 44 der Planetenräder 45, 46 bzw. 47 (nicht dargestellt) auf das Sonnenrad 23 einer ersten Planetenstufe übertragen. Das Sonnenrad 23 ist dazu mit dem Planetensteg 44 über eine Hohlwelle 21 verbunden. Die Drehbewegung des Sonnenrads 23 wird über die Planetenräder 25, 26 und das nicht dargestellte Planetenrad 27 auf das Hohlrad 28 der ersten Planetenstufe übertragen, das drehsteif mit dem Gehäusetopf 8 und somit der Trommel 2 verbunden ist. Die erste Planetenstufe 22, die im folgenden funktionsgemäß als Abtriebsplanetenstufe 22 bezeichnet werden soll, weist somit Planetenräder 25, 26 bzw. 27 auf, die in Folge ihrer Abstützung gegen den Rahmen 3 die Reaktionskräfte der Trommel 2 aufnehmen. Das Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 ist an einer Welle 12 befestigt, die gegenüber dem Gehäusetopf 8 des Planetengetriebes 10 und dem Rahmen 3 der Seilwinde 1 drehbar gelagert ist und an der eine fest mit dem Windenrahmen 3 verbundene Bremse 11 angreift, die als Freifallbremse dient. Durch diese Anordnung der Freifallbremse 11 müssen zwar vergleichsweise hohe Drehzahlen abgebremst werden, wodurch auf der anderen Seite jedoch wunschgemäß eine proportionale Reduzierung des aufzunehmenden Drehmoments einhergeht. Durch Verwendung einer öldurchfluteten Lamellenbremse 11 kann die thermische Belastung beherrscht werden. Die Bremse 11 ist im Ausführungsbeispiel außerhalb des Windenrahmens 2 angeordnet und daher im Falle notwendiger Wartungs- und Reparaturarbeiten leicht zugänglich.

Andeutungsweise ist mit gestrichelten Linien ein zweiter Antriebsmotor 17 gezeigt, der über die nun als Antriebswelle dienende Welle 12 das Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 antreibt. Die Antriebsplanetenstufe 42 überträgt nun mittels ihres Planetenstegs 44 die überlagerten Drehbewegungen beider Antriebsmotoren 15 und 17 auf das Sonnenrad 23 der Abtriebsplanetenstufe 22.

Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform, die sich von der in Fig. 1 dargestellten lediglich dadurch unterscheidet, daß anstatt des Planetenstegs 44 das Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 als Abtriebssteg zur Abtriebsplanetenstufe 22

dient. Der Planetensteg 44 der Antriebsplanetenstufe 42 ist in diesem Beispiel der nichtabtreibende Steg (freies Glied), der durch die Freifallbremse 11 gegenüber dem Windenrahmen 3 gebremst werden kann.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 findet ein dreistufiges Planetengetriebe 10 Verwendung, bei dem eine Zwischenplanetenstufe 32 vom abtreibenden Planetensteg 44 der Antriebsplanetenstufe 42 angetrieben wird und dessen Planetensteg 34 seinerseits wiederum als Abtrieb zur Abtriebsplanetenstufe 22 dient. Die abtreibenden Planetensteg 44 bzw. 34 sind jeweils über Hohlwellen 21 bzw. 19 mit den Sonnenrädern 33 bzw. 23 der jeweils nachgeordneten Planetenstufen verbunden. Die Antriebswelle 16 des Antriebsmotors 15 erstreckt sich durch beide Hohlwellen 19 und 21 hindurch zum Sonnenrad 43 der Antriebsplanetenstufe 42. Die freien, nicht-abtreibenden Hohlräder 32 und 42 der Zwischen- und Antriebsplanetenstufe 32 und 42 sind drehsteif miteinander verbunden und in einer gemeinsamen Verbindungsglocke 9 angeordnet. Die Verbindungsglocke 9, die als Blechtopf ausgeführt oder aus einer geeigneten Leichtmetall-Legierung hergestellt sein kann, ist bei 19 und 29 gegenüber dem Gehäusetopf 8 des Planetengetriebes 10 und dem Windenrahmen 3 frei drehbar gelagert. Die Welle 12 dient in diesem Ausführungsbeispiel lediglich als Bremswelle, an der die als Lamellenbremse ausgeführte Freifallbremse 11 angreift, die wiederum am Windenrahmen 3 befestigt ist. Die Zwischen- und Antriebsplanetenstufen 32 und 42 bilden zusammen über deren drehsteif miteinander verbundene Hohlräder 38 und 48 ein Koppelgetriebe 40 mit einem umlaufenden, als Verbindungsglocke 9 ausgebildeten Gehäuse. Nur dessen Reaktionsmoment wird der dementsprechend kleinen Bremse 11 zugeführt.

Fig. 4 zeigt beispielhaft wie die Einsatzbandbreite der Seilwinde durch die Kombination von Freifallbremse 11 und zweitem Antriebsmotor 17 erweitert werden kann. Es sei lediglich auf die Unterschiede zu der in Fig. 3 dargestellten Ausführungsform eingegangen. Der zweite Antriebsmotor 17 treibt über eine Antriebswelle 18 ein Sonnenrad 63 einer zusätzlichen Eingangsplanetenstufe 62 an. Der Planetensteg 64 dieser Eingangsplanetenstufe 62 ist drehsteif mit dem Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 verbunden. Auf der Antriebsplanetenstufe 42 werden jetzt die Drehbewegungen des ersten und des zweiten Antriebsmotors 15 und 17 zusammengeführt und überlagert und über deren Planetensteg 44 auf das Sonnenrad 33 der nachgeschalteten Zwischenplanetenstufe 32 abgetrieben. Die Verbindungsglocke 9, in der die Hohlräder 38 und 68 der Zwischen- und Eingangsplanetenstufen 32 und 62 drehsteif angeordnet sind, ist wieder auf der Welle 12 befestigt, an der die Frei-

fallbremse 11 angreift. Die Zwischen- und Eingangsplanetenstufen 32 und 62 bilden durch ihre drehsteife Verbindung zusammen mit der Antriebsplanetenstufe 42 ein Überlagerungskoppelgetriebe 41. Die Welle 12 ist als Hohlwelle ausgebildet, durch die sich die Antriebswelle 18 des zweiten Antriebsmotors 17 hindurch erstreckt. Sowohl für die Welle 12 als für die Antriebswelle 18 ist jeweils eine Lamellenbremse 7 bzw. 11 vorgesehen. Im Betrieb als Freifallwinde wird die Windentrommel 2 durch die Betätigung der Bremse 11 freigeschaltet. Die beiden Haltebremsen 6 und 7 bleiben geschlossen. Wenn die Bremsen 6 und 7 für die beiden Antriebswellen 16 und 18 gelöst und die auf der Welle 12 sitzende Bremse 11 geschlossen ist, wirkt das Planetengetriebe 10 als Überlagerungsgetriebe für die beiden Antriebsmotoren 15 und 17. Die Seilwinde 1 wird in diesem Fall als Hochgeschwindigkeits-Seilwinde betrieben. Bei geschlossenen Bremsen 6 und 11, jedoch gelöster Bremse 7, kann durch den Antrieb allein des zweiten Antriebsmotors 17 - bei entsprechender Übersetzung der Eingangsplanetenstufe - ein Feinhubbetrieb der Seilwinde 1 realisiert werden. Dieses Ausführungsbeispiel zeigt deutlich die hohe Einsatzflexibilität der Seilwinde durch modulartige Kombination der Funktionselemente Freifallbremse 11 und zweiter Antriebsmotor 17.

Patentansprüche

1. Freifallwinde

- a) mit einem Antriebsmotor (15),
- b) mit einer Abtriebsplanetenstufe (22),
 - b1) deren Sonnenrad (23) angetrieben ist,
 - b2) deren Planetenträger (24) oder deren Hohlrad (28) am Rahmen (3) der Winde (1) abgestützt ist,
 - b3) deren verbleibendes freies Glied mit einer Trommel (2) der Winde (1) drehsteif verbunden ist,
- c) mit einer Antriebsplanetenstufe (42),
 - c1) deren Sonnenrad (43) angetrieben ist,
 - c2) deren Planetenträger (44) oder deren Hohlrad (48) das Sonnenrad (23) der Abtriebsplanetenstufe (22) antreibt, und
- d) mit einer Bremse (11) zum Abbremsen oder Freigeben der Windentrommel (2),
dadurch gekennzeichnet, daß
 - e) das verbleibende freie Glied (44 oder 48) der Antriebsplanetenstufe (42) durch die Bremse (11) abbremsbar ist, und
 - f) daß zwischen die Antriebsplanetenstufe (42) und die Abtriebsplanetenstufe (22) eine Zwischenplanetenstufe (32) geschaltet ist, die mit der Antriebsplanetenstufe (42) ein

Koppelgetriebe (40) bildet.

2. Freifallwinde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (48) der Antriebsplanetenstufe (42) über eine Welle (12) durch die Bremse (11) abbremsbar ist.

3. Freifallwinde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Planetenträger (44) der Antriebsplanetenstufe (42) über eine Welle (12) durch die Bremse (11) abbremsbar ist.

4. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (38) der Zwischenplanetenstufe (32) und das Hohlrad (48) der Antriebsplanetenstufe (42) drehsteif mit einer Verbindungsglocke (9) verbunden sind, die durch die Bremse (11) abbremsbar ist.

5. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (38) der Zwischenplanetenstufe (32) und der Steg (44) der Antriebsplanetenstufe (42) drehsteif mit einer Verbindungsglocke (9) verbunden sind, die durch die Bremse (11) abbremsbar ist.

6. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Planetensteg (34) der Zwischenplanetenstufe (32) und das Hohlrad (48) der Antriebsplanetenstufe (42) drehsteif mit einer Verbindungsglocke (9) verbunden sind, die durch die Bremse (11) abbremsbar ist.

7. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Reduzierung des Stützmomentes der Bremswelle (12) zwischen diese und das Koppelgetriebe (40) eine zusätzliche Planetenstufe (62) zwischengeschaltet ist.

8. Freifallwinde nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Hohlrad (38) der Zwischenplanetenstufe (32) und das Hohlrad (68) der zusätzlichen Planetenstufe (62) drehsteif mit der Verbindungsglocke (9) verbunden sind, die durch die Bremse (11) abbremsbar ist.

9. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsglocke (9) gegenüber dem Gehäuse (3) der Seilwinde (1) und der Windentrommel (2) frei drehbar gelagert ist.

10. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Planeten-

steg (34) der Zwischenplanetenstufe (32) das Sonnenrad (23) der Abtriebsplanetenstufe (22) antreibt.

11. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Sonnenrad (23, 33) der Abtriebsplanetenstufe (22) bzw. der Zwischenplanetenstufe (32) als Hohlwelle (19, 21) ausgebildet ist, durch die sich die Antriebswelle (16) des Antriebsmotors (15) erstreckt.

12. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsplanetenstufe (42) zusammen mit der zusätzlichen Planetenstufe (62) eine Überlagerungsstufe (42) bildet, wobei das Hohlrad (48) oder der Steg (44) der Antriebsplanetenstufe (42) durch einen zweiten Antriebsmotor (17) über die zusätzliche Planetenstufe (62) antreibbar ist.

13. Freifallwinde nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung des Momentes des zweiten Antriebsmotors (17) die zusätzliche Planetenstufe (62) vorgesehen ist, deren Sonnenrad (63) vom zweiten Antriebsmotor (17) antreibbar ist.

14. Freifallwinde nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Antriebsmotor (17) und die Bremse (11) auf zwei getrennten Wellen (12, 18) sitzen.

15. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Wellen (12, 18) durch voneinander unabhängig betätigbare Bremsen (7, 11) abbremsbar sind.

16. Freifallwinde nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Bremse (7) als Haltebremse ausgebildet ist.

17. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der erste und/oder der zweite Antriebsmotor (15, 17) als Hydro- oder Hydraulikmotoren ausgebildet sind.

18. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsglocke (9) aus einer Leichtmetall-Legierung oder als Blechtopf hergestellt ist.

19. Freifallwinde nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß bei geöffneter Bremse (11) zum Zwecke der schnelleren Drehbeschleunigung der Seiltrommel (2) und

der damit verbundenen Getriebeteile, der zweite Antriebsmotor (17) vorgesehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

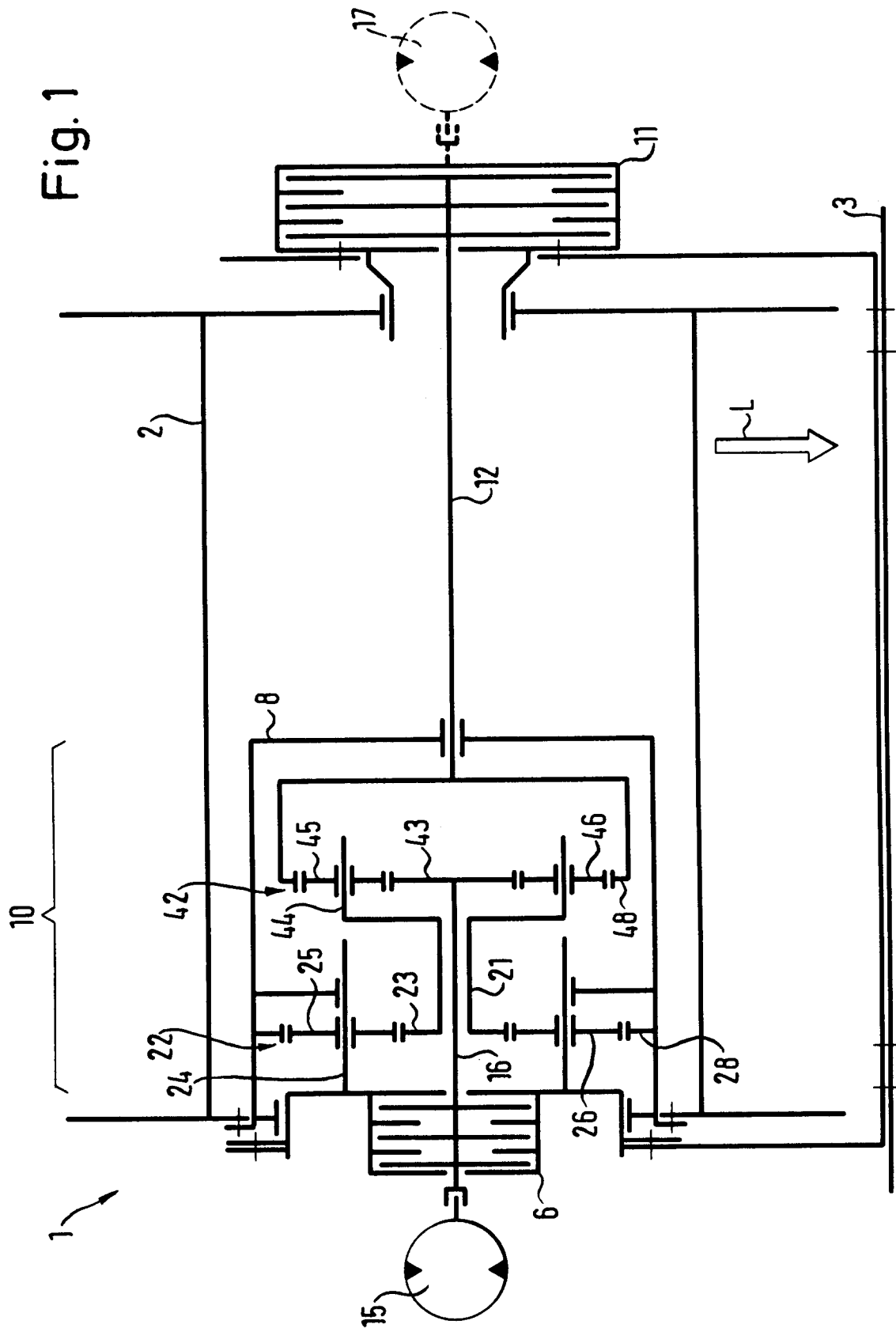
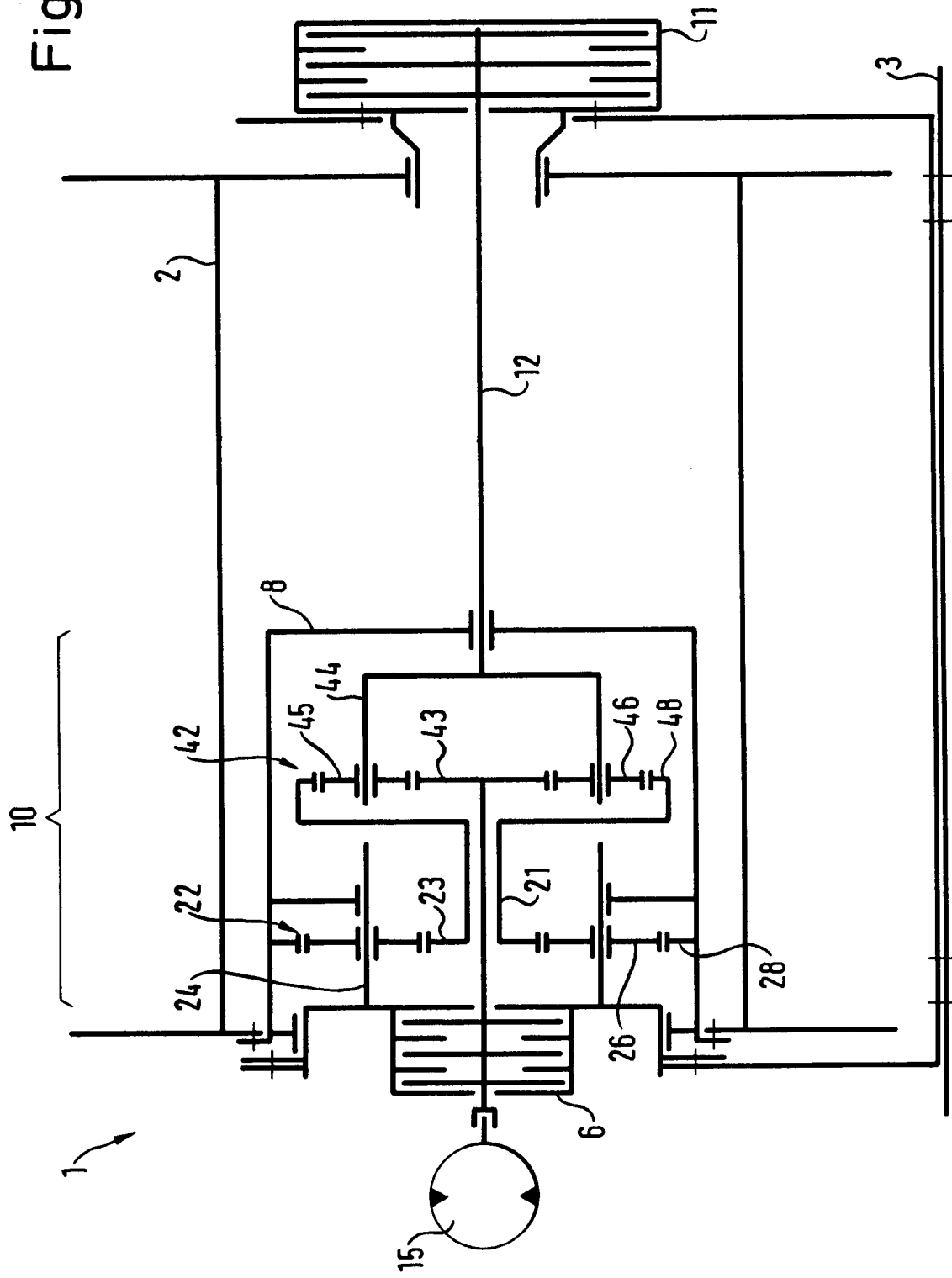


Fig. 2



3
Fig.

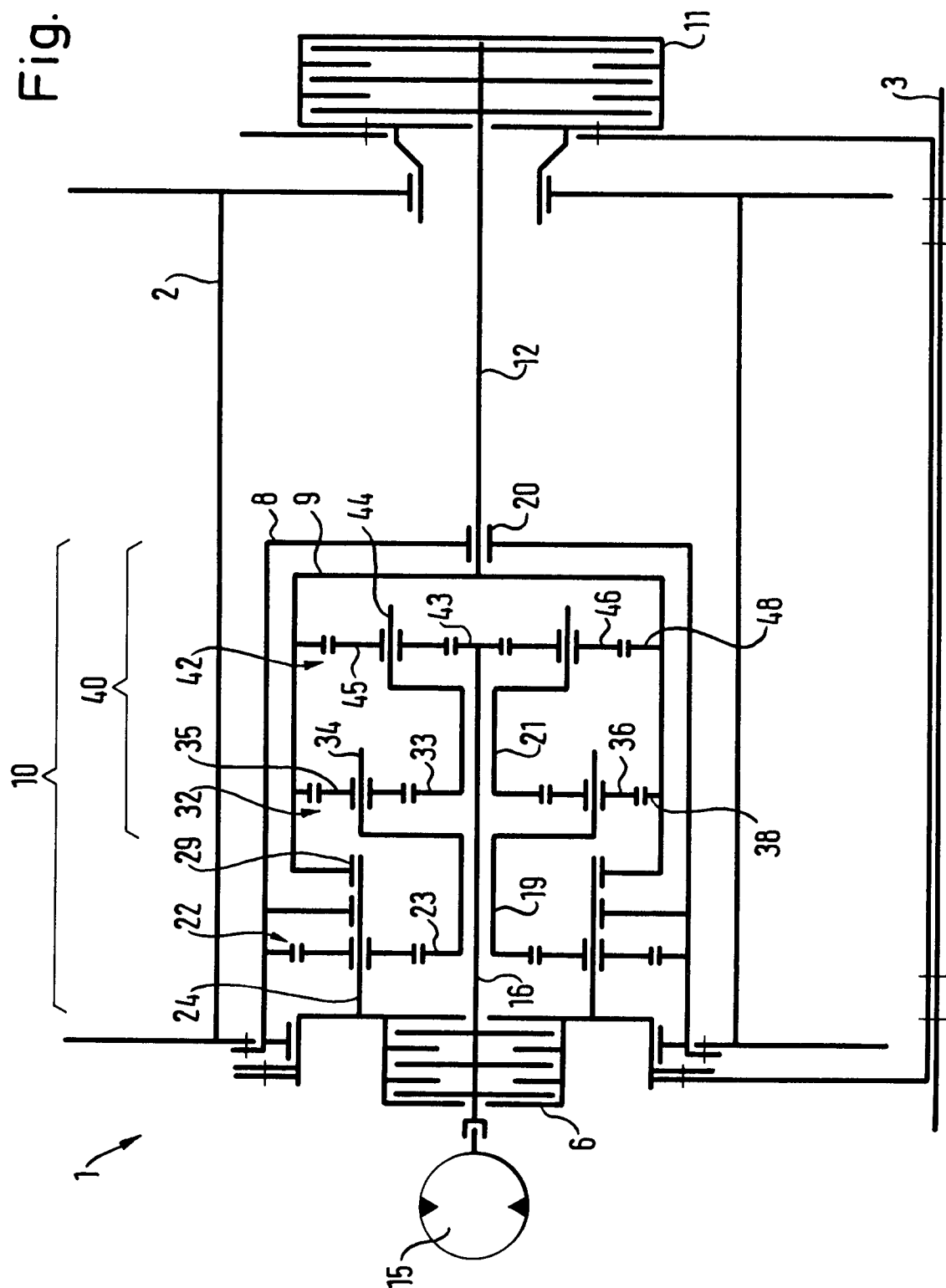


Fig. 4

