

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 758 623 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.02.1997 Patentblatt 1997/08

(51) Int Cl.⁶: **B66D 3/22**

(21) Anmeldenummer: **96250173.0**

(22) Anmeldetag: **12.08.1996**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **14.08.1995 DE 19530891**

(71) Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
40213 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Winter, Klaus-Jürgen**
58300 Wetter (DE)

• **Bitsch, Harald**
58456 Witten (DE)
• **Heun, Jürgen**
44379 Dortmund (DE)

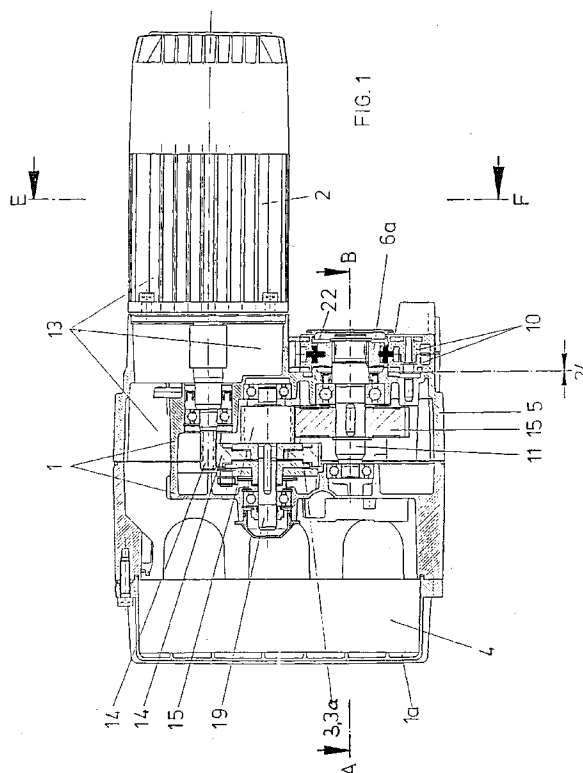
(74) Vertreter: **Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

(54) Hebezeug, das mit einem Zugmittel betrieben ist

(57) Ein Hebezeug, das mit einem Zugmittel betrieben ist, weist ein Getriebegehäuse (1), einen Motor (2), eine Belastungskontrolle (3) und einen Einbauraum (1a) für eine Leistungselektrik bzw. eine Steuerelektronik (4) auf.

Um ein wirtschaftlich herstellbares und kostengün-

stig montierbares Hebezeug zu schaffen, wird vorgeschlagen, daß für Seilzüge (12) und für Kettenzüge (13) zumindest identische Motoren (2) und identische Getriebe (5) vorgesehen sind, wobei gleiche wirksame Seil- oder Kettenkräfte auf die Wirkkreisradien (RK,RS) von Kettenrädern (6) und Seiltrommeln (7) vorausgesetzt sind.



EP 0 758 623 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Hebezeug mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1.

Derartige Hebezeuge werden in kleinen bis mittleren Serien hergestellt, und zwar in Seriengruppen, ähnlich gestuften Getrieben aufgeteilt nach Leistungsklassen. Jede der Leistungsklassen erfordert ein unterschiedliches Getriebe, und es bestehen sogar in einer Leistungsklasse noch Unterschiede zwischen Kettenzug- und Seilzuggetrieben.

Stand der Technik ist bei Hebezeugen, daß je nach verwendetem Tragmittel (z.B. Seil oder Kette) unterschiedliche Hebezeuggetriebe verwendet werden. So unterscheiden sich Kettenzuggetriebe in mehreren Merkmalen von Seilzuggetrieben.

Obwohl die grundsätzlichen physikalischen Randbedingungen für das Heben von Lasten bei Ketten- und Seilzügen gleich sind und bei gleichen Lasten und Hubgeschwindigkeiten auch gleiche Motorenleistungen eingesetzt werden, ist die Getriebeausbildung für Ketten- und Seilzüge dennoch unterschiedlich.

Diese Unterschiede liegen u.a. darin begründet, daß sich bei kompaktbauenden Seil- und Kettenzügen der Direktantrieb, d.h. eine Bauweise ohne offenliegenden Verzahnungen, durchgesetzt hat und daß die erforderlichen Wirkkreisradien für die Kettentaschenräder unter Beachtung einschlägiger Vorschriften kleiner ausfallen als der erforderliche Wirkkreisradius bei direktangetriebenen Seiltrommeln, bei denen ein vorgeschriebenes Verhältnis von Trommel- zu Seildurchmesser nicht unterschritten werden darf.

Der kleinere zulässige Wirkkreisradius der Kettentaschenräder führt zwangsläufig zu geringeren Endstufenmomenten und damit zu kleineren und preiswerteren Getrieben, die bei gleicher Hubgeschwindigkeit und gleicher Tragkraft zudem nicht so hoch untersetzt werden müssen wie vergleichbare Seilzuggetriebe.

Diese Vorteile werden von allen bekannten Kettenzugkonstruktionen genutzt, eine unnötige Vergrößerung des Wirkkreisradius' des Kettentaschenrades ist bei kompaktbauenden Kettenzügen daher nicht üblich.

Die Nutzung der beschriebenen Vorteile ist notwendigerweise mit unterschiedlichen spezifischen Konstruktionen für Ketten- und Seilzüge verbunden, wodurch kein einheitlicher Getriebebaukasten möglich ist. Der um ein Vielfaches größere erforderliche Trommeldurchmesser eines Seilzuges gleicher Tragkraft führt bei Direktantrieb zwangsläufig zu einem höheren Abtriebsdrehmoment und einer höheren Untersetzung der Getriebe bei gleicher Tragfähigkeit und gleicher Einsicherung.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, neben Kostenvorteilen Mehrfach-Verwendung fertigungsintensiver Teile zu erzielen, und auch gleichzeitig die Lagerhaltung zu vermindern.

Die gestellte Aufgabe wird bei dem eingangs bezeichneten Hebezeug erfindungsgemäß dadurch ge-

löst, daß für Seilzüge und für Kettenzüge zumindest identische Motoren und identische Getriebe vorgesehen sind, wobei gleiche wirksame Seil- oder Kettenkräfte auf die Wirkkreisradien von Kettenrädern und Seiltrommeln vorausgesetzt sind. Die Vorteile der Erfindung liegen in einem Baukasten für Seil- und Kettenzüge, bestehend aus gleichen Baugruppen für z.B. Motor und Getriebe. Eine Wiederverwendung von Zahnradern und Ritzeln aus einem herstellerspezifischen Getriebebaukasten, bestehend aus Flach-, Koaxial-, Kettenzug-, Seilzug- und Winkelgetrieben wird dadurch möglich. Vorteilhaft ist ferner der direktwirkende Kraftfluß von der Hebezeugaufhängung in das Seil oder die Kette, ohne daß das Getriebegehäuse durch äußere Kräfte beansprucht wird.

Vorteilhaft können außerdem Endschalter für Heben und Senken sowohl beim Kettenzug als auch beim Seilzug entfallen, wenn die Endlagen begrenzt werden. Vorteilhaft ist außerdem eine einfache Verlängerungsmöglichkeit der Seiltrommel ohne Veränderung von Hauptbaugruppen. Bei der Seilzugausführung ergeben sich durch die C-förmige Anordnung der Antriebseinheit außerdem Baulängenvorteile. Vorteilhaft ist außerdem die gleich ausgebildete Schnittstelle des Getriebegehäuses zwischen Kettenführung und selbsttragendem Rahmen. Außerdem ergeben sich kurze Kabelwege zwischen Motor und Elektrogehäuse. Ferner wird ein großes Einbauvolumen für die Seil-bzw. die Kettenzug-elektrik erzielt, was vor allem bei Kleinhebezeugen vorteilhaft ist.

Eine Verbesserung der Erfindung besteht darin, daß für Seilzüge und Kettenzüge auch identische Lastmomentbegrenzer und identische Einbauräume für die Steuerelektronik vorgesehen sind. Hierfür gelten die bereits erwähnten Vorteile in gleicher Weise.

Der Grundgedanke der Erfindung kann dadurch unterstützend ausgeführt werden, daß in eine Seiltrommel, die mit einer Innenverzahnung versehen ist, ein Abtriebsritzel eingreift, wobei aufgrund des Wirkkreisradius des Seiles (gemessen am Seilauflaufdurchmesser) am Abtrieb gleiche oder annähernd gleiche Getriebeabtriebsdrehmomente wie durch eine Kette am Kettentaschenrad erzeugbar sind. Da beide Wirkkreisradien gleich oder nahezu gleich sind, ergeben sich durch diese Anordnung gleiche Umfangsgeschwindigkeiten der verwendeten Tragmittel (Seil oder Kette) und gleiche Getriebemomente an der Abtriebswelle bei Seil- und Kettenzügen.

Der Grundgedanke der Erfindung wird bei seiner Realisierung dadurch unterstützt, daß durch ein wahlweises Montieren einer Seiltrommel mit Innenverzahnung und Abtriebsritzel oder einem Taschenkettenrad auf der Abtriebswelle des Getriebes selbständige Baugruppen für einen Seilzug oder für einen Kettenzug gebildet sind. Je nach Wahl spezifischer Anbauteile kann daher schnell ein Hebezeug für einen Seilzug oder für einen Kettenzug montiert werden.

Nach weiteren Merkmalen wird vorgeschlagen, daß

sowohl für Seilzüge als auch für Kettenzüge ein einheitliches Getriebegehäuse vorgesehen ist. Mit diesem System ist ein Getriebebaukasten, der aus nur wenigen Teilen besteht und kostengünstig in kleinen bis mittleren Serien gefertigt werden kann, möglich. Die Stückzahlen der Getriebe für Seil- und Kettenzüge können somit rationell zusammengefaßt werden, was zu erheblichen Kosteneinsparungen in der Fertigung und der Logistik, z.B. der Lagerhaltung, führt.

Eine solche Kosteneinsparung findet nach weiteren Merkmalen auch dann statt, wenn in dem Getriebe Zahnräder und Ritzel verwendbar sind, die aus einem Verzahnungsbaukasten, bestehend aus Flach-, Koaxial-, Winkel-, Kettenzug- und Seilzuggetriebe entnehmbar sind. Solche Verzahnungsbaukästen enthalten eine Vielzahl von Verzahnungsteilen, die alle nach Werknorm hergestellt sind.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Innenverzahnung mit dem Abtriebsritzel die Getriebe-Endstufe des Seilzuges bildet. Dadurch entsteht ein extrem kompaktbauender Seilzug.

Weitere Vorteile ergeben sich daraus, daß sämtliche Getriebestufen lebensdauergeschmiert und abgedichtet ausgeführt sind. Offene Verzahnungen, die nicht mehr Stand der Technik bei kompaktbauenden Hebezeugen sind, werden damit vermieden. Innenverzahnte Endstufen lassen sich nämlich wesentlich kostengünstiger abdichten als Außenverzahnungen.

Es ist daher besonders vorteilhaft, daß innenverzahnte Getriebe-Endstufen des Seilzuges mit Abdichtungen versehen sind. Dadurch wird die entsprechende Kompaktheit und die gewünschte Betriebssicherheit erreicht.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß an das Getriebegehäuse wahlweise eine lasttragende Kettenführung oder ein lasttragender Rahmen eines Seilzuges anbaubar sind. Durch diese Maßnahme wird die Logistik beim Herstellen, Zusammenstellen und Montieren der Teile wesentlich vereinfacht.

Die erfindungsgemäße Gestaltung des Hebezeuges gestattet nach weiteren Merkmalen, daß unmittelbar auf einer Ritzelwelle einer vorletzten Getriebe-Endstufe des Getriebes ein Lastmomentbegrenzer bei Seilzügen angeordnet ist.

Weitere Vorteile dieser Maßnahme ergeben sich daraus, daß für Seil- und Kettenzüge gleicher Tragfähigkeit der gleiche Lastmomentbegrenzer eingesetzt ist. Belastungskontrollen, z.B. Lastmomentbegrenzer, sind gemäß der Europäischen Maschinenrichtlinie 89/392 EWG ab einer Nutzlast von 1000 kg für Hebezeuge vorgeschrieben.

Ausführungsbeispiele sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 einen axialen Teilschnitt durch ein Hebezeug als Kettenzug,
 Fig. 2 einen Axialteilschnitt durch ein Hebezeug als

Seilzug,

- Fig. 3 einen Teillängsschnitt A-B gemäß Fig. 1,
 Fig. 4 einen Querschnitt C-D gemäß Fig. 2,
 Fig. 5 einen Querschnitt E-F gemäß Fig. 1,
 Fig. 6 eine Ansicht von unten eines Hebezeugs mit Seiltrommel und
 Fig. 7 eine Ansicht eines Hebezeugs mit einer Kettenführung und einem Kettenspeicher für das unbelastete Kettenende.

Das Hebezeug besitzt ein Getriebegehäuse 1, einen angeflanschten Motor 2, als Belastungskontrolle 3 einen Lastmomentbegrenzer 3a, der als Rutschkupplung ausgebildet ist und einen Einbauraum 1a für eine Leistungselektrik bzw. eine Steuerelektronik 4. In dem Getriebegehäuse 1 ist ein Getriebe 5 angeordnet (Fig. 1 und 2).

Das Getriebe 5 weist ein Kettenrad 6 auf, hierbei entweder ein Kettentaschenrad 6a oder eine Seiltrommel 7. Für Seilzüge 12 (Fig. 2) und Kettenzüge 13 (Fig. 1) sind identische Getriebe 5 vorgesehen. Dabei sind gleiche wirksame Seil- oder Kettenkräfte auf die jeweiligen Wirkkreisradien RK, RS von Kettenrädern 6 und Seiltrommeln 7 vorausgesetzt.

($RK = RS$, wobei RK der Wirkkreisradius des Kettenrades 6 und RS der Wirkkreisradius der Seiltrommel 7 ist).

Bei einer Seiltrommel 7 (Fig. 2) ist eine Innenverzahnung 8 vorgesehen, in die ein Abtriebsritzel 9 eingreift. Hierbei ist der Wirkkreisradius RS des Abtriebsritzels 9 gleich oder annähernd gleich dem Wirkkreisradius RK eines Kettentaschenrades 6a (Fig. 4 und 5).

Durch ein wahlweises Montieren einer Seiltrommel 7 mit der Innenverzahnung 8 und dem Abtriebsritzel 9 oder dem Kettentaschenrad 6a auf einer Abtriebswelle 11 entstehen entweder ein Seilzug 12 (Fig. 2) oder ein Kettenzug 13 (Fig. 1).

Das Getriebegehäuse 1, der Motor 2 und der Einbauraum 1a mit der Elektrik sind jedoch für einen Seilzug 12 und für einen Kettenzug 13 gleich.

Für die Ausführung eines Seilzuges 12 bildet die Innenverzahnung 8 mit den Abtriebsritzeln 9 die Getriebe-Endstufe 16 des Getriebes 5. Die Getriebestufen 14, 15, und 16 sind lebensdauergeschmiert und entsprechend abgedichtet ausgeführt. So ist die innenverzahnte Getriebe-Endstufe 16 mit einer Abdichtung 17 versehen.

An das Getriebegehäuse 1 sind wahlweise eine lasttragende Kettenführung 10 (Fig. 3, 5 und 7) oder ein lasttragender Rahmen 18 (Fig. 4 und 6) anbaufähig.

Bei Kettenzügen 13 und bei Seilzügen 12 ist unmittelbar auf einer Ritzelwelle 19 (Fig. 1) des Getriebes 5 ein Lastmomentbegrenzer 3a angeordnet.

Es ist sehr wirtschaftlich, daß für Seilzüge 12 und für Kettenzüge 13 gleicher Tragfähigkeit der gleiche Lastmomentbegrenzer 3a eingesetzt werden kann.

Gemäß Fig. 5 ist ein Beispiel eines Kettenzuges 13 dargestellt mit der Kettenführung 10, einer Aufhängeöse 20 sowie einem Kettenspeicher 21 für das unbelas-

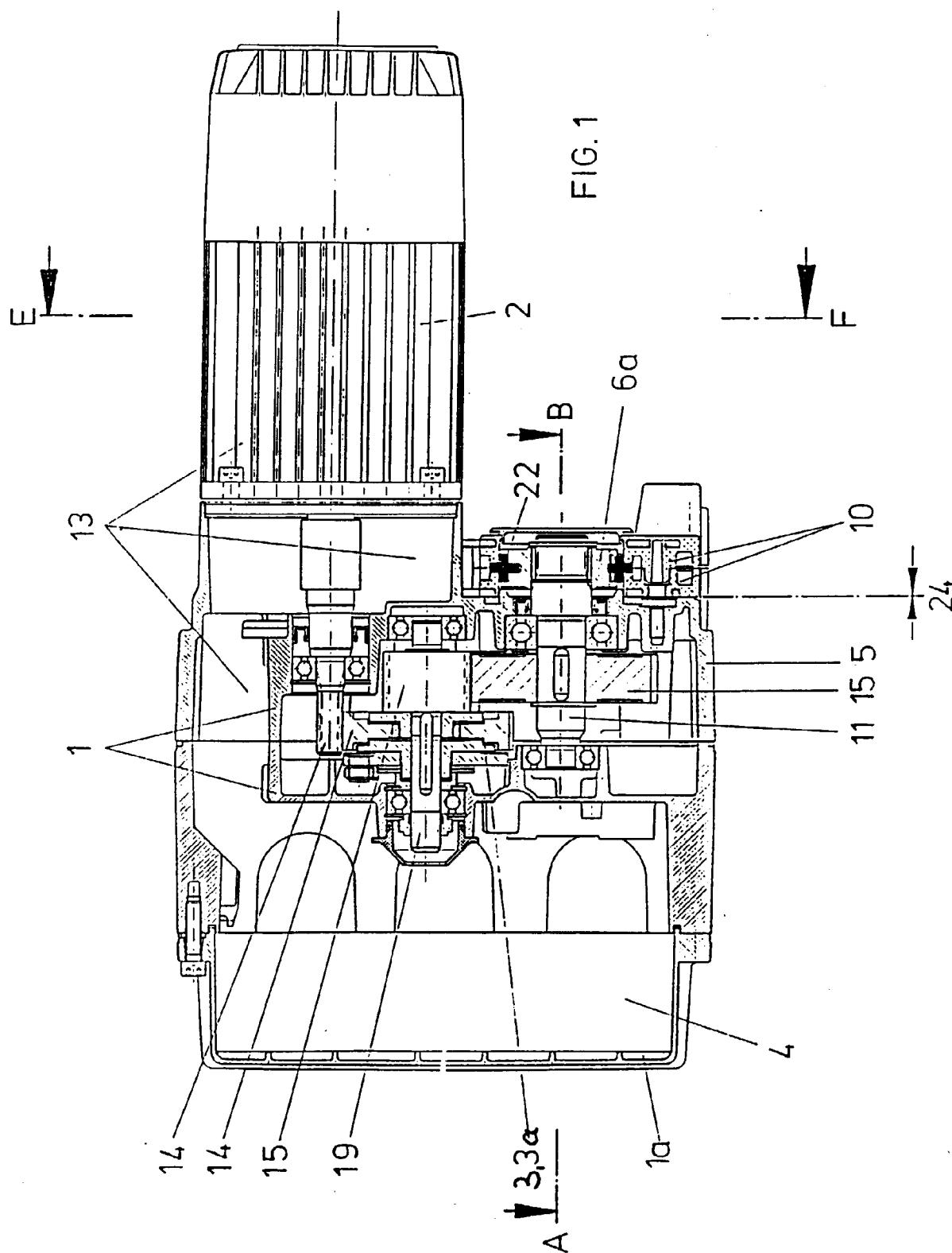
stete Ende der Kette 22. Das Seil 23 wird wie üblich auf der Seiltrommel 7 geführt (Fig. 2 und 6). Wie die Fig. 1 und 2 weiter zeigen, ist einerseits zwischen dem Getriebe 5 und jeweils andererseits zwischen dem Kettenrad 6 oder der Seiltrommel 7 eine Schnittstelle 24 gebildet, wie durch die strichpunktierte Linie angezeigt ist.

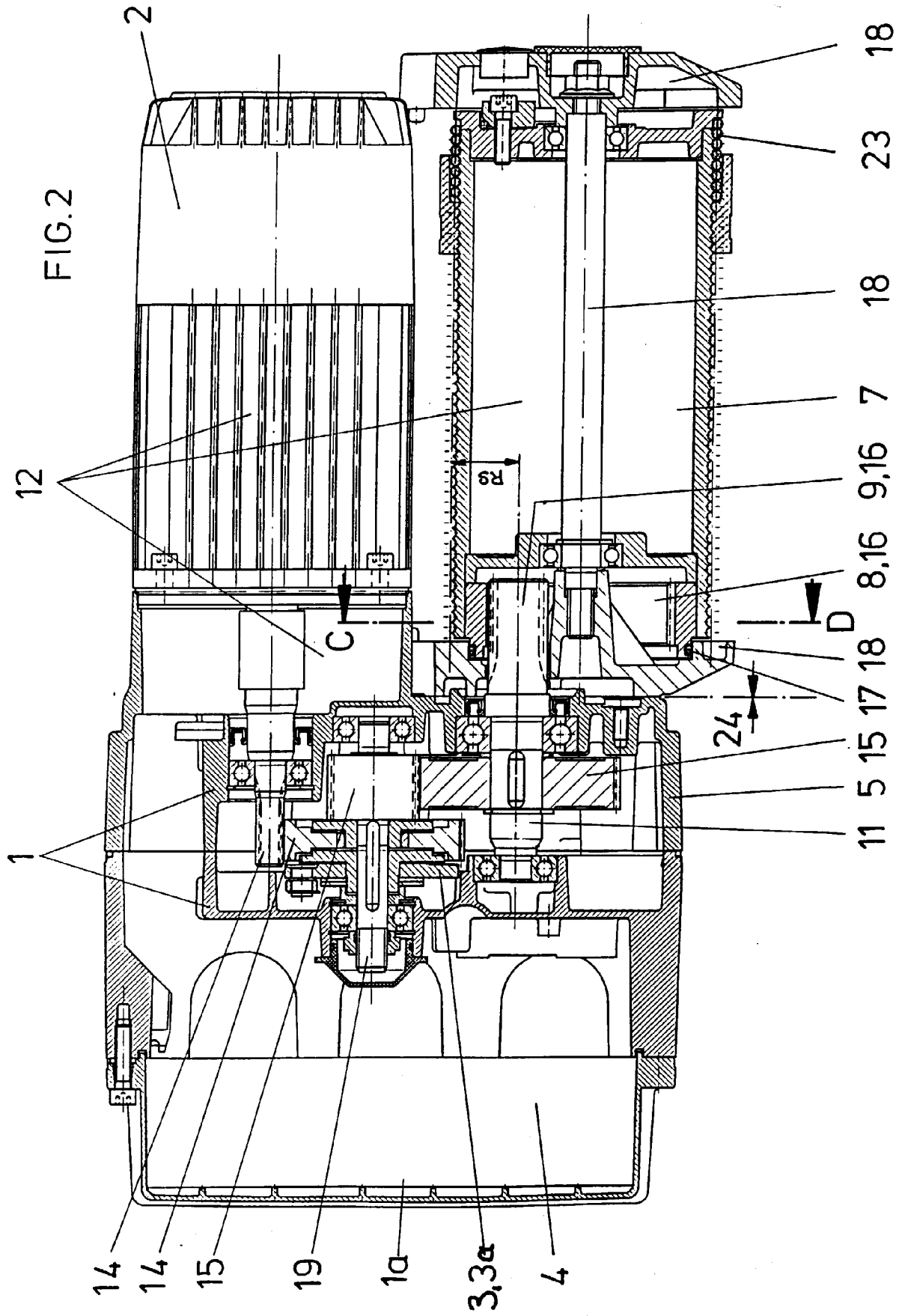
Patentansprüche

1. Hebezeug, das mit einem Zugmittel betrieben ist, mit einem Getriebegehäuse, einem Motor, einer Belastungskontrolle und einem Einbauraum für eine Leistungselektrik bzw. eine Steuerelektronik, dadurch gekennzeichnet, daß für Seilzüge (12) und für Kettenzüge (13) zumindest identische Motoren (2) und identische Getriebe (5) vorgesehen sind, wobei gleiche wirksame Seil- oder Kettenkräfte auf die Wirkkreisradien (RK; RS) von Kettenrädern (6) und Seiltrommeln (7) vorausgesetzt sind.
2. Hebezeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für Seilzüge (12) und Kettenzüge (13) auch identische Lastmomentbegrenzer (3a) und identische Einbauräume (1a) für die Steuerelektronik (4) vorgesehen sind.
3. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in eine Seiltrommel (7), die mit einer Innenverzahnung (8) versehen ist, ein Abtriebsritzel (9) eingreift, wobei aufgrund des Wirkkreisradius (RS) des Seiles (23) am Abtrieb gleiche oder annähernd gleiche Getriebeabtriebsdrehmomente wie durch eine Kette (22) am Kettentaschenrad (6a) erzeugbar sind.
4. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch ein wahlweises Montieren einer Seiltrommel (7) mit Innenverzahnung (8) und Abtriebsritzel (9) oder einem Kettentaschenrad (6a) auf der Abtriebswelle (11) des Getriebes (5) selbständige Baugruppen für einen Seilzug (12) oder für einen Kettenzug (13) gebildet sind.
5. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl für Seilzüge (12) als auch für Kettenzüge (13) ein einheitliches Getriebegehäuse (1) mit Getriebe (5) vorgesehen ist.
6. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Getriebe (5) Zahnräder und Ritzel verwendbar sind, die aus einem Verzahnungsbauka-

sten, bestehend aus Flach-, Koaxial-, Winkel-, Kettenzug- und Seilzuggetriebe entnehmbar sind.

7. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenverzahnung (8) mit dem Abtriebsritzel (9) die Getriebe-Endstufe (16) des Seilzuges (12) bildet.
8. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Getriebestufen (14, 15, 16) lebensdauer geschmiert und abgedichtet ausgeführt sind.
9. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß innenverzahnte Getriebe-Endstufen (16) des Seilzuges (12) mit Abdichtungen (17) versehen sind.
10. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an das Getriebegehäuse (1) wahlweise eine lasttragende Kettenführung (10) oder ein lasttragender Rahmen (18) des Seilzuges (12) anbaubar sind.
11. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar auf einer Ritzelwelle (19) einer letzten Getriebebestufe (14) des Getriebes (5) ein Lastmomentbegrenzer (3a) bei Kettenzügen (13) angeordnet ist.
12. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß unmittelbar auf der Ritzelwelle (19) einer vorletzten Getriebe-Endstufe (16) des Getriebes (5) ein Lastmomentbegrenzer bei Seilzügen (12) angeordnet ist.
13. Hebezeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß für Seilzüge (12) und Kettenzüge (13) gleicher Tragfähigkeit der gleiche Lastmomentbegrenzer (3a) eingesetzt ist.





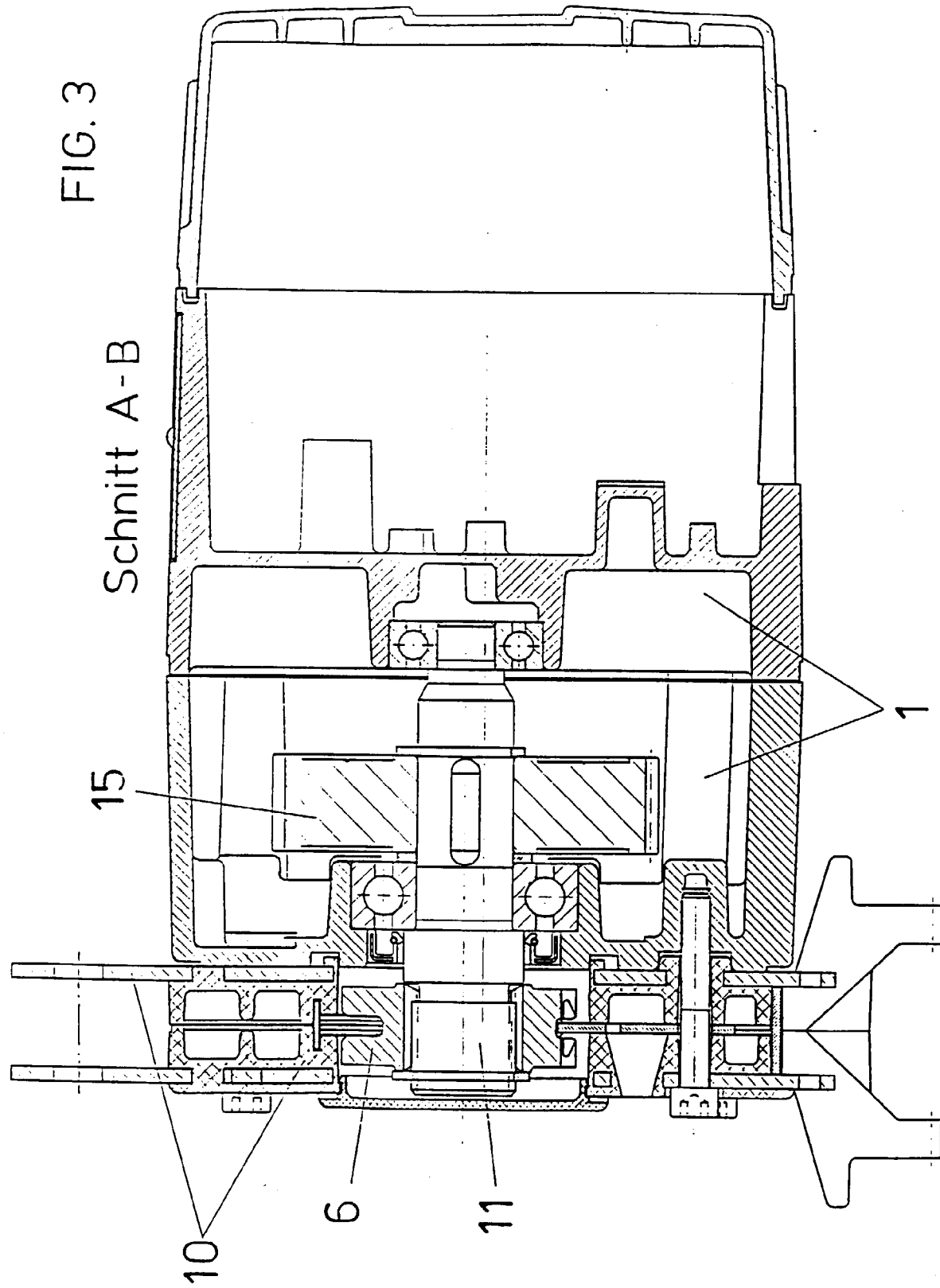


FIG. 4

Schnitt C-D

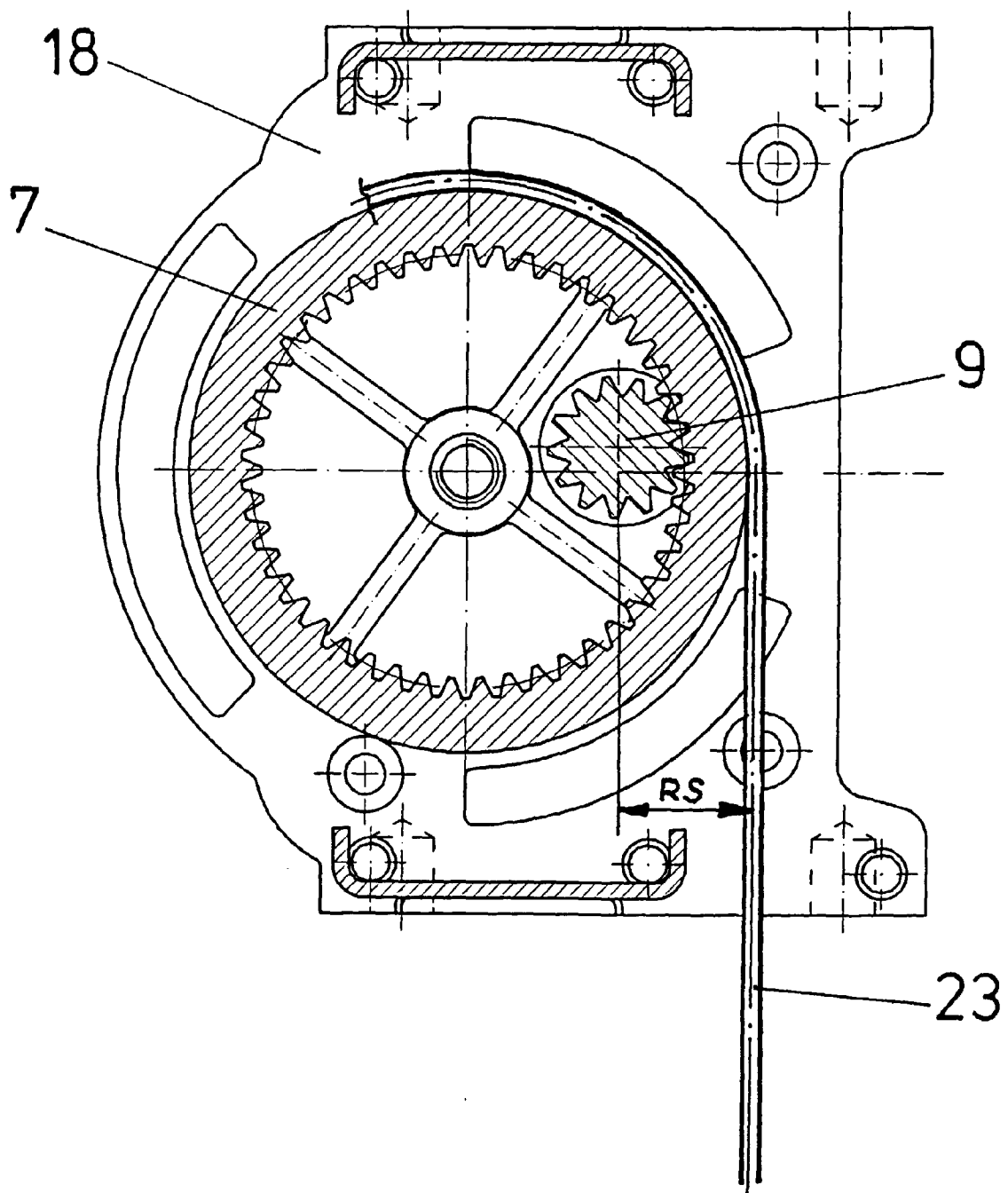
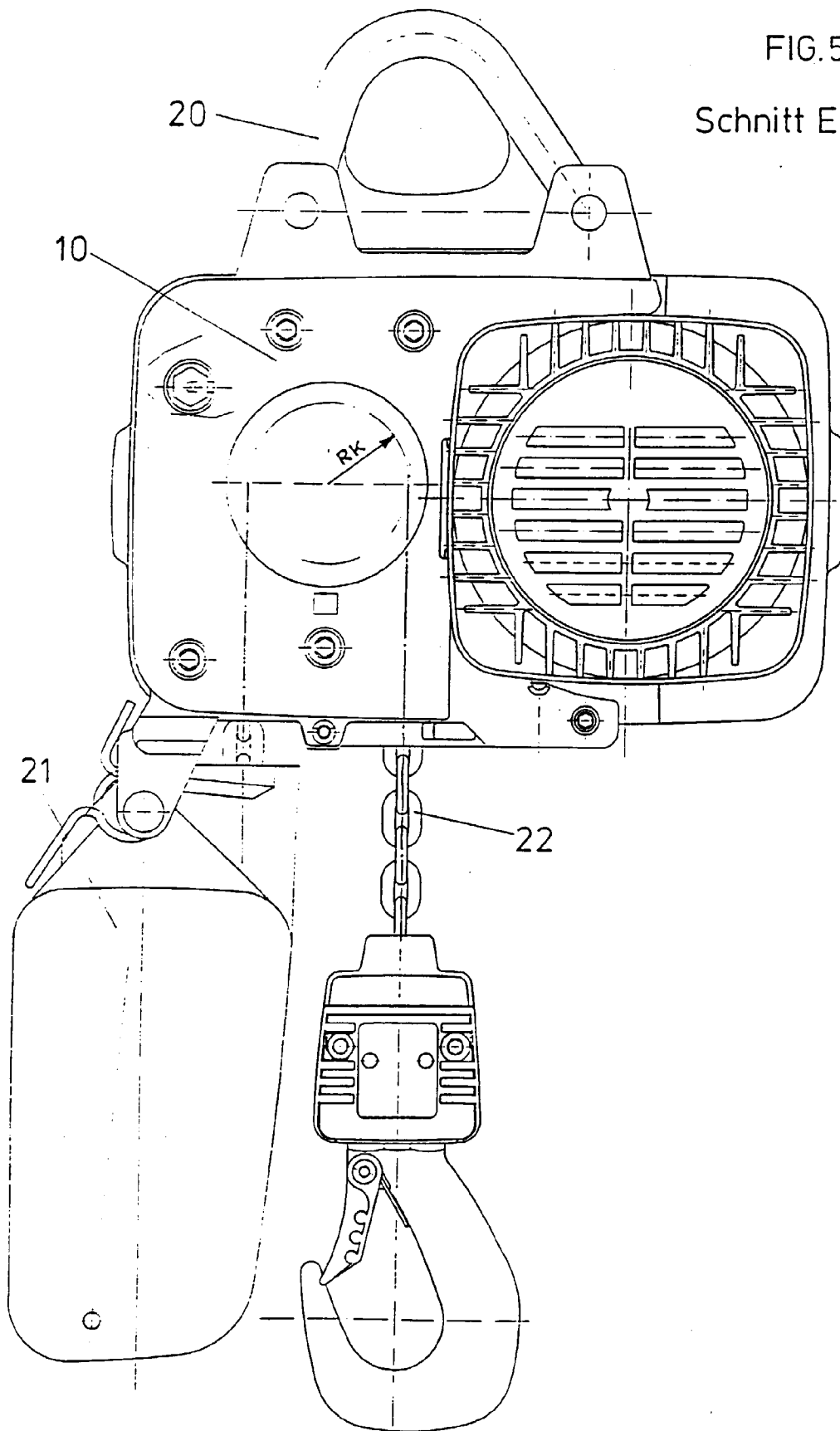
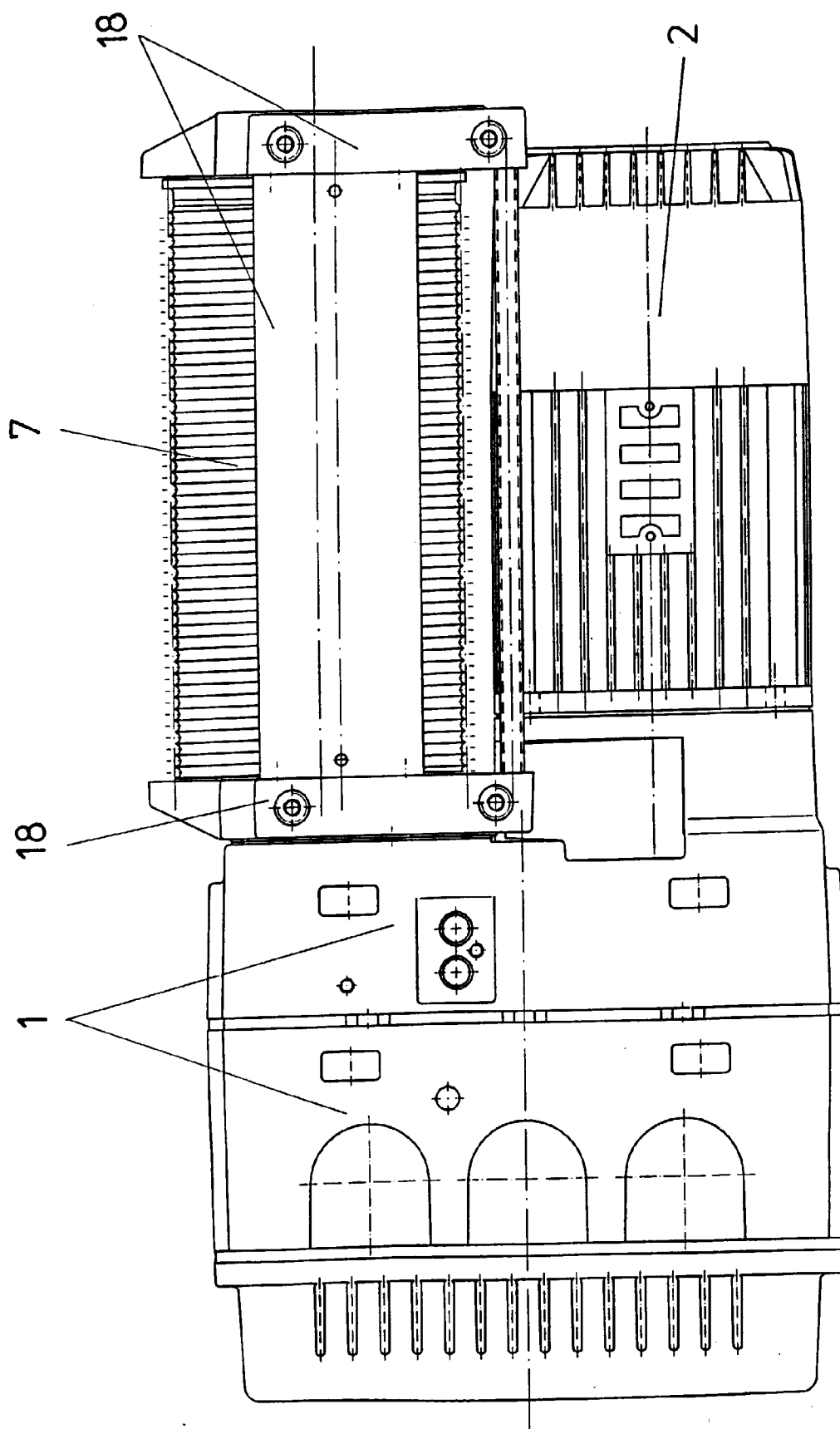
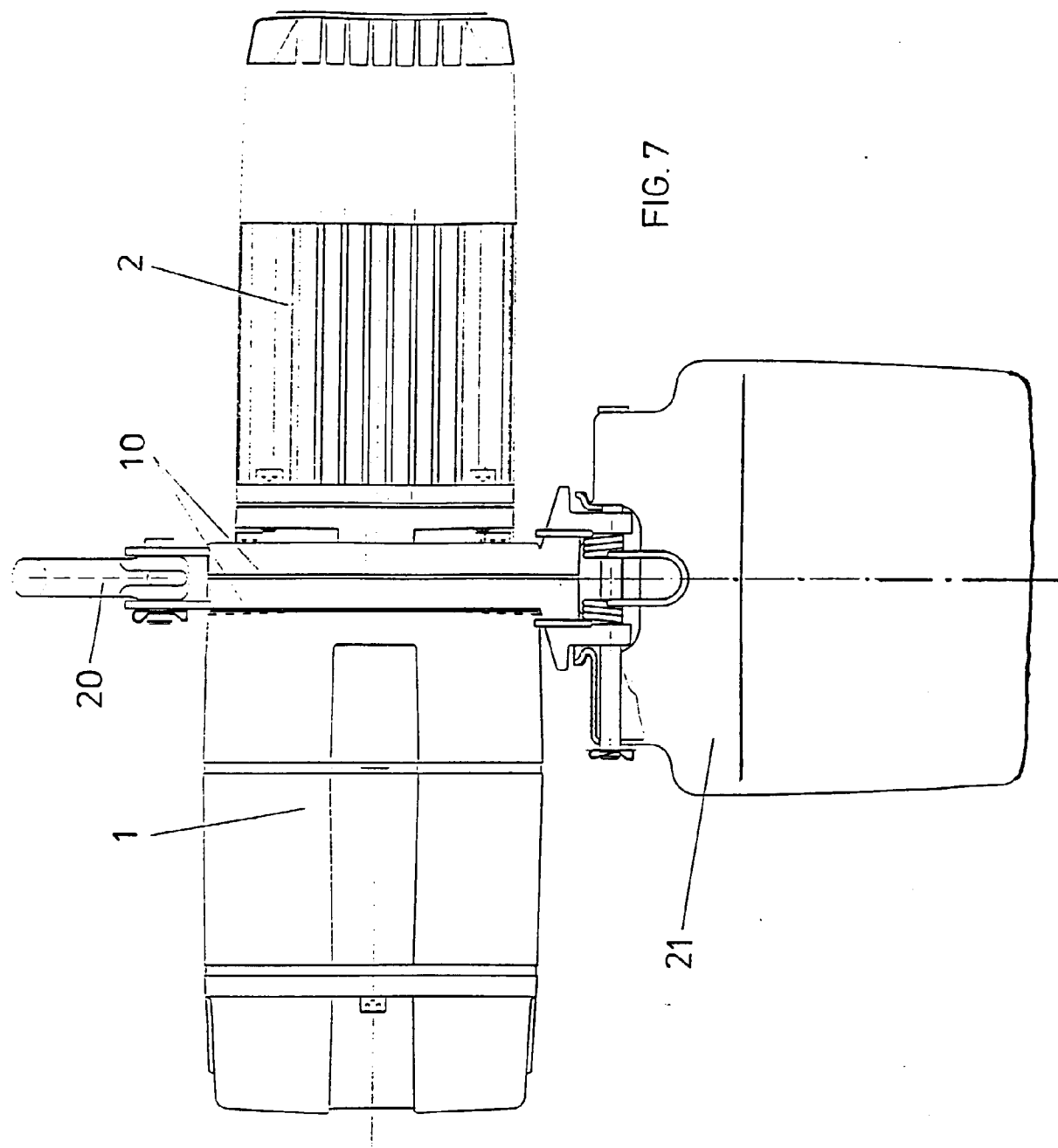


FIG.5

Schnitt E-F









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 25 0173

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	GB-A-169 529 (RUSHEN)	1,3-7,10	B66D3/22
Y	* das ganze Dokument *	2,11-13	
Y	EP-A-0 077 890 (R. STAHL & CO. ELEKTROZUGWERK) * Zusammenfassung; Abbildung 4 *	2,11-13	
X	FR-A-2 645 138 (MANNESMANN) * das ganze Dokument *	1,4-6,10	
A	US-A-1 670 734 (MOORE)		
A	FR-A-984 444 (TREUILS & PALANS)		
A	FR-A-1 122 509 (SOCIÉTÉ ARDENNAISE DE MÉCANIQUE GÉNÉRALE)		
A	US-A-2 667 331 (ROBINS)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B66D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG		8. November 1996	Van den Berghe, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)