

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 850 871 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.07.1998 Patentblatt 1998/27

(51) Int. Cl.⁶: B66D 1/44, B66D 1/76

(21) Anmeldenummer: 97103047.3

(22) Anmeldetag: 25.02.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FI FR IT LI SE

- Rock, Alfons
89275 Elchingen (DE)
- Ummenhofer, Gerhard
88427 Bad Schussenried (DE)

(30) Priorität: 27.12.1996 DE 19654547

(71) Anmelder:
Kässbohrer Geländefahrzeug GmbH
89250 Senden (DE)

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)

(72) Erfinder:
• Kanzler, Helmut
89269 Vöhringen (DE)

(54) Verfahren zum Betreiben einer Winde und zugehörige Vorrichtung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Winde, bei dem ein auf einer angetriebenen Haspel (1) gewickeltes Seil (3) mindestens einem Spillkopf (2) zugeführt und um diesen geschlungen wird, wobei ein Spillantrieb (40) den Spillkopf (2) dreht und aufgrund von Seilreibung zwischen Seil (3) und Spillkopf (2) den Seilvorschub erzeugt. Ferner

betrifft die Erfindung eine entsprechende Vorrichtung. Als Verbesserung dieses Verfahrens und der Vorrichtung wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Haspelantrieb (3) separat neben dem Spillantrieb (40) verstellt wird.

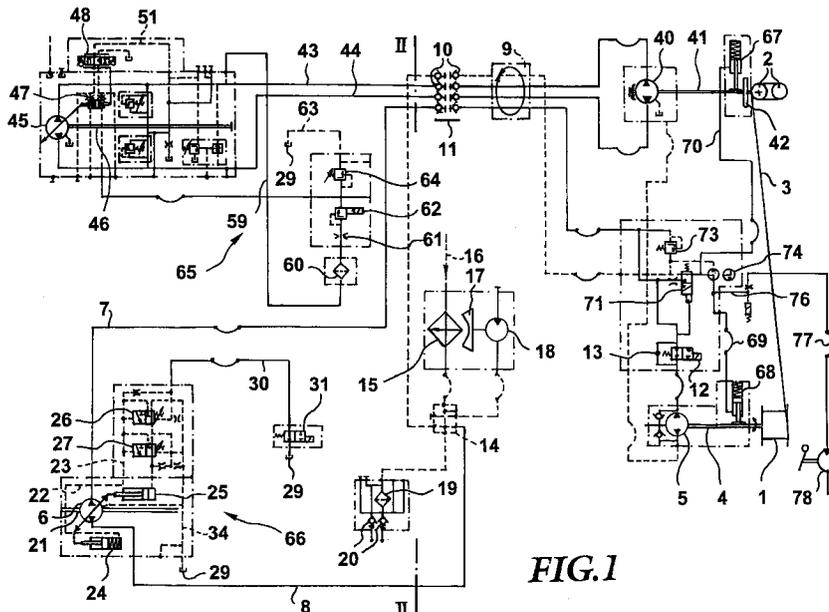


FIG. 1

EP 0 850 871 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben einer Winde, bei dem ein auf einer angetriebenen Haspel gewickeltes Seil mindestens einem Spillkopf zugeführt und um diesen geschlungen wird, wobei ein Spillantrieb den Spillkopf dreht und aufgrund von Seilreibung zwischen Seil und Spillkopf den Seilvorschub erzeugt. Ferner bezieht sich die Erfindung auf eine dementsprechende Winde.

Winden dieser Gattung werden beispielsweise bei Pistenpflegegeräten als Steighilfen eingesetzt, um steile Pisten hochklettern zu können. Das Seil ist ein- oder mehrmals um den oder die Spillköpfe geschlungen und wird von der Haspeltrommel eingezogen. Durch Haftreibung infolge der Umschlingung des Seils um die Spillköpfe erfolgt durch Drehen des Spillkopfes ein Vortrieb des Fahrzeugs.

Bei einer aus der Praxis bekannten Winde sind die Haspel und der Spillkopf mit je einem Hydromotor versehen, die von einer gemeinsamen Hydropumpe angetrieben werden. Damit ist sichergestellt, daß beim Antreiben des Spillkopfes das Seil von der Haspel kontinuierlich aufgenommen wird und gleichzeitig die erforderliche Umschlingung des Spillkopfes aufrechterhalten wird. In der Praxis haben sich aber Probleme bei der Haspelwicklung ergeben. Das Seil wird sehr streng auf die Haspel aufgewickelt und es kann passieren, daß sich das Seil beim Aufwickeln zwischen zwei Windungen einer unteren Seillage einzwängt. Ferner besteht die Gefahr, daß das Seil nicht ordnungsgemäß die Wanderbewegung in Axialrichtung der Haspel vollführt, sondern sich ungeordnet als Wulst auf einem Haspelabschnitt aufwickelt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Verfahren bzw. die zugehörige Winde dahingehend zu verbessern, daß das Seil problemlos auf der Haspel zu wickeln ist und gleichzeitig mit der Winde ein wirksamer Seilvorschub für einen guten Antrieb ermöglicht, wobei die Winde möglichst einfach und sicher handzuhaben sein soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem gattungsgemäßen Verfahren, das dadurch gekennzeichnet ist, daß der Haspelantrieb separat neben dem Spillantrieb verstellt wird.

Damit kann der Haspelantrieb auf die Funktion des Aufwickelns bzw. Abwickelns des Seils besser optimiert werden, so daß das Seil problemlos auf einer Haspel aufnehmbar ist. Daneben kann der Spillantrieb entsprechend der erforderlichen Zugkraft bzw. Vortriebskraft des Fahrzeugs optimiert werden. Der Haspelantrieb sorgt für ausreichend Seilspannung, um die für den Vortrieb notwendige Umschlingung des Spillkopfes aufrechtzuerhalten.

Erstaunlicherweise hat sich in der Praxis ergeben, daß durch diese bereichsweise Trennung der Antriebe eine ordentliche Wicklung auf der Haspel möglich ist. Dabei ergibt sich zudem ein besserer Wirkungsgrad, da

Verlustleistungen zwischen Spillkopf und Haspel durch die separate Verstellung und eine mögliche bessere Abstimmung aufeinander minimiert wird.

5 Während bisher im Stand der Technik durchgehend davon ausgegangen wurde, daß die Antriebe von Haspel und Spillkopf integral miteinander ausgebildet sein und verstellt werden müssen, um ein optimales Zusammenwirken der beiden Elemente zu erreichen, zeigt die Erfindung einen Weg auf, bei dem separate Verstellungen oder Regelungen verwendet werden und trotzdem ein besseres Zusammenspiel der Elemente möglich ist.

10 Besonders vorteilhaft kann die Haspel entsprechend der erforderlichen Spannkraft des Seils zwischen Haspel und Spillkopf angetrieben werden. Damit läßt sich eine optimale Zugkraft zwischen Spillkopf und Haspel erreichen. Sie kann darauf abgestimmt werden, daß für den Vortrieb ausreichende Haftreibung am Spillkopf vorliegt und ausreichend Zug für geordnetes Aufwickeln des Seils auf der Haspel zur Verfügung steht. Die Spannkraft kann aber unterhalb eines kritischen Bereichs gehalten werden, bei dessen Überschreiten es Probleme mit der Wicklung geben würde. Die Spannkraft kann beispielsweise bei etwa 700 N liegen, was für Winden von Pistenpflegegeräten ein geeigneter Wert ist.

15 In besonderer Weise kann das Verdrängungsvolumen einer an einen die Haspel antreibenden Hydromotor angeschlossenen Hydropumpe in Abhängigkeit des Lastzustands des Hydromotors verstellt werden. Dadurch läßt sich der Antrieb der Haspel sehr gut für eine optimale Spannkraft des Seils zwischen Haspel und Spillkopf optimieren. Bei zu stark ansteigender Seilkraft kann das Verdrängungsvolumen vermindert werden, so daß die Spannkraft nicht weiter steigt. Bei schlaff durchhängendem Seil kann das Verdrängungsvolumen erhöht werden, so daß das Seil rasch und bis zur optimalen Spannung aufgewickelt wird. Dabei ergibt sich der Lastzustand des Hydromotors jeweils durch den von der Haspeltrommel auf ihn übertragenen Widerstand. Mit Hilfe der Hydropumpe kann bei entsprechender Verstellung der Antrieb des Hydromotors optimal verstellt oder geregelt werden.

20 Vorzugsweise kann der Lastdruck in einer zwischen einem die Haspel antreibendem Hydromotor und der diesen antreibenden Hydropumpe vorgesehenen Hochdruckleitung bei unterschiedlichen Lastzuständen im wesentlichen konstant gehalten werden. Durch diese Maßnahme läßt sich die Antriebsleistung sehr gut steuern. Gleichzeitig beugt sie vor, daß zu hohe Drehmomente an der Haspel auftreten. Die Antriebsleistung kann bei der Hydropumpe sehr gut nur durch das Verstellen des Verdrängungsvolumens variiert werden.

25 Als Variante der Erfindung kann die Regelung des Haspelantriebs separat zugeschaltet werden. Dies ist besonders beim Anfahren des Systems vorteilhaft, da die Verstellung oder die Regelung erst eingeschaltet werden muß, wenn der Seilbetrieb startet. Vorher kann im Haspelsystem z.B. ein niedriger Stand by-Druck ein-

gestellt werden. Erst beim tatsächlichen Windenbetrieb kann durch Zuschalten des Haspelantriebs eine Regelung mit dem erforderlichen Betriebsdruck einsetzen, um die erforderlichen Mindestdrehmomente sicherzustellen.

Möglicherweise kann beim Ausziehen des Seils von der Haspel ein Motor des Haspelantriebs als widerstandserzeugende Pumpe betätigt werden. Dies gewährleistet beim Ausziehen des Seils eine ausreichende Gegenkraft, die das Seil leicht spannt und dem Spillkopf zuführt.

In einer besonderen Ausführungsform kann der Spillantrieb unabhängig von dem Haspelantrieb entsprechend dem erforderlichen Seilvorschub gesteuert werden. Damit läßt sich die gewünschte Antriebskraft bzw. Antriebsgeschwindigkeit des Spillantriebs separat steuern, so daß auf den Haspelantrieb keine Rücksicht genommen werden muß. Er stellt sich selbständig dementsprechend ein. Man kann sich beim Betätigen des Windenantriebs also auf den Vortrieb konzentrieren.

Denkbar kann das Verdrängungsvolumen einer an einen den Spillkopf antreibenden Hydromotor angeschlossenen Hydropumpe unter Zuhilfenahme und separates Steuern des von der Hydropumpe erzeugten Lastdrucks verändert werden. Somit kann der Lastdruck benutzt werden, um die Pumpe zu steuern. Der Lastdruck kann dann in einer Zweigleitung entsprechend variiert werden und entsprechend regulierend zum Verstellen derselben Pumpe eingesetzt werden.

Besonders vorteilhaft kann eine Haspelbremse und eine Spillkopfbremse beim Anfahren des Windenantriebs gleichzeitig gelöst werden. Dadurch sind Haspel und Spillkopf im Ruhestand durch die Bremsen arretiert und erst beim Anfahren des Windenantriebs werden sie freigegeben, wobei gleichzeitig die entsprechenden Drehmomente den Seilvortrieb und die Seilwicklung einsetzen. Wenn der Windenantrieb gestoppt wird, so können beispielsweise beide Bremsen wieder eingreifen, so daß das Seil zwischen Spillkopf und Haspel optimal für die nächste Benutzung gespannt bleibt.

Als Variante der Erfindung können die Bremsen in Abhängigkeit eines Betriebsdrucks in einem Hydraulikstrang des Haspelantriebs betätigt werden. Die Bremsen können wahlweise erst gelöst werden, wenn ein Betriebsdruck im Haspelantrieb überschritten wird, so daß die Haspel erst dann freigegeben wird, wenn bereits ausreichend Drehmomente zum Aufrechterhalten der Seilspannung am Haspelantrieb anliegt. Der Betriebsdruck dient dabei als Regulativ für ausreichendes Drehmoment. Umgekehrt stellt sich die Haspelbremse oder auch die Spillkopfbremse beim Unterschreiten eines Betriebsdrucks wieder fest, so daß das Seil im gespannten Zustand gehalten wird.

Möglicherweise können die Bremsen erst gelöst werden, nachdem die Haspel mit Drehmoment beaufschlagt wird. Damit wird die Haspeltrommel gelöst und bereits im Moment des Lösens steht das geeignete

Drehmoment zum Wickeln und für die Seilspannung zur Verfügung.

In besonderer Weise kann beim Wechseln des Seils und der Haspel eine Haspelbremse durch antriebsfremde Betätigungsmittel gelöst werden. Daher kann auch beim Stillstand des Antriebs bzw. des Fahrzeugs die Haspel von außen her gelöst werden, um das Seil zu wechseln.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Spillantrieb beim Wechseln des Seils blockiert werden. Damit ist gewährleistet, daß beim Seilwechsel der Seilvortrieb stillsteht.

Das eingangs geschilderte gattungsgemäße Verfahren kann beispielsweise ermöglicht werden durch eine gattungsgemäße Winde mit einer von einem Haspelantrieb angetriebenen Haspel, auf die Seil auf- und abwickelbar ist, wobei das Seil von der Haspel mindestens einem Spillkopf zuführbar und um diesen schlingbar ist, und ein Spillantrieb den Spillkopf dreht und das Seil aufgrund von Seilreibung mit dem Spillkopf vorschiebt.

Bei dieser gattungsgemäßen Winde stellt sich die eingangs genannte Aufgabe.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine gattungsgemäße Winde, die dadurch gekennzeichnet ist, daß der Haspelantrieb separat neben dem Spillantrieb vorgesehen und separat davon verstellbar ist.

Neben den zuvor zu dem Verfahren geschilderten Vorteilen ergibt sich dadurch die Möglichkeit, den Haspelantrieb optimal für die Haspelwickel- und Spannungsfunktion zu gestalten.

In bevorzugter Weise können Haspel und Spillkopf hydraulisch angetrieben sein, wobei die Haspel einen antreibenden Haspelmotor mit eigener Haspelpumpe und der Spillkopf einen eigenen antreibenden Spillmotor mit eigener Spillpumpe aufweist. Damit können die beiden Hydraulikkreisläufe mit Motor und Pumpe jeweils für den gewünschten Zweck optimal gestaltet werden. Dies vereinfacht auch die konstruktive Gestaltung der Elemente, da sie für den jeweiligen Einsatzzweck ausgewählt werden können. Pumpe und Hydromotor können entsprechend der erforderlichen Drücken und Volumenströmen optimal ausgewählt werden.

Denkbar kann die Haspelpumpe verstellbar sein, wobei das Verstellorgan der Pumpe an einen in Abhängigkeit des Lastzustands des Haspelmotors reagierenden Regelkreis bewegungsgekoppelt ist. Mit dieser Anordnung kann die Haspelpumpe entsprechend dem Lastzustand des Haspelmotors verstellt werden, so daß sich die erforderliche Seilspannung bzw. das Drehmoment regelnd auf die Haspelpumpe auswirkt. Beispielsweise kann das Verdrängungsvolumen entsprechend verstellt werden.

Möglicherweise kann der Regelkreis über einen Schalter zuschaltbar sein. Damit kann die Regelung wahlweise zugeschaltet werden, wenn erforderlich, z.B.

wenn der Spillantrieb betätigt wird.

Wahlweise kann der Lastdruck in einer zwischen Haspelpumpe und Haspelmotor vorgesehenen Hochdruckleitung im wesentlichen konstant sein.

Besonders vorteilhaft kann die Spillpumpe verstellbar sein, wobei der Verstellbetätiger der Pumpe mit einem von außen separat steuerbaren Steuerkreis bewegungsgekoppelt ist. Über die separate Steuerung kann das Verdrängungsvolumen der Spillpumpe ver-
stellt werden, so daß der Spillantrieb dementsprechend eingestellt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform können eine Haspelbremse und eine Spillbremse vorgesehen sein.

In besonderer Weise können Haspelbremse und Spillbremse gemeinsam lösbar sein. Sie können freigegeben werden wenn ausreichend Antriebsmomente für Spillkopf bzw. Haspel für den Vortrieb bzw. die Spann- und Wickelkraft zur Verfügung steht.

Als Variante der Erfindung können die Bremsen in Abhängigkeit eines Betriebsdrucks in einem Hydraulikstrang des Haspelantriebs lösbar sein. Daher können die Bremsen gelöst werden wenn für die Haspel ausreichende Drehmomente bzw. Spannung zur Verfügung steht.

Möglicherweise kann die Haspelbremse mit antriebsfremden Betätigungsmitteln verbunden separat lösbar sein. Dadurch kann die Haspelbremse auch bei stillstehendem Fahrzeug bzw. Antrieb zu Wartungsarbeiten, z.B. zum Wechseln des Seils, gelöst werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachstehend erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Hydraulikschaltplan eines Windenantriebs für eine erfindungsgemäße Winde zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens,
Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der linken Hälfte des Hydraulikschaltplans von Fig. 1, getrennt längs der Trennlinie II-II in Fig. 1,
Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung der rechten Hälfte des Hydraulikschaltplans von Fig. 1, getrennt längs der Trennlinie II-II in Fig. 1,
Fig. 4 eine vergrößerte Ansicht des in den Fig. 1 und 2 dargestellten Regelkreises für eine Haspelpumpe und
Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht eines in den Fig. 1 und 2 dargestellten Steuerkreise für eine Spillpumpe.

In der Zeichnung ist ein Hydraulikschaltplan für eine erfindungsgemäße Winde, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchführbar ist, dargestellt. Diese Winde wird beispielsweise bei Pistenpflegegeräten ver-

wendet. Die Fig. 2 und 3 ergeben längs der in Fig. 1 eingezeichneten Schnittlinie II-II zusammengesetzt eine vergrößerte Darstellung des Hydraulikschaltplans von Fig. 1. Die nachfolgende Beschreibung gilt daher für die Figuren insgesamt.

Die dargestellte Winde weist eine trommelförmige Haspel 1 und zwei parallel nebeneinander angeordnete Spillköpfe 2 auf. Auf der Haspel 1 ist ein Seil 3 bevorratend aufgewickelt, wobei ein Ende des Seils 3 von der Haspel 1 zu den Spillköpfen 2 gespannt ist und einige Male um die Spillköpfe geschlungen ist. Von dem Spillkopf aus kann das Seil 3 mit einem freien Ende in nicht dargestellter Weise an einem entfernten Punkt angebracht werden.

Die Haspel 1 ist über eine Welle 4 mit einem als Hydromotor ausgebildeten Haspelmotor 5 verbunden und wird von ihm angetrieben. Der Haspelmotor 5 ist ein Motor mit konstantem Verdrängungsvolumen. Der Motor 5 ist an eine als Hydropumpe ausgebildete Haspelpumpe 6 angeschlossen. Die Haspelpumpe 6 hat zwei Stromrichtungen und ein verstellbares Verdrängungsvolumen. Haspelmotor 5 und Haspelpumpe 6 sind über eine Hochdruckleitung 7 sowie eine Niederdruckleitung 8 miteinander verbunden, die zusammen einen separaten Hydraulikkreislauf bilden. Die Hochdruckleitung führt durch eine Drehdurchführung 9, die beispielsweise durch einen drehbaren Auslegearm eines Pistenpflegegerätes verwirklicht werden kann. Neben der Drehdurchführung 9 sind zwei entgegengesetzte Schnellkupplungen 10 in der Hochdruckleitung 7 vorgesehen, die als betätigbare federlose Rückschlagventile ausgebildet sind. Sie können durch einen nicht dargestellten Schalter in beide Richtungen geöffnet werden, so daß die Hochdruckleitung 7 an dieser Stelle als durchgehende Leitung, wie durch die daneben gezeichnete Ersatzleitung 11 dargestellt geschaltet ist.

Zwischen der Drehdurchführung 9 und dem Haspelmotor 5 ist ein 2/2-Wegeventil 12 dargestellt, das in der gezeigten Stellung beidseitig durchläßt und in der anderen Stellung die Leitung sperrt. Das Wegeventil ist federbelastet und kann entgegen der Federkraft elektromagnetisch betätigt geschaltet werden. Das Wegeventil 12 ist durch ein Rückschlagventil 13 überbrückt, das in Richtung von der Pumpe 6 zum Motor 5 sperrt und umgekehrt durchlässig ist.

Die Niederdruckleitung 8 führt über ein Sammelrohr 14 ebenfalls über die Schnellkupplung 10 und die Drehdurchführung 9. An das Sammelrohr ist ein Kühler 15 angeschlossen, in den über eine Leckölleitung 16 Lecköl in weiter nicht dargestellter Weise einfließt. Der Kühler wird von einem Ventilator 17 gekühlt. Der Ventilator 17 wird von einem als Hydromotor mit einer Stromrichtung konstanten Verdrängungsvolumen ausgebildeten Ventilatormotor 18 angetrieben. Der Ventilatormotor 18 ist mit dem Sammelrohr 14 verbunden.

Ebenso ist an das Sammelrohr 14 ein Filter 19 mit daran gekoppelten wiederbelasteten Rückschlagventilen 20 angeschlossen.

Die in der Zeichnung strichpunktiert dargestellte Linien rahmen jeweils Elemente ein, die in einer Bau-einheit jeweils zusammen ausgebildet sind.

Die Haspelpumpe 6 ist mit einer Antriebswelle 21 verbunden, die von einem nicht dargestellten Dieselmotor angetrieben wird. Nahe der Haspelpumpe 6 zweigen zwei Leitungen 22, 23 von der Hochdruckleitung 7 ab. Die Leitung 22 führt zu einem einfach wirkenden federbelasteten Zylinder 24. In der Kammer des Zylinders ist eine Druckfeder angeordnet, die den Zylinderkolben aus dem Zylinder herausdrückt. Der Zylinderkolben dient als Verstellorgan der verstellbaren Haspelpumpe 6. Die Druckfeder belastet die Haspelpumpe 6 in ausschwenkender Richtung.

Die Leitung 22 führt über Ventile zu einem einfach wirkenden Zylinder 25, der ebenfalls als Verstellorgan der Haspelpumpe 6 dient und dem Zylinder 24 entgegenwirkt. Von der Leitung 23 zweigen parallel geschaltet zwei 3/2-Wegeventile 26, 27 ab. Hinter der Abzweigung der Ventile 26, 27 ist eine Drossel 28 in der Leitung 23 vorgesehen. Nach der Drossel 28 mündet die Leitung 23 in eine zu einem Behälter 29 führende Tankleitung 30. Vor dem Behälter 29 ist in der Tankleitung 30 ein 2/2-Wegeventil 31 vorgesehen. In der dargestellten Stellung ist das Ventil zum Behälter 29 hin durchlässig. In der anderen Stellung sperrt das Ventil die Tankleitung 30. Das Ventil 31 ist einseitig federbelastet und elektromagnetisch entgegen der Feder verstellbar.

Von dem Treffpunkt der Leitungen 23, 30 führt eine Zweigleitung 32 über eine Drossel 33 zu einer Tankleitung 34, die zu einem Behälter 29 führt. Die Ventile 26, 27 sind entgegen einer verstellbaren Feder durch den Druck in der Leitung 23 belastet. Ein Auslaßanschluß der Ventile 26, 27 ist mit einer mit der Kolbenkammer des Zylinders 25 verbundenen Kammerleitung 35 verbunden. In der dargestellten Stellung sind die Ventile 26, 27 mit der Tankleitung 34 verbunden und die Leitung 23 abgesperrt. In der jeweils anderen Stellung der Ventile 26, 27 ist die Tankleitung 34 mit der Kammerleitung 35 verbunden und die Tankleitung 34 abgesperrt. Das Ventil 26 öffnet bei einem Druck in der Leitung 23 von etwa 20 bar, während das Ventil 27 erst bei einem Druck in der Leitung 23 von etwa 130 bar öffnet. Diese Drücke sind aber wahlweise durch Änderung der Federbelastung veränderbar. Zwischen dem Ventil 27 und dem Zylinder 25 zweigt eine Drosselleitung 36 ab, die in die Tankleitung 34 mündet. In der Drosselleitung 36 sind hintereinander geschaltet zwei Drosseln 37 angeordnet. Zwischen den Drosseln 37 mündet eine Zweigleitung 38 ein, die von einer Verbindungsleitung 39 der beiden Ventile 26, 27 abzweigt.

Beide Zylinder 24, 25 sind in ihren Dimensionen derart aufeinander abgestimmt, daß der Zylinder 25 dem Zylinder 24 eine hohe Kraft entgegensetzen kann, so daß die Haspelpumpe 6 zurückgeschwenkt werden kann. Dies kann beispielsweise durch Auswahl der entsprechenden Kolbenquerschnittsflächen erreicht wer-

den.

Lecköl von der Haspelpumpe 6 wird über eine separate Leitung und die Tankleitung 35 zu dem Behälter 29 abgeführt.

Die Spillköpfe 2 werden von einem als Hydromotor ausgebildeten Spillmotor 40 angetrieben. Der Spillmotor 40 hat konstantes Verdrängungsvolumen und zwei Stromrichtungen. Die Spillköpfe 2 und der Spillmotor 40 sind über eine Welle 41 miteinander verbunden, wobei die Welle über ein Übersetzungsgetriebe 42 zu den Spillköpfen 2 übersetzt ist. Das Übersetzungsgetriebe 42 kann ein Planetengetriebe sein.

Über eine Lastdruckleitung 43 und eine Rückführung 44 ist der Spillmotor 40 mit einer als Hydropumpe ausgebildeten Spillpumpe 45 verbunden und wird von ihr angetrieben. Die Spillpumpe 45 hat verstellbares Verdrängungsvolumen und zwei Stromrichtungen. Bevorzugt führt der Lastdruck im Windenbetrieb immer über die Lastdruckleitung 43. Die Spillpumpe 45 wird über eine Antriebswelle 46 von einem nicht dargestellten Dieselmotor angetrieben. Die Antriebswelle 46 und die Antriebswelle 21 können als eine Welle ausgeführt sein, von der die Spillpumpe 45 und die Haspelpumpe 6 angetrieben werden.

Die Verstellung des Verdrängungsvolumen der Spillpumpe 45 wird über einen doppelt wirkenden, zweiseitig federbelasteten Zylinder 47 mit zweiseitiger Kolbenstange bewirkt. Der Zylinder 47 dient als Verstellbetätiger der Spillpumpe 45.

Der Zylinder 47 wird über ein 4/3-Wegeventil 48 betätigt, von dem je ein Anschluß mit einer Kolbenkammer des Zylinders 47 verbunden ist. Das Ventil 48 ist beidseitig federbelastet und von beiden Seiten her elektromagnetisch betätigt verstellbar. Ohne elektromagnetische Betätigung ist es in der in der Zeichnung dargestellten Mittelstellung gehalten. In dieser Stellung sind beide Kolbenkammern mit einem Behälter 29 stromlos verbunden, so daß der Zylinder 47 in der gezeichneten Mittelstellung ausschließlich von den Federn gehalten ist.

In beiden von dem Zylinder 47 zu dem Ventil 48 führenden Leitungen 49 ist je eine Drossel 50 vorgesehen, wobei eine Drossel einen kleineren Durchlaßquerschnitt hat als die andere. Von den dem Zylinder 47 gegenüberliegenden Anschlüssen des Ventils 48 führt ein Anschluß direkt in einen Behälter 29. Der andere Anschluß führt über eine Druckleitung 51 über eine Drossel 52 zu einem Behälter 29. Vor der Drossel 29 zweigt eine Zwischenleitung 53 ab. Die Zwischenleitung 53 verzweigt sich in zwei Arme 54, von denen je einer die Zwischenleitung 53 mit der Lastdruckleitung 43 bzw. der Rückführung 44 verbindet. In jedem Arm 54 ist ein in Richtung zu der Zwischenleitung 53 durchlässiges Druckbegrenzungsventil 55 vorgesehen, zu dem ein Rückschlagventil 56 parallel geschaltet ist. Das Rückschlagventil 56 sperrt in Richtung von der Lastdruckleitung 43 bzw. Rückführung 44 zu der Zwischenleitung 53. Durch diese Anordnung in den zwei

Armen 54 ist gewährleistet, daß die Druckdifferenz zwischen Lastdruckleitung 43 und Rückführleitung 44 jeweils über einen bestimmten Druckbetrag liegend über die Zwischenleitung 53 und die Druckleitung 53 zu einem der Anschlüsse des Ventils 48 geführt wird. In der in der Zeichnung dargestellten Mittelstellung des Ventils 48 ist die Druckleitung 51 abgesperrt. In den daneben dargestellten Schaltvarianten wird die Druckleitung 51 an eine der Kolbenkammern des Zylinders 47 angeschlossen, während die andere drucklos mit dem Behälter 29 verbunden ist.

Von der Druckleitung 51 zweigt eine Leitung 57 zu einem Druckbegrenzungsventil 58 ab, das in einen Behälter 29 mündet und für einen Effektivdruck in der Druckleitung 51 bei einer bestimmten Druckdifferenz sorgt.

Von der Lastdruckleitung 43 zweigt eine Steuerleitung 59 ab, die mit einer Kolbenkammer des Zylinders 47 verbunden ist. In der Steuerleitung 59 sind hintereinander ein Filter 60, eine Drossel 61 und ein Proportionalventil 62 angeordnet. Das Ventil 62 kann hydraulisch und/oder elektrisch gegen den Druck in der Steuerleitung 59 verstellt werden, so daß ein anteilmäßiger Strom zu der Kolbenkammer gelangen kann. Das Ventil 62 kann von einer Bedienperson betätigt werden, um damit das Verdrängungsvolumen der Spillpumpe 45 zu steuern. Damit kann die Zugkraft der Spillköpfe 2 stufenlos eingestellt werden.

Zwischen der Kolbenkammer und dem Proportionalventil 62 zweigt eine Leitung 63 ab und führt Fluid über ein Druckbegrenzungsventil 64 zu einem Behälter 29. Der Kreis mit den Elementen in der Leitung 59 bildet einen Steuerkreis 65. Dementsprechend bildet die Regelung der Haspelpumpe 6 mit den Elementen zum Betätigen der Zylinder 24, 25 einen Regelkreis 66.

Zwischen dem Spillmotor 40 und dem Getriebe 42 ist an der Welle 41 eine Spillbremse 67 vorgesehen. Die Spillbremse 67 ist als Hydraulikzylinder dargestellt, der in Ausschubrichtung federbelastet ist, so daß die Bremse 67 die Welle 41 blockiert. Analog dazu ist zwischen dem Haspelmotor 5 und der Haspel 1 eine Haspelbremse 68 bezüglich der Welle 4 vorgesehen. Die Haspelbremse 68 ist ebenfalls als federbelasteter Hydraulikzylinder dargestellt. Der Kolben ist in Ausschubrichtung federbelastet, so daß die Welle 4 blockiert wird. Die in der Zeichnung als Hydraulikzylinder dargestellten federbelasteten Bremsen 67, 68 können als Lamellenbremsen ausgebildet sein, die in Richtung der schließenden Bremse federbelastet sind. Die jeweilige Feder dient als Kraftspeicher, der beim Lösen der Bremsen hydraulisch kraftbeaufschlagt wird und diese Kraft als Federkraft zum Feststellen der Bremse bei Zurücknahme der Hydraulikkraft wieder abgibt.

Die der Feder gegenüberliegende Kammer des Zylinders der Haspelbremse 68 ist mit einer Haspelbremsleitung 69 verbunden. Analog dazu ist die der Feder gegenüberliegenden Kammer der Spillbremse 67 mit einer Spillbremsleitung 70 verbunden. Die Leitun-

gen 69 münden in eine gemeinsame Leitung, die über ein 3/2-Wegeventil 71 mit der Hochdruckleitung verbindbar ist. Das Ventil 71 kann mit Hilfe des Drucks der Hochdruckleitung entgegen einer Federkraft verstellt werden. In der in der Zeichnung dargestellten Stellung sind die Leitungen 69 und 70 mit der Niederdruckleitung 8 verbunden, während der Anschluß der Hochdruckleitung 7 gesperrt ist. Bei Überschreiten eines Schaltdrucks, beispielsweise ca. 100 bar, in der Hochdruckleitung 7 wird das Ventil 71 automatisch verstellt, so daß die Leitungen 69, 70 mit der Hochdruckleitung 7 verbunden sind und der Anschluß der Niederdruckleitung 8 gesperrt ist. In dem Anschluß der Hochdruckleitung 7 zu dem Ventil 71 ist eine Drossel 72 vorgesehen.

Der Anschluß der Niederdruckleitung 8 zu dem Ventil 71 ist über ein Druckbegrenzungsventil 73 mit der Hochdruckleitung 7 separat verbunden. Das Ventil 73 ist bei einem Druck in der Hochdruckleitung 7 von etwa 190 bar durchlässig und beugt somit einer Überlastung des Haspelmotors 5 über einen zulässigen Druckwert vor.

In der Haspelbremsleitung 69 ist zwischen der Spillbremse 67 und dem Treffpunkt mit der Spillbremsleitung 7 ein verdrehbares Schaltventil 74 vorgesehen. Von dem Schaltventil 74 sind in der Zeichnung zwei Stellungen gezeigt. Die in der Bremsleitung 69 gezeichnete Stellung sorgt für freien Durchlaß durch die Bremsleitung 69. In der daneben gezeichneten Stellung ist die Haspelbremsleitung 69 von den Leitungen 7, 8 abgesperrt. Der Durchlaßanschluß des Ventils 71 ist über eine Leitung 75 mit der Niederdruckleitung 8 verbunden.

Zwischen dem Schaltventil 74 und der Haspelbremse 68 zweigt von der Leitung 69 ein Außenanschluß 76 ab, an den eine Minimeßleitung 77 mit einer handbetätigten Hydropumpe 78 anschließbar ist. Parallel dazu zweigt von dem Außenanschluß 76 eine Verbindung zu einem federbelasteten Druckschalter ab, der einen Grenzdruck von etwa 20 bar hat.

Im folgenden wird die Wirkungs- und Funktionsweise des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels der Erfindung näher erläutert.

Grundsätzlich sind der Antriebskreis der Hydraulik für die Haspel und der Antriebskreis der Hydraulik für die Spillköpfe unabhängig voneinander. Der Antrieb der Spillköpfe kann separat über den Steuerkreis 65 gesteuert werden. Der Antrieb der Haspel kann über den Regelkreis 66 und das Ventil 12 verstellt werden.

Bei Verwendung der Winde bei einem Pistenpflegergerät ist bei Fahrzeugstillstand die Winde ausgeschaltet. Die Haspelbremse 68 und die Spillbremse 67 sind hydraulisch entlastet, so daß die Wellen 4, 41 infolge der Federbelastung der Bremsen arretiert sind. Das Ventil 31 ist stromlos. Bei Einschalten des Fahrzeugs wird die Haspelpumpe 6 von einem Dieselmotor angetrieben. Durch die Federbelastung des Zylinders 24 wird die Pumpe ganz ausgeschwenkt. Über das bei 20

bar öffnende Ventil 26 stellt sich ein Stand-by-Druck von 20 bar ein. Hierbei fließt aber kein Fluid über die Hochdruckleitung 7. Durch Verstellen des Ventils 31 wird die Verbindung zu dem Behälter 29 gesperrt, so daß der Druck ansteigt. Das Ventil 27 öffnet bei etwa 120 bar. Dabei wird ein Druck dem Zylinder 25 zugeführt, der die Haspelpumpe 6 entgegen dem Zylinder 24 entsprechend zurückstellt. Die Größenverhältnisse der Kolben sind entsprechend gewählt, so daß über den Zylinder 25 eine etwas höhere Rückstellkraft gegenüber dem Zylinder 24 möglich ist. Durch diese Regelung wird in der Hochdruckleitung 7 ein etwa konstanter Druck eingestellt. Wenn das Ventil 31 zugeschaltet wird und der Druck bis zu diesem Druck ansteigt, so öffnet bei einem Schaltdruck von etwa 100 bar das Ventil 71, so daß die Bremsen 67, 68 entgegen der Federkraft gelüftet werden und die Wellen 41, 4 zur Drehung freigegeben werden. Nun können Spillantrieb und Spillbremse einsetzen. Der Haspelmotor 5 wird also erst wirksam, wenn die Haspelpumpe 6 gelüftet wird, so daß die Haspel 1 erst gedreht wird, wenn der Haspelmotor 5 ausreichend Drehmoment für die erforderliche Seilspannung zur Verfügung stellt.

Über den Regelkreis 66 ist gewährleistet, daß das Verdrängungsvolumen der Haspelpumpe derart angepaßt wird, daß an der Haspel stets ausreichend Spannung erzeugt wird, aber die Spannung einen zulässigen Höchstwert nicht überschreitet. Als Zugkraft sind hier zwischen Spillkopf 2 und Haspel 1 etwa 700 N vorgesehen. Dieser Betrag kann aber durch Variieren der Parameter des Haspelantriebs auf den gewünschten Wert gestellt werden.

Wenn die Zugkraft im Seil 3 nachläßt bzw. das Seil zwischen Spillkopf und Haspel schlaff wird, so kann der Haspelmotor 5 schneller drehen und der Druck in der Hochdruckleitung 7 droht abzusinken und wirkt zurück auf den Regelkreis 66. Dadurch wird der Zylinder 25 etwas zurückgefahren, so daß die Pumpe mehr ausschwenkt und größere Antriebskraft für den Haspelmotor 5 zur Verfügung stellt.

Wenn die Seilspannung den zulässigen Wert zu überschreiten droht, so wirkt sich dies über einen erhöhten Druck über die Hochdruckleitung 7 zurück auf den Regelkreis 66 aus, der den Zylinder 25 etwas mehr ausfährt, so daß die Haspelpumpe 6 zurückgestellt wird. Somit ist stets eine optimale Spannkraft über die Verstellung bzw. Regelung der Haspel 1 möglich.

Bei geöffneter Spillbremse 67 kann der Spillantrieb separat über den Steuerkreis 65 gesteuert und damit die Vorschubkraft des Seils gesteuert werden. Über das Ventil 48 kann ausgehend von der drucklosen Mittelstellung die Antriebsrichtung durch Verstellen des Ventils 48 nach links oder rechts gewählt werden. Dementsprechend wird eine der Kammern des Zylinders 47 über die Druckleitung 51 druckbeaufschlagt, so daß die Verstellpumpe ausschwenkt und der Spillmotor 40 angetrieben wird. Durch Verstellen des Ventils 62 kann dem ein Gegendruck in die jeweils andere Kammer des

Zylinders 47 entgegengesetzt werden, so daß die Spillpumpe 45 auf den gewünschten Wert zurückgeschwenkt wird. Das Ventil 62 läßt sich beispielsweise über ein Potentiometer von einer Bedienperson entsprechend einstellen.

Im Betrieb kann also der Antrieb des Spillkopfes 2 entsprechend gesteuert werden, wobei die Haspel selbstständig eine dem Vortrieb angepaßte optimale Seilspannung aufrechterhält, so daß das Seil geordnet aufwickelbar ist und ausreichend Haftreibung bei der Umschlingung des Spillkopfes zur Verfügung steht. Die Haspel 1 regelt sich selbstständig in einem von dem Spillantrieb unabhängigen Hydraulikkreis. Trotzdem ist sie immer optimal an den Spillantrieb angepaßt. Dies hat auch den Vorteil, daß der Haspelantrieb im Vergleich zum Stand der Technik verlustfrei erarbeitet.

Wenn das Seil auf der Haspel aufgewickelt ist und an einem entfernten Fixpunkt als Gegenhalt angebracht werden soll, so muß Seil von der Haspel zunächst abgespult werden. Hierfür wird das Ventil 12 bestromt, so daß es sperrt. Durch leichtes Anziehen an dem freien Ende des Seils legt sich das Seil um die Spillköpfe, die für die Haftreibung für das Ausschieben des Seils ausreicht. Beim Antreiben der Spillköpfe 2 dient der Haspelmotor 5 als Pumpe und fördert über das Rückschlagventil 13 in die Hochdruckleitung 7 der Pumpe. Dabei wird Seil von der Haspel abgespult, es stellt sich aber auch beim Abspulen wieder eine gewünschte Zugkraft von etwa 700 N im Seil zwischen Haspel 1 und Spillkopf 2 ein. Der Hydromotor fördert dabei gegen den Betriebsdruck in der Hochdruckleitung 7.

Beim Abspulen des Seiles tritt die Haftung des Seils an den Spillköpfen 2 nur ein, wenn ein leichter Zug am freien Seilende aufgebracht wird. Dieser Zug tritt bei einer Last von etwa 5 bis 10 kg ein. Dann erfolgt eine ausreichende Umschlingung der Spillköpfe 2. Wenn am freien Ende keine Kraft aufgebracht wird, so drehen die Spillköpfe 2 relativ zum Seil durch, so daß die Spillköpfe keinen Vorschub zum Abspulen erzeugen. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Seil auf der der Haspel 1 gegenüberliegenden Seite der Spillköpfe 2 frei von zusätzlichen Spannvorrichtungen. In diesem Fall tritt die Umschlingung nur unter Kraft beim Ausziehen des Seiles auf.

Wenn das Seil gewechselt werden muß und ein neues Seil der Haspel angebracht werden muß, so wird das Fahrzeug abgestellt und das Seil über die Spillköpfe gezogen. Dabei wird das Schaltventil 74 in die neben der Leitung 69 eingezeichnete Stellung verdreht, so daß die Leitung 69 von dem Ventil 71 abgesperrt ist. An den Außenanschluß 76 werden extern die Minimeßleitung 77 und die Handpumpe 78 angeschlossen. Durch Betätigen der Handpumpe kann die Haspelpumpe 68 gelüftet werden und das Seil durch Drehen der Haspel aufgelegt werden. Danach werden Minimeßleitung 77 und Pumpe 78 wieder abmontiert. Anschließend wird das Schaltventil 74 wieder in die vor-

herige Stellung zurückgestellt, so daß Seil eingezogen werden kann.

Während des Auflegens des Seils ist die Spillbremse 67 zum Tank entlastet und fällt ein, so daß die Spillköpfe 2 aus Sicherheitsgründen blockiert sind.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung ist ein besserer Wirkungsgrad möglich. Die Wartungs- und Einstellarbeiten von Haspel- und Spillantrieb sind reduziert. Es erfolgt ein ordentliches Aufwind Abwickeln des Seils an der Haspel mit ausreichender Seilkraft für ausreichende Haftreibung des Seils an dem Spillkopf 2.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Winde, bei dem ein auf einer angetriebenen Haspel (1) gewickeltes Seil (3) mindestens einem Spillkopf (2) zugeführt und um diesen geschlungen wird, wobei ein Spillantrieb (40,45) den Spillkopf (2) dreht und aufgrund von Seilreibung zwischen Seil und Spillkopf (2) den Seilvorschub erzeugt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haspelantrieb (5,6) separat neben dem Spillantrieb (40,45) verstellt wird. 15
 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haspel (1) entsprechend der erforderlichen Spannkraft des Seils (3) zwischen Haspel (1) und Spillkopf (2) angetrieben wird. 25
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verdrängungsvolumen einer an einen die Haspel (1) antreibenden Hydromotor (5) angeschlossenen Hydropumpe (6) in Abhängigkeit des Lastzustands des Hydromotors (5) verstellt wird. 30 35
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lastdruck in einer zwischen einem die Haspel (1) antreibenden Hydromotor (5) und der diesen antreibenden Hydropumpe (6) vorgesehenen Hochdruckleitung (7) bei unterschiedlichen Lastzuständen im wesentlichen konstant gehalten wird. 40
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Regelung des Haspelantriebs (5,6) zugeschaltet wird. 45
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Ausziehen des Seils (3) von der Haspel (1) ein Motor (5) des Haspelantriebs (5,6) als Widerstand erzeugende Pumpe betätigt wird. 50
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spillantrieb (40,45) unabhängig von dem Haspelantrieb (5,6) entsprechend dem erforderlichen Seilvor- 55
- schub gesteuert wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verdrängungsvolumen einer an einem den Spillkopf (2) antreibenden Hydromotor (40) angeschlossenen Hydropumpe (45) unter Zuhilfenahme und separates Steuern des von der Hydropumpe (45) erzeugten Lastdrucks verändert wird.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Haspelbremse (68) und eine Spillbremse (67) beim Anfahren des Windenantriebs gleichzeitig gelöst werden.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsen (67,68) in Abhängigkeit eines Betriebsdrucks in einem Hydraulikstrang (7) des Haspelantriebs (5,6) betätigt werden.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsen (67,68) erst gelöst werden, nachdem die Haspel (1) mit Drehmoment beaufschlagt wird.
 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß beim Wechseln des Seils (3) an der Haspel (1) eine Haspelbremse (68) durch antriebsfremde Betätigungsmittel (78) gelöst wird.
 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Spillantrieb (40,45) beim Wechseln des Seils (3) blockiert wird.
 14. Winde, insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer von einem Haspelantrieb (5,6) angetriebenen Haspel (1) auf die Seile (3) auf- und abwickelbar ist, wobei das Seil (3) von der Haspel (1) mindestens einem Spillkopf (2) zuführbar und um diesen schlingbar ist, und ein Spillantrieb (40,45) den Spillkopf (2) dreht und das Seil (3) aufgrund von Seilreibung mit dem Spillkopf (2) vorschiebt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Haspelantrieb (5,6) separat neben dem Spillantrieb (40,45) vorgesehen und separat davon verstellbar ist.
 15. Winde nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß Haspel (1) und Spillkopf (2) hydraulisch angetrieben sind, wobei die Haspel (1) einen antreibenden Haspelmotor (5) mit eigener Haspelpumpe (6) und der Spillkopf (2) einen eigenen antreibenden Spillmotor (40) mit eigener Spillpumpe (45) aufweist.

16. Winde nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haspelpumpe (6) verstellbar ist, wobei das Verstellorgan (24,25) der Pumpe (6) an einen in Abhängigkeit des Lastzustands des Haspelmotors (5) reagierenden Regelkreis (66) bewegungsgekoppelt ist. 5
17. Winde nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Regelkreis (66) über einen Schalter (31) zuschaltbar ist. 10
18. Winde nach einem der Ansprüche 15 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Lastdruck in einer zwischen Haspelpumpe (6) und Haspelmotor (5) vorgesehenen Hochdruckleitung (7) im wesentlichen konstant ist. 15
19. Winde nach einem der Ansprüche 15 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Spillpumpe (45) verstellbar ist, wobei der Verstellbetätiger (47) der Pumpe (45) mit einem von außen separat steuerbaren Steuerkreis (65) bewegungsgekoppelt ist. 20
20. Winde nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Haspelbremse (68) und eine Spillbremse (67) vorgesehen ist. 25
21. Winde nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß Haspelbremse (68) und Spillbremse (67) gemeinsam lösbar sind. 30
22. Winde nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bremsen (67,68) in Abhängigkeit eines Betriebsdrucks in einem Hydraulikstrang (7) des Haspelantriebs lösbar sind. 35
23. Winde nach einem der Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Haspelbremse (68) mit antriebsfremden Betätigungsmitteln (78) verbunden separat lösbar ist. 40

45

50

55

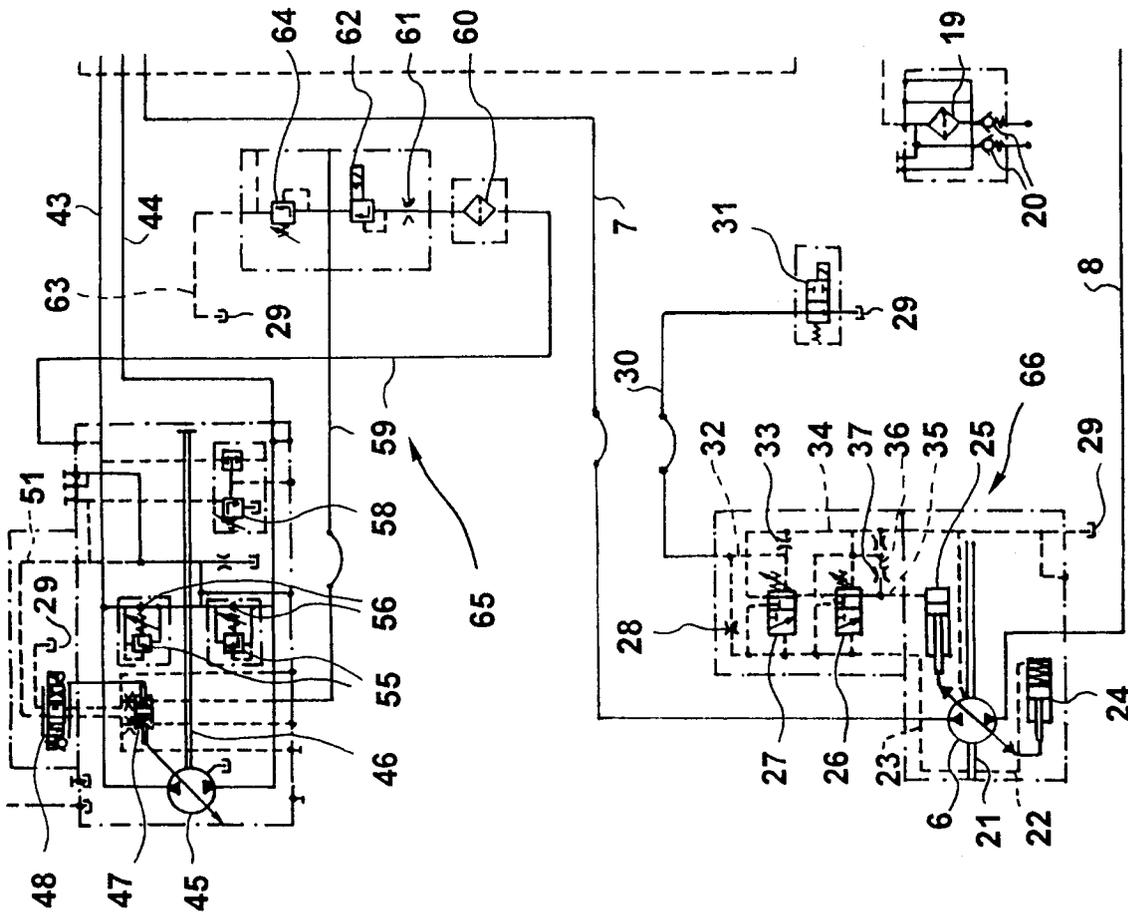


FIG.2

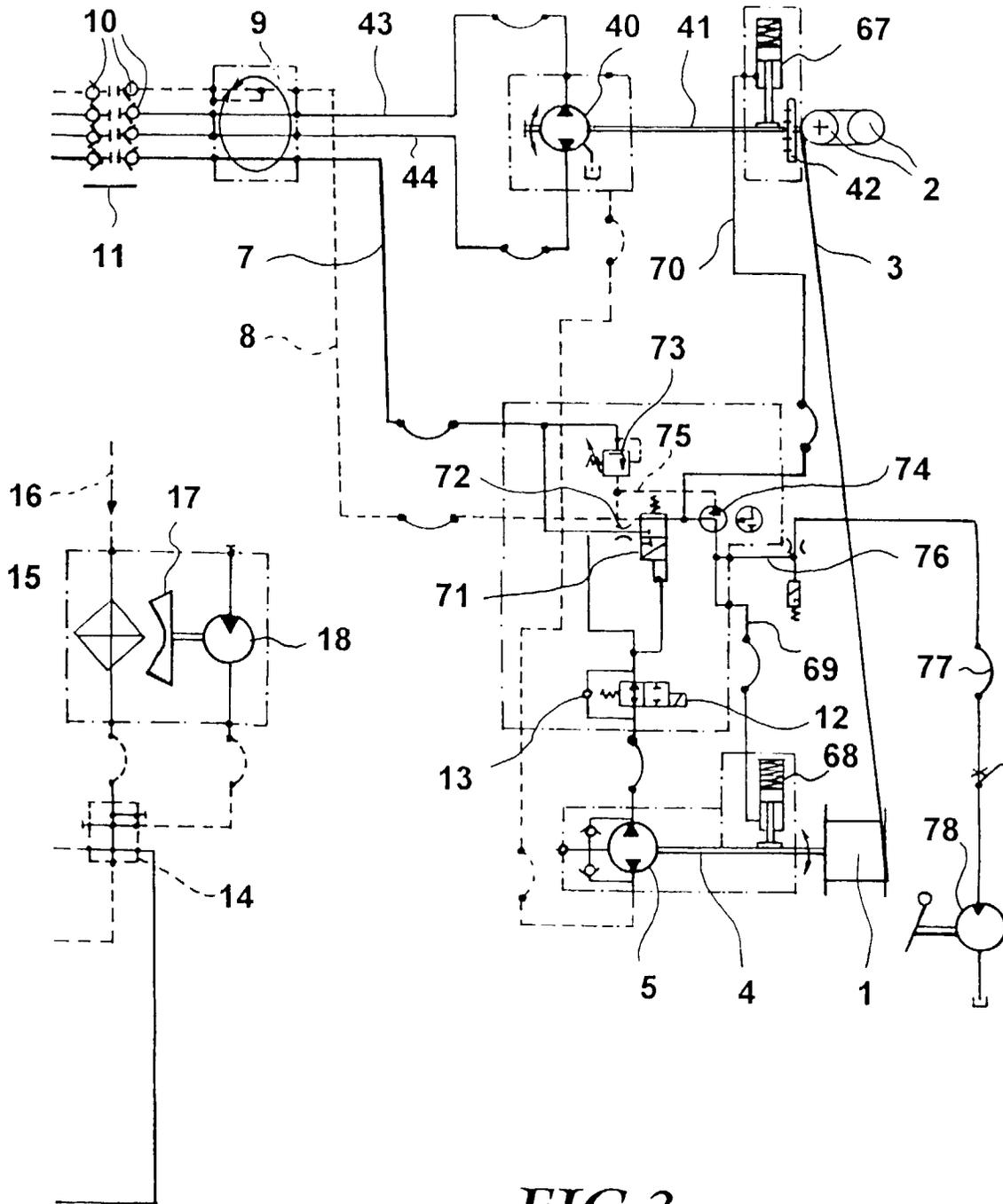


FIG.3

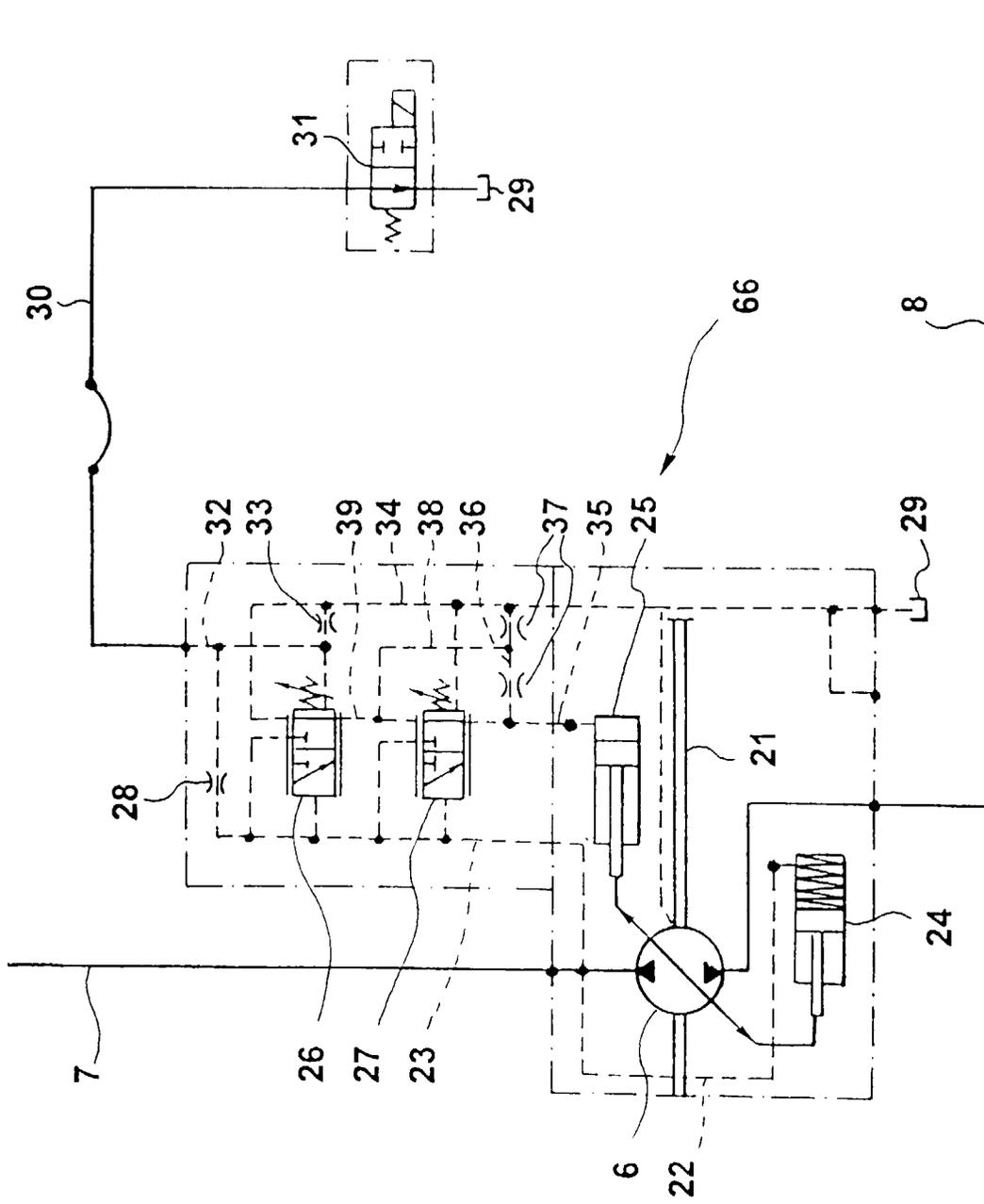


FIG.4

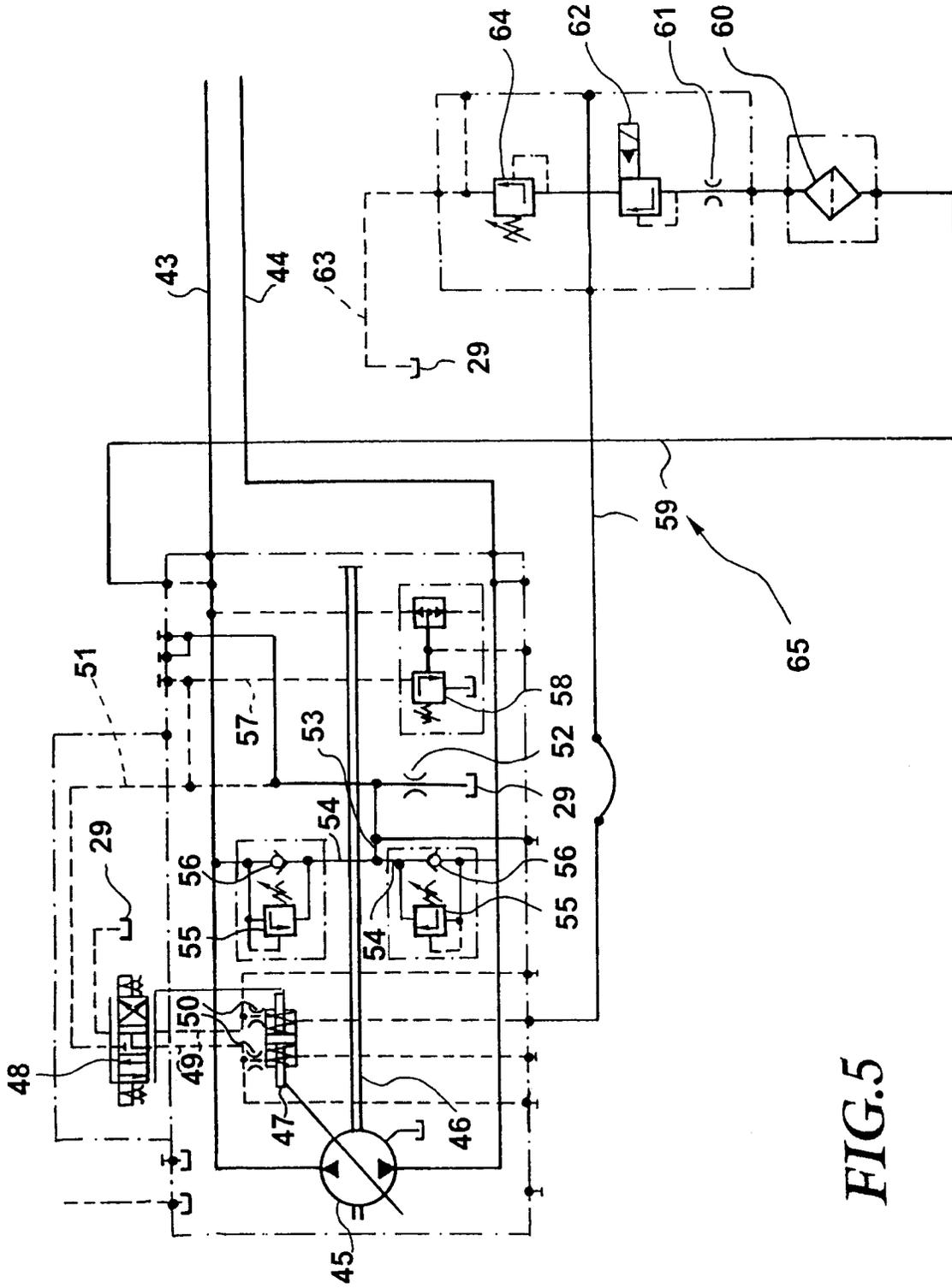


FIG.5