

12
EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89110070.3

51 Int. Cl.⁴ **B66D 1/50 , B66D 1/74 ,
B66D 1/36**

22 Anmeldetag: 03.06.89

30 Priorität: 08.06.88 DE 3819447

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 13.12.89 Patentblatt 89/50

54 Benannte Vertragsstaaten:
 CH DE FR GB LI NL

71 Anmelder: **Krupp MaK Maschinenbau GmbH**
Falckensteiner Strasse 2-4
D-2300 Kiel 17(DE)

72 Erfinder: **Matzen, Uwe**
Gartenstrasse 5
D-2303 Gettorf(DE)
 Erfinder: **Rasch, Claus-Peter**
Bremholm 5
D-2396 Sterup(DE)

74 Vertreter: **Hansmann, Dierk, Dipl.-Ing.**
Jessenstrasse 4
D-2000 Hamburg 50(DE)

54 **Vorrichtung zur Regelung der Zugkraft einer Winde.**

57 Eine Vorrichtung zur Regelung einer Zugkraft einer Winde (10;41), insbesondere einer Hochleistungswinde (10) mit definiertem Seilablauf, weist für eine genaue und sichere Zugkraftregelung einen mit einem steuerbaren Windenantrieb (25,26) verbundenen Regler auf, der eine Sensoranordnung (19,20) zur Ermittlung der Seilzugkraft unter Berücksichtigung von Lastangriffsverhältnissen besitzt. Die Sensoranordnung besteht aus wenigstens einem Sensor im Zuglast-Beanspruchungsbereich, der vorzugsweise als Lastmeßbolzen (19) ausgebildet ist. Für Winden (41) mit zwangsweiser Changierung (42) des Seils (57) besitzt die Sensoranordnung einen zweiten Sensor (58) für das Erfassen der Seileintrittsposition und einen dritten Sensor für das Erfassen der aufgewickelten Seillagen.

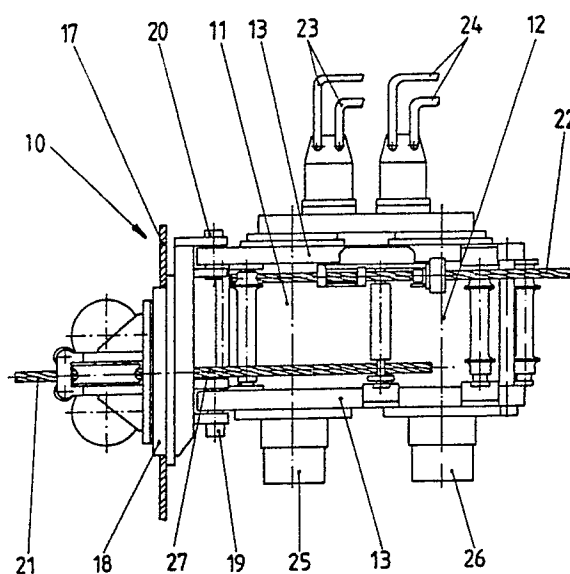


Fig. 2

Vorrichtung für Winden zur Regelung der Zugkraft

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für Winden, insbesondere Hochleistungswinden, zur Regelung der Zugkraft eines Seiles, wobei ein definierter Ablaufbereich über eine Seilführungseinrichtung angeordnet ist und die Winde einen steuerbaren Windenantrieb aufweist, der über einen Regler und Meßelemente sowie einer Auswerteeinrichtung unter Berücksichtigung der Zugkraft des Seiles einstellbar ist.

Bei Winden, wie beispielsweise Trommelwinden mit einer angetriebenen Changiereinrichtung oder Doppel-Spillwinden, besteht die Gefahr einer Seilüberlastung und damit des Reißens eines Seils, wenn die maximal zulässigen Zugkräfte im Seil überschritten werden. Um ein Überschreiten der maximal zulässigen Zugkräfte zu vermeiden, kann der Antrieb der Winde über einen Regler so gesteuert werden, daß es nicht zu einer erhöhten Seilbelastung kommt.

Nach der DE-OS 23 01 623 ist eine Regeleinrichtung für Seilwinden zum Einhalten einer vorgegebenen Seilzugkraft bekannt geworden. Hierbei wird ein Seilzugregler mit einer Sensoranordnung in Form einer Seilrolle der Seiltrommel vorgeschaltet, um Seilzugschwankungen klein zu halten. Diese Anordnung stellt jedoch eine selbständige Einheit dar, die eine mehrfache zusätzliche Seilumlenkung erfordert und die Seilspannung in einem geraden Seil mißt. Eine derartige Ausbildung ist oftmals aus Platzgründen nicht einsetzbar und relativ aufwendig. Ferner ist bei hydraulischen Winden bekannt, eine Regelung über den hydraulischen Arbeitsdruck zu nehmen. Dies ist insbesondere bei Spillwinden in vielen Fällen ausreichend, wenn eine gewissen Hysterese zwischen Arbeitsdruck und Zugkraft in Kauf genommen wird. Demgegenüber reicht jedoch bei Hochleistungswinden eine Steuerung der Zugkraft über den hydraulischen Arbeitsdruck nicht mehr aus, da hier die Hysterese zwischen Zugkraft und Arbeitsdruck zu groß wird. Außerdem kann bei einer Steuerung der Zugkraft über den Arbeitsdruck den jeweiligen Lastangriffsverhältnissen, insbesondere bei Trommelwinden, nicht ausreichend Rechnung getragen werden, weil hier die Zugkraft zusätzlich durch die Zahl der aufgewickelten Seilagen sowie die Seileintrittsposition beeinflußt wird.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine gattungsgemäße Vorrichtung zu verbessern und eine genaue und sichere Zugkraftregelung auf einfache Weise mit einer integrierten Anordnung zu ermöglichen, die eine kompakte Ausbildung gewährleistet.

Erfindungsgemäß erfolgt die Lösung dieser Aufgabe durch die im Patentanspruch 1 genannten Merkmale. Bevorzugte Weiterbildungen sind durch

die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Hierdurch wird vorteilhaft die Seilzugkraft oder ein definierter Teil der Seilzugkraft erfaßt und durch Umformung des erfaßten Wertes und dessen Vergleich mit einem Sollwert für die entsprechende Steuerung des Windenantriebs verwendet. Bei einem hydraulischen Windenantrieb leitet die Auswerteeinrichtung aus der ermittelten Abweichung die Korrekturgröße für den Arbeitsdruck ab. Hierdurch lassen sich vorgebbare Sollwerte der Zugkraft mit hoher Genauigkeit einhalten, wobei die maximal zulässigen Zugkräfte des jeweiligen Seils optimal ausgenutzt werden können, ohne daß die Gefahr einer Seilüberlastung besteht.

Auch durch die Verwendung von Lastmeßbolzen als Teil der Windenlagerung wird eine günstige Ausbildung geschaffen. Für eine zweiteilige Lagerung der Winde im Zuglast-Banspruchungsbereich ist es günstig, wenn ein Lastmeßbolzen für den stärker belasteten Teil der Windenlagerung vorgesehen ist und wenigstens ein Teil der Windenlagerung von einem sphärischen Lager gebildet wird. Hiermit lassen sich vorteilhaft Störkräfte, beispielsweise infolge von Kippbewegungen, bei einer derartigen Lageranordnung reduzieren.

Bei einer Trommelwinde mit einer angetriebenen Changiereinrichtung ist es weiterhin vorteilhaft, wenn ein zweiter Sensor für das Erfassen der Seileintrittsposition und ein dritter Sensor für das Erfassen von aufgewickelten Seilagen vorgesehen wird. Damit werden für die Regelung der Zugkraft der Winde vorteilhaft die jeweilige Position des Seileintritts sowie die Anzahl der Seilagen auf der Trommel berücksichtigt, wobei die von dem zweiten und dem dritten Sensor erfaßten Werte in einer Auswerteeinrichtung bei der Umrechnung der Lastmeßbolzenkraft auf die Seilkraft entsprechend berücksichtigt werden.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Zweitrommel-Spillwinde mit einer Sensoranordnung,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Zweitrommel-Spillwinde gemäß Fig. 1 und

Fig. 3 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung einer Windenlagerung für die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Zweitrommel-Spillwinde.

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Trommelwinde mit angetriebener Changiereinrichtung und Sensoranordnung.

Die dargestellte Spillwinde 10 weist zwei Spills 11 und 12 auf, die in einem Windengehäuse 13 gelagert sind. Für das Gehäuse 13 ist eine unter-

seitige bzw. vertikale Lagerung über einen Lagerhebel 14 vorgesehen, der an einer Lasche 15 angelenkt ist, die auf einem Fundament 16 befestigt ist.

Das Gehäuse 13 ist ferner an einer senkrechten Wand 17 über einen Seilführungsbock 18 mittels Bolzen 19 und 20 gelagert. Der Seilführungsbock 18 legt den Eintritt eines Seils 21 in die Winde 10 räumlich fest. Die Bolzen 19 und 20 liegen in der Ebene, in der das Seil 21 in die Winde 10 eintritt. Sie übertragen damit die Reaktionskräfte aus der Seilkraft im Verhältnis 1 : 1 auf den Seilführungsbock 18 und die Wand 17. Die Winde 10 ist somit über die Bolzen 19 und 20 und über den Lagerhebel 14 gelagert, wobei der Lagerhebel 14 die Aufgabe hat, die Winde 10 in ihrer waagerechten Position zu halten, und wobei der Lagerhebel 14 so angeordnet ist, daß in ihm wirkende Kräfte keine bzw. nur eine minimale Rückwirkung auf die in Seilzugrichtung wirkenden Kräfte in den Bolzen 19 und 20 ausüben.

Das lastlose Seilende 22 tritt, wie in Fig. 1 und 2 dargestellt, aus der Winde aus und wird in einer nicht dargestellten Trommel gespeichert.

Die Winde 10 besitzt ferner, wie in Fig. 2 dargestellt, Hydraulikleitungen 23 und 24, die für die entsprechenden steuerbaren Windenantriebe 25 bzw. 26 vorgesehen sind. Ein Regler, der die hydraulischen Antriebe 25 und 26 dem Bereich von zulässigen Seilzugkräften zu steuern vermag, wurde bei der Darstellung weggelassen.

Wie sich aus Fig. 2 ergibt, liegt für die beiden Bolzen 19 und 20 stets eine definierte Kraftaufteilung vor, da bei der Winde 10 das Seil 21 stets an einer bestimmten Stelle, bei 27, in die Winde 10 einläuft. Bei der gezeigten Anordnung übernimmt der Bolzen 19 den größeren Anteil und der Bolzen 20 den kleinere Anteil der Seilkraft. Die Bolzen 19 und 20 sind als Lastmeßbolzen ausgebildet. Alternativ ist es auch ausreichend, wenn nur ein Bolzen als Lastmeßbolzen ausgebildet ist, wobei es für die Genauigkeit der Reaktionskrafterfassung am günstigsten ist, den Bolzen mit der höheren Belastung zu verwenden, weil hier der Einfluß von Störkräften, beispielsweise aus dem Anschluß der Hydraulikleitungen 23 und 24 und dem Auslauf des lastlosen Seilendes 22 besonders klein ist.

In Fig. 3 ist eine vergrößerte Draufsicht auf die Lagerung der Winde 10 im Bereich der Bolzen 19 und 20 ausschnittsweise dargestellt. Der Bolzen 19 ist als Lastmeßbolzen in bekannter Bauart ausgebildet. Bei dem Lastmeßbolzen 19 werden Scherkräfte in den beiden Ebenen 28 und 29 gemessen. Die Meßergebnisse werden von einem Anschlußgehäuse 30 über ein Kabel 31 zu einer nicht näher dargestellten Elektronikeinheit eines Reglers gegeben, in der anhand der ermittelten Werte eine Berechnung der Ist-Zugkraft, ein Vergleich mit ei-

nen vorgegebenen Zugkraft-Sollwert vorgenommen wird und aus der Abweichung mit Hilfe einer entsprechenden Steuerung der hydraulischen Antriebe 25 und 26 geregelt wird.

Die Ebenen 28 und 29 liegen jeweils zwischen einer Seitenwand 32 des Gehäuses 13 der Winde 10 und Laschen 33 und 34 des Seilführungsbocks 18. Der Lastmeßbolzen 19 ist durch Befestigungsplatte 35 axial gehalten und gegen Verdrehung gesichert. Die Meßrichtung des Lastmeßbolzens, d.h. die Richtung großer Empfindlichkeit gegen eine Belastung, stimmt dabei mit der Richtung des Seils 21 überein.

Der Bolzen 20, der als einfacher Lagerbolzen ausgebildet ist, ist durch zwei Laschen 36 und 37 des Lagerbocks 18 geführt und ebenfalls mittels einer Befestigungsplatte 38 dreh sicher befestigt. Zwischen den Laschen 36 und 37 greift an den Bolzen 20 eine Seitenwand 39 des Gehäuses 13 der Winde 10 an. Zur Reduzierung von Störkräften sind bei beiden Bolzen 19, 20 sphärische Lager 40 vorgesehen, welche eventuelle Kippbewegungen infolge von Verformungen des Seilführungsbocks 18 oder des Gehäuses 13 der Winde 10 von den Bolzen, insbesondere von Lastmeßbolzen 19 fernhält.

Fig. 4 zeigt eine andere Variante des Erfindungsgedankens mit einer Trommelwinde 41 und einer Changiervorrichtung 42. Die Trommel ist zwischen zwei Platten 44 gelagert, die mit Augen 45 in den Laschen 46 des Lastaufnahmebocks 47 befestigt sind. Die Befestigung erfolgt mit Hilfe eines Bolzens 48 und eines Lastmeßbolzens 49.

Die Trommel 43 ist mit einer Bremse 50 und einem Antriebsmotor 51 verbunden. Die Changierwalze 52 der Changiervorrichtung 42 wird über einen Rädertrieb im Räderkasten 53 von der Trommel 43 angetrieben. Die Changierwalze 52 besitzt Nutenbahnen 54, in denen der Führungszapfen des auf der Stange 55 hin- und herschieblichen Seilführers 56 eingreift. Das Übersetzungsverhältnis zwischen Seiltrommel 43 und Changierwalze 52 ist so ausgelegt, daß sich das Seil 57 auf der Seiltrommel 43 in dichten Lagen aufwickelt.

Erfindungsgemäß besitzt die Trommelwinde 41 neben dem schon erwähnten ersten Sensor 49 für die Seilkraftermittlung einen zweiten Sensor 58, welcher z.B. als Drehimpulsgeber sowohl die Lage des Seilführers 56 zu den beiden Abstützungen 45 als auch die jeweils gewickelte Lage des Seils 57 auf der Trommel 43 ermittelt. Die Signale beider Geber 49, 58 werden in einer Auswerte- und Recheneinheit 59 miteinander entsprechend den geometrischen Verhältnissen des Seileinlaufs verarbeitet und liefern ein Ausgangssignal, welches der Seilkraft entspricht.

Ansprüche

1. Vorrichtung für Winden, insbesondere Hochleistungswinden, zur Regelung der Zugkraft eines Seiles, wobei ein definierter Ablaufbereich über eine Seilführungseinrichtung angeordnet ist und die Winde einen steuerbaren Windenantrieb aufweist, der über einen Regler und Meßelemente sowie einer Auswerteeinrichtung unter Berücksichtigung der Zugkraft des Seiles einstellbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Winde (10,41) quer zur Zugachse des Seiles (21,57) schwenkbar über Lager (19,20;48,49) angeordnet ist und die Schwenkachse durch die Seilachse verläuft, wobei wenigstens eines der Lager über einen Lastmeßbolzen (19,49) gebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse durch zwei im äußeren Bereich liegende Lager (19,20) gebildet ist, wobei das Lager im stärker belasteten Teil der Windenlagerung - Eintrittsbereich (27) des Seiles (21) - durch einen Lastmeßbolzen (19) gebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens die Windenlagerung, die den Lastmeßbolzen (19,49) aufnimmt, als sphärisches Lager (40) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Seileintrittsposition und die aufgewickelten Seillagen über zusätzliche Sensoren erfaßbar sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mit einem Sensor (58) über eine Changiervorrichtung (42) sowohl die aufgewickelten Seillagen als auch die Seileintrittsposition erfaßbar ist.

40

45

50

55

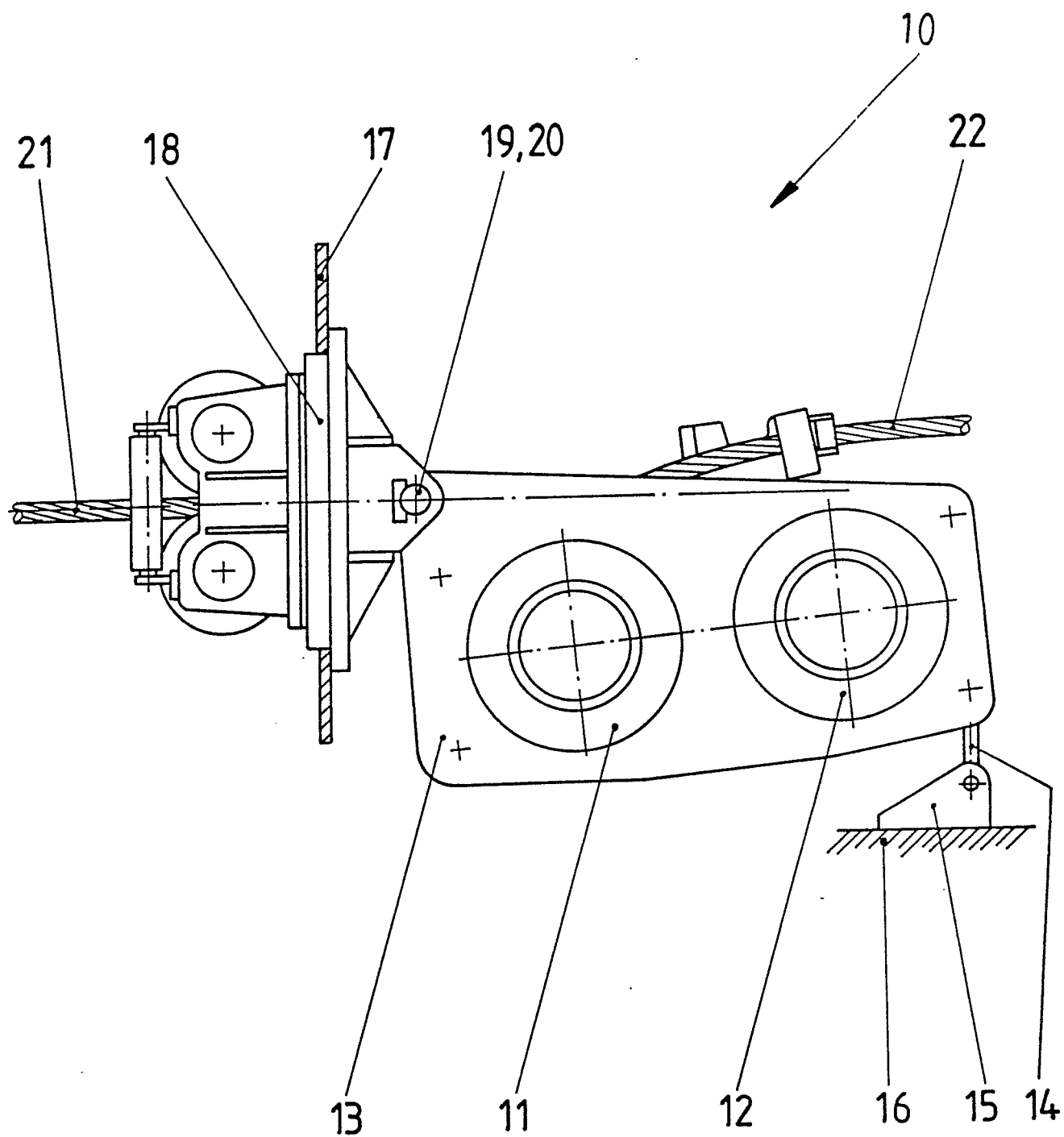


Fig. 1

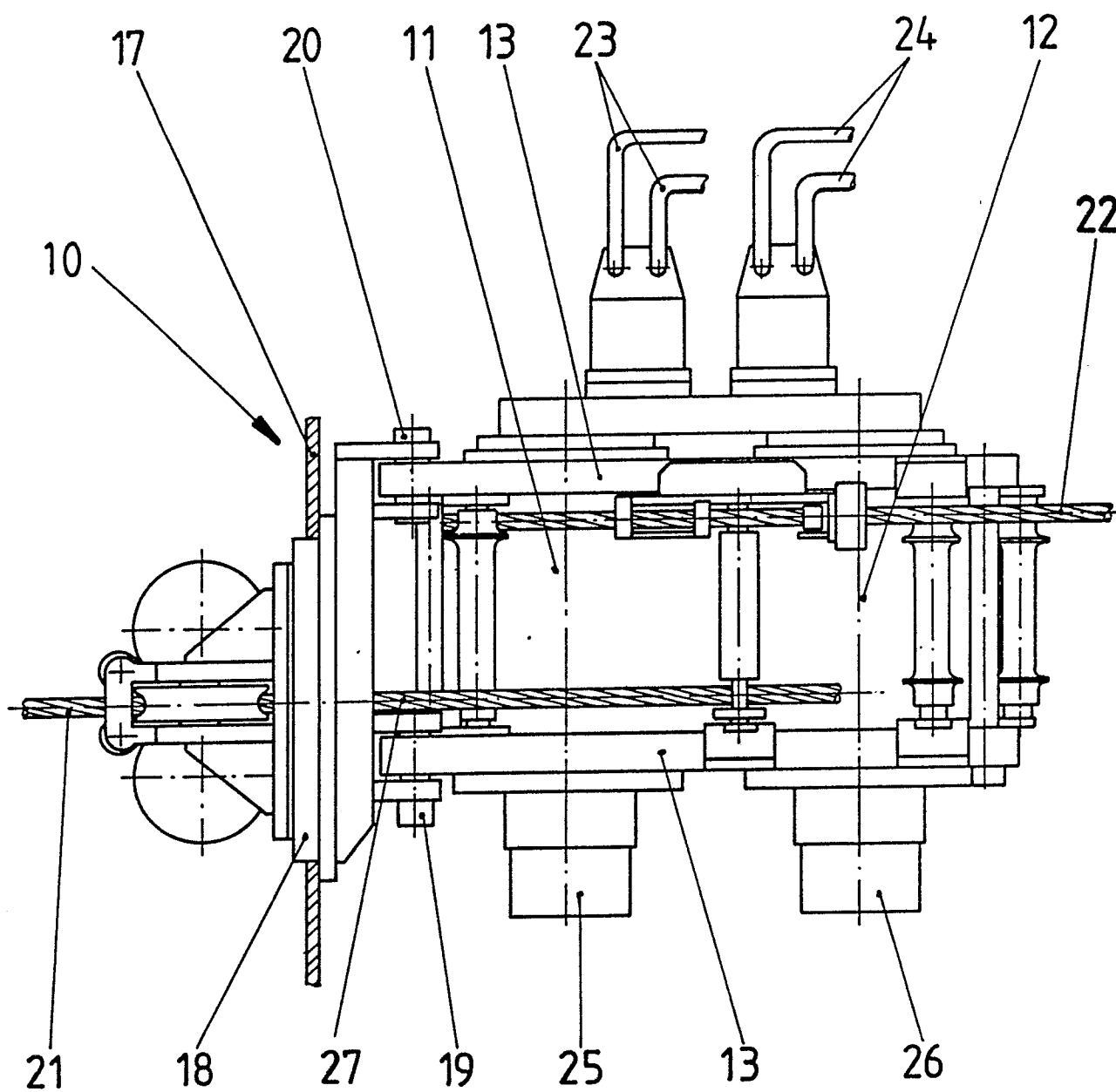


Fig. 2

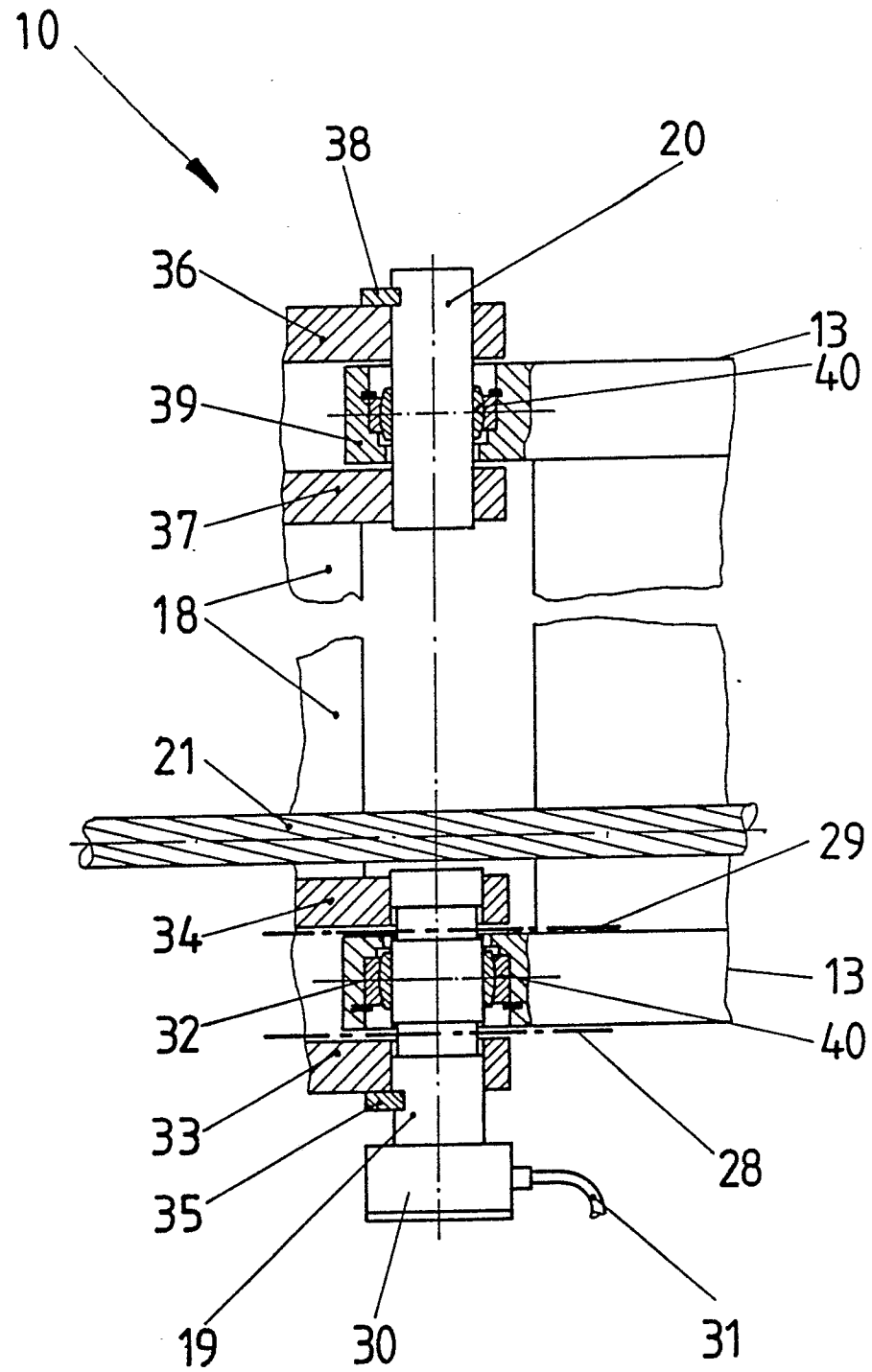


Fig. 3

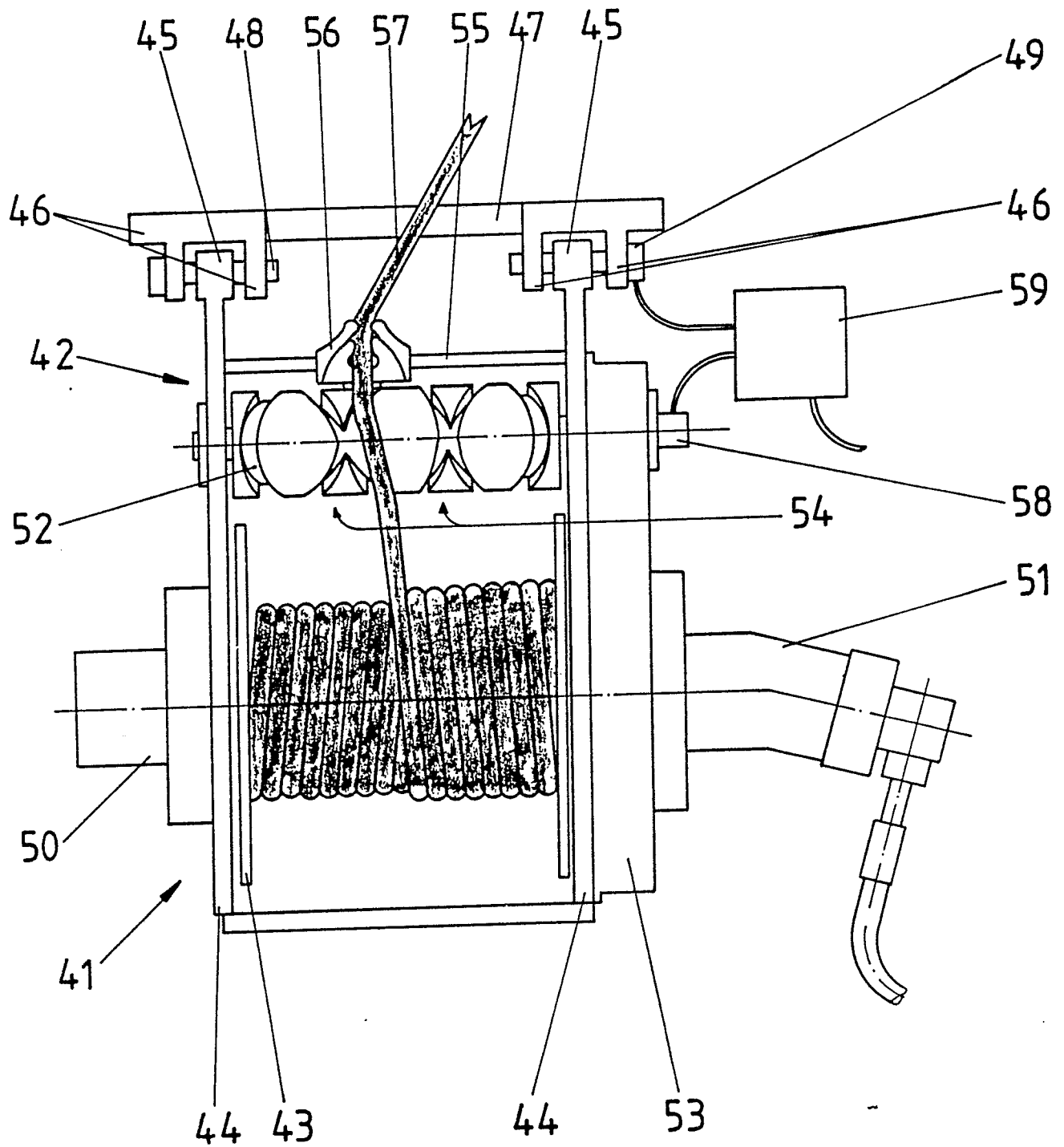


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	GB-A- 887 149 (INSTITUT FÜR SCHIFFBAU ROSTOCK) * Seite 2, Zeilen 6-54; Figur * ---	1	B 66 D 1/50 B 66 D 1/74 B 66 D 1/36
A	US-A-3 966 170 (McKENNA) * Zusammenfassung; Figuren; Spalte 3, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 12 * ---	1	
A	DE-A-2 517 796 (ROTZLER oHg SPEZIALFABRIK FÜR SEILWINDEN) * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 5; Figuren * ---	1	
A	FR-A-2 099 774 (WESER AG) * Anspruch 1; Figuren * ---	1,2	
A	FR-A-2 382 001 (PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN N.V.) * Anspruch 1; Figuren 2-6 * ---	2	
A	GB-A-2 119 936 (CLEVELAND MACHINE CONTROLS INC.) * Zusammenfassung; Figuren * ---	2,3	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	DE-A-2 922 421 (BROWN, BOVERI & CIE AG) * Anspruch 1; Seite 11, Zeilen 9-32; Figuren * ---	1,4	B 66 D G 01 L
A	DE-A-3 539 884 (G. DÜSTERLOH GmbH) ---		
A	US-A-2 303 847 (LAMOND) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 30-08-1989	Prüfer GUTHMULLER J.A.H.
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	