

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 720 962 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
10.07.1996 Patentblatt 1996/28

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B66D 1/22

(21) Anmeldenummer: 95120468.4

(22) Anmeldetag: 22.12.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DK FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: 23.12.1994 DE 4446443

(71) Anmelder: FÜRSTLICH HOHENZOLLERNSCHE  
WERKE LAUCHERTHAL GMBH & CO.  
D-72517 Sigmaringendorf-Laucherthal (DE)

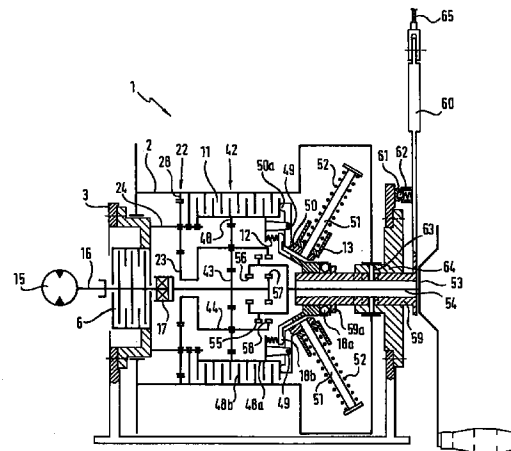
• Griebble, Manfred  
D-88521 Ertingen (DE)  
• Hartmann, Roland  
D-72511 Bingen (DE)

(74) Vertreter: Marx, Lothar, Dr. et al  
Patentanwälte Schwabe, Sandmair, Marx  
Stuntzstrasse 16  
81677 München (DE)

(72) Erfinder:  
• Felder, Winfried, Ing.  
D-88326 Aulendorf (DE)

#### (54) Winde mit einer als Freifallbremse verwendbaren Kupplung

(57) Bei einer Winde (1) mit einem Antriebsmotor (15), mit einer Abtriebsplanetenstufe (22), deren Sonnenrad (23) angetrieben ist, deren Planetenträger (24) oder deren Hohlrad (28) am Rahmen (3) der Winde (1) abgestützt und deren verbleibendes freies Glied mit der Trommel (2) der Winde (1) drehsteif verbunden ist, sowie mit einer Antriebsplanetenstufe (42), deren Sonnenrad (43) angetrieben ist und deren Planetenträger (44) oder deren Hohlrad (48) das Sonnenrad (23) der Abtriebsplanetenstufe (22) antreibt und die eine auf einer Antriebswelle (16) des Antriebsmotors (15) angeordnete Haltebremse (6) aufweist, ist ein feinfühlig regulierbares Schlupfglied (11) als Kupplung und das Freifallbremse zwischen den Planetenträger (44) oder das Hohlrad (48) der Antriebsplanetenstufe (42) und die Windentrommel (2) geschaltet.



EP 0 720 962 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine motorbetreibbare Winde mit einem zumindest zweistufigen Planetengetriebe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Solch eine Winde wird durch die DE 41 34 722 A1 gelehrt. Bei der daraus bekannten Winde, die auch als Freifallwinde benutzt werden kann, werden zumindest zwei in Reihe geschaltete Planetengetriebestufen eingesetzt, wovon eine als Abtriebsplanetenstufe ähnlich einem koaxialen Stirnradgetriebe arbeitet. Bei diesem bekannten Getriebe ist beispielsweise das Hohlrad einer Eingangsplanetenstufe über eine feinfühlig regulierbare Lamellenbremse mit ausreichender thermischer Belastbarkeit leistungsverzehrend im Schlupfbetrieb bremsbar, so daß eine Last mit hoher Geschwindigkeit im freien Fall abgesenkt und das Abspulen eines Seils von einer Windentrommel durch den Schlupf der Bremse kontrolliert werden kann. Derartige Winden werden in jüngerer Zeit mit Vorteil in Bohrgeräten und Seilbaggern eingesetzt, um dort als zusätzlichen Arbeitsmodus den freien Fall einer Last ermöglichen. Die Winden werden ausschließlich mit Motoren betrieben, die bevorzugt als Hochdruck-Hydraulikmotoren arbeiten. Die sogenannte Freifallbremse stellt eines der Reaktionsglieder dar, die notwendig sind, damit das Windengetriebe mit nur einem Freiheitsgrad betrieben wird, wodurch eine definierte Hubübersetzung entsteht. Ist beispielsweise ein Greifer hochgezogen, dann wird die Freifallbremse geöffnet, wobei bevorzugt der Hydraulikmotor stehenbleibt und dessen Antriebswelle durch eine Eingangsbremse gebremst wird. Für den Hubbetrieb ist diese Winde stets darauf angewiesen, daß für den Antriebsmotor elektrische oder hydraulische Energie zur Verfügung steht.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gemacht, eine Winde zu schaffen, die einen definierten, sicheren Freifallbetrieb erlaubt, dabei möglichst klein baut und einen gleichmäßigen Kraftfluß von einem Antrieb über ein zumindest zweistufiges Planetengetriebe auf eine Windentrommel aufweist.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand von Anspruch 1 gelöst.

Eine Winde nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 weist erfindungsgemäß ein feinfühlig regulierbares Schlupfglied auf, das sowohl als Kupplung und auch als Freifallbremse zwischen den Planetenträger oder das Hohlrad der Antriebsplanetenstufe und die Windentrommel geschaltet ist. In Verbindung mit der Ausgestaltung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 entsteht durch die erfindungsgemäße Kupplung für den Hubbetrieb der Winde ein Planetenkoppelgetriebe, bei dem das Schlupfglied die Kopplung zwischen zwei auf die Windentrommel abtreibenden Planetenstufen herstellt.

Wegen der damit erzielten Verzweigung der aufzunehmenden Momente ist der Kraftfluß im Getriebe gleichmäßig und das Getriebe baut klein, was der Handhabung der Winde und deren Einsatzmöglichkeiten zugute kommt.

Da diese Kupplung nach der Erfindung ein feinfühlig regulierbares Schlupfglied, vorzugsweise eine feinfühlig regulierbare Lamellenbremse ist, kann eine freifallende Last leistungsverzehrend im Schlupfbetrieb abgebremst werden. Das Schlupfglied selbst ist dementsprechend mit einer ausreichenden thermischen Belastbarkeit ausgelegt. Durch den feinfühlig regulierbaren Schlupf kann die Last ständig kontrolliert abgesenkt werden. Die feinfühlig regulierbare Schlupfglied ermöglicht dessen Einsatz in der Doppelfunktion als Kupplung und Freifallbremse.

Die Anordnung des Schlupfglieds zwischen dem Planetenträger oder dem Hohlrad der Antriebsplanetenstufe und der Windentrommel eröffnet zusätzlich die Möglichkeit, mit einer Handkurbel an die schnelldrehenden und daher geringe Drehmomente aufnehmenden Sonnenräder der Antriebs- und der Abtriebsplanetenstufe heranzukommen. Durch die Verwendung einer Handkurbel würden sich neue Einsatzmöglichkeiten für die erfindungsgemäße Winde eröffnen, nämlich dort, wo ein niemals gänzlich auszuschließender Ausfall eines Antriebsmotors nicht hingenommen werden kann, wie dies im Rettungsdienst, beispielsweise auf See oder in den Bergen, der Fall ist.

Vorzugsweise ist das Schlupfglied zur Herstellung eines Reibschlusses, insbesondere für den Hubbetrieb, mit einer Vorspannkraft beaufschlagbar. Zum Herstellen des Reibschlusses zwischen einem Primärteil und einem Sekundärteil des Schlupfglieds wirkt die Vorspannkraft, vorzugsweise eine Federkraft, über ein Kraftübertragungsstück, das am Primärteil angeordnet ist, auf Bremslemente, insbesondere Lamellen, die am Primärteil verschiebbar angeordnet sind. Vorzugsweise ist das Kraftübertragungsstück am Primärteil schwenkbar, insbesondere in der Art eines Kipphebels, befestigt.

Bevorzugterweise ist das Schlupfglied nicht nur durch die Vorspannkraft, sondern statt dessen oder zusätzlich dazu bei Drehung der Windentrommel durch Fliehkräfte in Reibschluß bringbar.

Erfindungsgemäß wird die Fliehkraft durch das gleiche Kraftübertragungsstück wie die Vorspannkraft auf das Schlupfglied übertragen. Damit auch eine wahlweise Beaufschlagung durch die Vorspannkraft oder die Fliehkraft möglich ist, kann bevorzugterweise die Vorspannkraft durch ein Schaltmittel von dem Schlupfglied genommen werden, während die Fliehkraft bei Drehung der Windentrommel ständig, die Vorspannkraft unterstützend oder alleine, wirkt. Durch die Fliehkraftbeaufschlagung ist es möglich, daß bei Abwärtshub der Last und Stillsetzen der Motorantriebswelle in absolut zuverlässiger Weise ein Bremsmoment durch die Freifallbremse erzeugt wird, das mit zunehmender Abwärtsgeschwindigkeit zunimmt, wodurch eine eindeutige Grenzgeschwindigkeit der absinkenden Last eingehalten werden kann.

Erfindungsgemäß wirkt die Vorspannkraft über ein Betätigungsmittel auf das Kraftübertragungsstück. Das Betätigungsmittel ist dabei in eine Stellung fesslegbar, in der keine Vorspannkraft auf das Kraftübertragungsstück

wirkt. In dieser Stellung kann nur noch die Fliehkraft wirken. Hierfür ist das Betätigungsmittel an einem festlegbaren Ausrücklager befestigt. Zum Festlegen dieses Ausrücklagers ist das Schaltmittel erfindungsgemäß in Richtung einer Drehachse der Windentrommel verschiebbar und weist einen Anschlag auf, mit dem es bei seinem Verschieben gegen das Ausrücklager drückt und dadurch das Betätigungsmittel außer Eingriff auf das Kraftübertragungsmittel bringt.

Vorzugsweise sind mehrere Kraftübertragungsteile im Umfangsbereich des Schlupfglieds gleichmäßig verteilt angeordnet.

Da das Schlupfglied selbst und damit einhergehend auch die Kraftübertragungsteile samt der zum Erzeugen der Vorspannkraft bzw. der Fliehkraft notwendigen Mittel von der Drehachse der Windentrommel entfernt, insbesondere koaxial dazu, angeordnet sind, bleibt ein zentraler Zugang im Bereich der Trommeldrehachse zu den schnellrotierenden und daher wenig Drehmoment aufnehmenden Sonnenrädern frei. Zumindest auf eines dieser Sonnenräder wird erfindungsgemäß eine Handkurbel zum Anheben einer Last von Hand aufgeschaltet. Hierzu weist die Handkurbel, insbesondere deren Kurbelwelle, zumindest ein Aufschaltmittel auf, über das sie mit der Antriebsplanetenstufe verbunden werden kann. Bei dem bzw. bei den Aufschaltmitteln handelt es sich um Zahnräder, die vorzugsweise durch Verschieben der Handkurbel bzw. der Kurbelwelle in Richtung der Drehachse der Windentrommel wahlweise mit dem Sonnenrad oder dem Planetenträger der Antriebsplanetenstufe, der seinerseits das Sonnenrad der Abtriebsplanetenstufe antreibt, in Eingriff gebracht werden kann bzw. können. Obwohl grundsätzlich ein solches Aufschaltmittel genügen würde, wird an der Handkurbel bzw. auf der Kurbelwelle jeweils ein Aufschaltmittel für das Sonnenrad und ein anderes Aufschaltmittel für den Planetenträger angeordnet. Hierdurch wird der Handbetrieb mit zwei Hubübersetzungen mit unterschiedlichem Kraftaufwand möglich.

Erfindungsgemäß sind das Schaltmittel und die Handkurbel derart miteinander verbunden, daß die Handkurbel beim Verschieben des Schaltmittels von diesem mitgenommen wird. Das Schaltmittel erfüllt somit eine Doppelfunktion, indem es zum einen das Betätigungsmittel bzw. die Betätigungsmittel im Falle mehrerer gleichmäßig am Umfang des Hohlrads der Antriebsplanetenstufe verteilt angeordneter Kraftübertragungsteile außer Eingriff zu diesem Kraftübertragungsteil bzw. diesen Kraftübertragungsteilen bringt und zum anderen die Handkurbel mit einem der Sonnenräder der beiden Planetenstufen verbindet.

Eine besonders platzsparende Konstruktion besteht darin, daß das Schaltmittel durch eine Schalthohlwelle gebildet wird, in der die Handkurbelwelle drehgelagert und vorzugsweise axial fixiert ist. Die Schalthohlwelle wird ihrerseits mittels eines Hebels durch Verdrehen, beispielsweise über eine Spindel, in ihre verschiedenen Verschiebepositionen gebracht. Vorzugsweise wird der Hebel dazu in einer Schaltkulissee geführt, in der er mit

einer an ihm angebrachten Kugelraste in den gewünschten Verschiebepositionen verrastbar ist. Vorzugsweise handelt es sich bei diesen Verschiebepositionen um die Positionen "Lasthub mit Handkraft langsam", "Lasthub mit Handkraft schnell", in denen eine Last mit der Handkurbel angehoben wird, und "Lasthub mit Motorkraft", in denen das Schlupfglied jeweils durch die Vorspannkraft in Reibschluß gebracht und gehalten wird und schließlich die Position "Last definiert absenken", in der nicht die Vorspannkraft, sondern lediglich eine mit steigender Drehzahl der Windentrommel steigende Fliehkraft auf das Schlupfglied wirkt. Die einfache Verstellbarkeit der Betriebsart der Winde wirkt sich auch vorteilhaft für die Anwendung der erfindungsgemäßen Winde im Rettungseinsatz, beispielsweise auf Schiffen, aus.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zwischen der Antriebswelle vom Antriebsmotor auf das Sonnenrad der Antriebsplanetenstufe eine Freilaufkupplung geschaltet, die ein Drehen der Antriebswelle entgegen der Drehrichtung des Antriebsmotors verhindert. Durch die Freilaufkupplung wird das Reaktionsmoment zum Stillsetzen der Antriebswelle übertragen. Die Freilaufkupplung sorgt zusammen oder auch alternativ zu der auf der Antriebswelle des Motors angeordneten geschlossenen Haltebremse, daß das Sonnenrad der Antriebsplanetenstufe stillsteht, wenn im freien Fall bei Absenken der Last eine Relativedrehzahl entstehen soll an dem Schlupfglied. Die Freilaufkupplung stellt gleichermaßen sicher, daß bei Wegfall des Lasthubs durch Handkraft die Last in der Schwebe bleibt und nicht von selbst absinken kann.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Figur beschrieben. Dabei werden weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung offenbart. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Winde.

Figur 1 zeigt eine Winde 1 mit einer Windentrommel 2, die durch einen Motor 15 über ein zweistufiges Planetengetriebe angetrieben wird bzw. antreibbar ist.

Der Motor 15 treibt über eine Antriebswelle 16 ein Sonnenrad 43 einer Antriebsplanetenstufe 42 an. Dieses Sonnenrad 43 steht mit Planetenrädern in Eingriff, die ihrerseits mit einem Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 kämmen. Ein Planetenträger 44 der Planetenräder der Antriebsplanetenstufe 42 ist drehsteif mit einem Sonnenrad 43 einer Abtriebsplanetenstufe 22 verbunden. Es erfolgt somit über den Planetenträger 44 der Abtrieb von der Antriebsplanetenstufe 42 auf die Abtriebsplanetenstufe 22. Der Planetenträger 44 umschließt die Antriebswelle 16 konzentrisch. Das Sonnenrad 23 kämmt mit Planetenrädern der Abtriebsplanetenstufe 22, deren Planetenträger 24 zur Aufnahme des Reaktionsmoments an einem Rahmen 3 der Winde 1 abgestützt ist. Die Planetenräder der Abtriebsplanetenstufe 22 kämmen mit deren Hohlrad 28, das drehsteif mit der Windentrommel 2 verbunden ist.

Die Windentrommel 2 ist gegenüber dem Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 drehgelagert. Das Hohlrad 48 trägt ein Primärteil 48a eines Schlupfglieds 11, im Ausführungsbeispiel einer Lamellenkupplung 11. Mit dem Primärteil 48a sind Lamellen der Lamellenkupplung 11 drehsteif und in Richtung einer Drehachse der Windentrommel 3 geradverschiebbar verbunden. Mit der Windentrommel 2 ist als Gegenstück zum Primärteil 48a ein Sekundärteil 48b der Lamellenkupplung drehsteif verbunden. Die Lamellen des Primärteils 48a sind an verschiebbaren Innenringen zweier beidseitig der Lamellenkupplung 11 angeordneter Drehlager zwischen dem Hohlrad 48 und dem Windenrahmen 3 befestigt, deren jeweiligen Außenringe an der Windentrommel 2 angebracht sind. Zur Erhöhung der Stabilität ist das Primärteil 48a bzw. das Hohlrad 48 zusätzlich auf dem Planetenträger 24 der Abtriebsplanetenstufe 22 drehgelagert. Zu diesem Zweck sind die am Windenrahmen 3 fixierten Achsen des Planetenträger 24 ein Stück über die Planetenräder der Abtriebsplanetenstufe 22 hinaus verlängert.

Wird die Lamellenkupplung 11 geschlossen, indem die Lamellen des Primärteils 48a gegen die des Sekundärteils 48b gedrückt werden, so wird die Antriebsplanetenstufe 42 mit der Abtriebsplanetenstufe 22 über die Windentrommel 2 gekoppelt. Es entsteht ein zweistufiges Planetenkoppelgetriebe mit einem sehr gleichmäßigen Kraftfluß von der Antriebswelle 16 durch die beiden Planetenstufen 42 und 22 auf die Windentrommel 2.

Alternativ könnte auch das Hohlrad 28 am Windenrahmen 3 abgestützt und dementsprechend der Planetenträger 24 drehsteif mit der Windentrommel 2 verbunden sein. Auch könnte der Abtrieb von der Antriebsplanetenstufe 42 auf die Abtriebsplanetenstufe 22 über deren Hohlrad 48 anstatt über deren Planetenträger 44 erfolgen. Statt des Hohlrads 48 würde in dieser Ausführungsform der Planetenträger 44 der Antriebsplanetenstufe 42 als Träger für das Primärteil 48a der Lamellenkupplung 11 dienen.

Die Lamellenkupplung 11 ist bei ausreichender thermischer Belastbarkeit als feinfühlig regulierbares Schlupfglied ausgebildet, das reibungsverzehrend einen kontrollierten Freifall einer an einem Seil der Windentrommel 2 befestigten Last gestattet. Kontrolliert heißt hierbei, daß die Last zwar unter ihrem Eigengewicht absinkt, das Absinken jedoch durch einen feinfühlig regulierbaren Reibungsverzehr im Schlupfglied 11 kontrolliert wird. Die Antriebswelle 16 wird im Freifallbetrieb der Winde 1 stillgesetzt. Hierzu wird die Antriebswelle 16 durch eine Haltebremse 6 gebremst. Die Haltebremse 6 ist als Lamellenbremse ausgeführt. Ein Primärteil der Haltebremse 6 ist am Windenrahmen 3 und ein Sekundärteil an der Antriebswelle 16 entsprechend befestigt. Die Haltebremse 6 steht unter einer Vorspannkraft, so daß sie bei Wegfall ihrer Energiezufuhr die Antriebswelle 16 bremst bzw. festsetzt.

Da für das Stillsetzen der Antriebswelle 16 dort ein Reaktionsmoment übertragen werden muß, ist zwischen der Antriebswelle 16 und dem Sonnenrad 43 der

Antriebsplanetenstufe 42 eine Freilaufkupplung 17 angeordnet. Die Freilaufkupplung 17 sorgt dafür, daß zusammen mit oder alternativ zu der durch eine Vorspannkraft, insbesondere durch Federdruck, geschlossenen Haltebremse 6, das Sonnenrad 43 stillsteht, wenn im Freifallbetrieb bei Absinken der Last eine Relativedrehzahl an der in diesem Betriebsmodus als Freifallbremse wirkenden Lamellenkupplung 11 entstehen soll. Die Freilaufkupplung 17 verhindert dabei ein Drehen des Sonnenrads 43 der Abtriebsplanetenstufe 42 entgegen der Drehrichtung im Hubbetrieb.

Am Primärteil 48a der Lamellenkupplung 11 ist ein Kraftübertragungsstück 50 - im folgenden seiner Wirkungsweise wegen Druckstück genannt - schwenkbar befestigt. Das Druckstück 50 ist durch eine Vorspannkraft, im Ausführungsbeispiel durch die Kraft einer am Umfang des Primärteils 48a angeordneten Feder 12, beaufschlagbar, so daß es mit einer Nase 50a gegen die Lamellen des Primärteils 48a drückt. Hierdurch wird ein Reibschluß zwischen dem Primärteil 48a und dem Sekundärteil 48b und somit zwischen dem Hohlrad 48 und der Windentrommel 2 hergestellt. Die Nase 50a drückt dabei gegen den Innenring der Drehlager zwischen der Windentrommel 2 und dem Hohlrad 48. Am Umfang des Primärteils 48a sind mehrere solcher federkraftbeaufschlagbaren Druckstücke 50 gleichmäßig verteilt angeordnet.

Die Federn 12 wirken jeweils über ein Betätigungsmittel 18b, das in der Art einer Kupplungsmuffe ausgebildet ist, auf den Teil eines Druckstücks 50, der von der Nase 50a aus gesehen über das Schwenklager 49 des Druckstücks 50 verlängert ist. Die Druckstücke 50 wirken somit wie Kipphebel.

An jedem der Druckstücke 50 ist eine Fliehkrafteinrichtung befestigt. Die wesentlichen Elemente jeder dieser Fliehkrafteinrichtungen sind ein Fliehgewicht 13, eine Führung 51 und eine Regelfeder 52. Die Führungen 51 werden im Ausführungsbeispiel durch gerade Wellen gebildet. Jedes der Fliehgewichte 13 ist entlang seiner Führung 51 gegen den Druck der jeweiligen Regelfeder 52 geradverschiebbar angeordnet. Die Wellen 51 sind ihrerseits an den Druckstücken 50 fest angebracht. Sie weisen unter einem Winkel von mindestens 40°, bevorzugterweise von etwa 60°, von der Drehachse der Windentrommel 2 weg. Die Mittellinien der Wellen 51 laufen beim Drehen des Primärteils 48a somit auf einem Kegelmantel mit einem Öffnungswinkel von zumindest 80° und bevorzugterweise von etwa 120° um. Bei einer Drehung des Primärteils 48a bewegen sich die Fliehgewichte 13 entlang ihrer Führungen 51 gegen den Druck der Regelfedern 52 aufgrund der auf sie wirkenden Fliehkräfte nach außen. Durch die Reaktionskräfte werden die Druckstücke 50 entsprechend um ihre Drehlager 49 geschwenkt, so daß sie mit ihren Nasen 50a die verschiebbar angeordneten Lamellen des Primärteils 48a gegen die Lamellen des Sekundärteils 48b der Lamellenkupplung 11 drücken und dadurch einen Reibschluß herstellen oder verstärken.

Damit das Schlupfglied 11 als Freifallbremse wirken kann, d.h. um den Freifallbetrieb der Winde 1 zu ermöglichen, kann die durch die Federn 12 erzeugte Vorspannkraft von dem Druckstück 50 und damit von der Lamellenkupplung 11 genommen werden. Zu diesem Zweck ist als Schaltmittel eine Schalthohlwelle 59 am Windenrahmen 3 in Richtung der Drehachse der Windentrommel 2 geradverschiebbar angeordnet. Das Verschieben der Schalthohlwelle 59 erfolgt durch Verdrehen derselben über einen zwischen der Schalthohlwelle 59 und dem Windenrahmen 3 ausgebildeten Spindeltrieb 63. Das Verdrehen der Schalthohlwelle 59 kann von Hand über einen Hebel 60, der vorzugsweise mittels eines Handseilzugs 65 betätigt wird, erfolgen. Auf der Schalthohlwelle 59 ist ein Drehlager 18a in Längsrichtung der Schalthohlwelle 59 verschiebbar angeordnet. An einem Außenring des Drehlagers 18a ist das Betätigungsmittel 18b befestigt, das sich zusammen mit dem Primärteil 48a des Schlupfglieds 11 dreht. Die Schalthohlwelle 59, an deren inneren Ende das als Ausrücklager wirkende Drehlager 18a für das Betätigungsmittel 18b angeordnet ist, weist einen Anschlag 59a für das Ausrücklager 18a auf, mit dem sie beim Verschieben gegen dieses Ausrücklager 18a drücken kann. Liegt der Anschlag 59a am Anrücklager 18a an, so wird beim weiteren Verschieben der Schalthohlwelle 59 das Ausrücklager 18a durch den Anschlag 59a, beispielsweise einem Seegerring, mitgenommen, wodurch die Betätigungsmittel 18b von den Druckstücken 50 abrücken und die Lamellenkupplung 11 geöffnet wird.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Schlupfglieds 11 zwischen der Windentrommel 2 und dem Hohlrad 48 oder dem Planetenträger 44 der Antriebsplanetenstufe 42 wird ein Zugang für eine Handkurbel 53 zu den Sonnenrädern 23 und 43 der beiden Planetenstufen 22 und 42 eröffnet. Eine Kurbelwelle 54 der Handkurbel 53 ist in Verlängerung der Antriebswelle 16 an der dem Motor 15 gegenüberliegenden Seite der Winde 1 angeordnet. Die Kurbelwelle 54 ist in der Schalthohlwelle 59 konzentrisch drehgelagert und axial gegenüber der Schalthohlwelle 59 fixiert. Beim Drehen der Schalthohlwelle 59 und deren damit einhergehender Längsverschiebung wird die Kurbelwelle 54 daher gleichermaßen in Richtung der Drehachse der Windentrommel 2 längsverschoben. An ihrem inneren Ende weist die Kurbelwelle 54 zwei Aufschaltmittel in Form eines Außenzahnkranzes 55 und eines Innenzahnrad 56 auf. Die Gegenstücke zu diesen beiden Aufschaltmitteln 55 und 56 werden durch ein Innenzahnrad 58, das an den durch die Planetenräder der Antriebsplanetenstufe 42 hinaus verlängerten Achsen des Planetenträgers 44 drehsteif angebracht ist, und ein Außenzahnrad 57 gebildet, das über eine die Antriebswelle 16 verlängernde Welle drehsteif zum Sonnenrad 43 der Antriebsplanetenstufe angebracht ist. Im Ausführungsbeispiel sind das Innenzahnrad 58 und das Außenzahnrad 57 zum Antreiben der beiden Sonnenräder 43 und 23 in Deckung zueinander angeordnet, während die entsprechenden Aufschaltmittel 55 und 56 der Handkurbel 53 in Längs-

richtung der Kurbelwelle 54 versetzt zueinander angeordnet sind. Ebenso könnten diese beiden Aufschaltmittel 55 und 56 durch ein einziges, außen und innen verzahntes Zahnrad gebildet werden und die beiden Gegenstücke 57 und 58 zueinander versetzt angeordnet sein. Wichtig ist lediglich, daß immer nur eines der beiden Aufschaltmittel 55, 56 treibend auf sein entsprechendes Gegenstück 58 oder 57 wirken kann. Somit ist es durch entsprechende Verschiebung der Schalthohlwelle 59 möglich, gleichzeitig die Handkurbel 53 in wahlweisen Eingriff zu einem der beiden Sonnenräder 23 und 43 der beiden Planetenstufen 22 und 42 zu bringen. Darüberhinaus kann auch noch das Betätigungsmittel 18b durch Verschiebung der Schalthohlwelle 59 außer Eingriff auf die Druckstücke 50 gebracht werden, so daß ein Freifallbetrieb möglich wird.

Die Längsverschiebung der Schalthohlwelle 59 wird durch einen Spindeltrieb 63 bewirkt, bei dem sich die Schalthohlwelle 59 spindelartig in einer am Windenrahmen fixierten Muffe 64 dreht und durch die Drehbewegung längsverschoben wird. Auf der Muffe 64 oder auch am Windenrahmen 3 ist eine Schaltkulissee 61 angeordnet, in der eine am Hebel 60 der Schalthohlwelle 59 befestigte Kugelraste 62 geführt wird. Die Kugel dieser Kugelraste 62 wird durch Federkraft fest in die Kulissenführung 61 hineingedrückt. Dabei ist die Kugelraste 62 in vier Verschiebepositionen in der Kulissee 61 einrastbar. Diese Verschiebe- oder Rastpositionen entsprechen den Betriebsmodi der Winde 1.

In Figur 1 befindet sich die Winde 1 im Betriebsmodus "Lasthub mit Motorkraft". Hierbei ist die Haltebremse 6 zwangsgeöffnet, und der Motor 15 treibt über die Antriebswelle 16 das Sonnenrad 43 der Antriebsplanetenstufe 42 an. Die Betätigungsmittel 18b werden durch ihre jeweiligen Federn 12, die am Primärteil 48a des Schlupfglieds 11 abgestützt sind, gegen die jeweils von den Nasen 50a aus gesehen über die Schwenklager 49 hinaus verlängerten Teile der Druckstücke 50 gedrückt. Die Druckstücke 50 werden dadurch mit ihren Nasen 50a gegen die Lamellen des Primärteils 48a des Schlupfglieds 11 gedrückt, das dadurch in einen festen Reibschluß mit dem Sekundärteil 48b gebracht und darin gehalten wird, so daß eine drehsteife Verbindung zwischen dem Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 und dem Windenrahmen 2 gewährleistet ist. In dieser Stellung der Schalthohlwelle 54 wirkt das Schlupfglied 11 als Lamellenkupplung und koppelt die beiden Planetenstufen 22 und 42 über deren jeweiligen Hohlräder 28 und 48.

Zum Umschalten auf Handbetrieb werden der Motor 15 und die Haltebremse 6 energielos geschaltet, so daß die Haltebremse 6 unter Federdruck schließt und den Motor 15 sowie die Antriebswelle 16 festsetzt. Die Freilaufkupplung 17 wird geöffnet, so daß die Antriebswelle 16 vom Sonnenrad 43 der Antriebsplanetenstufe 42 entkoppelt ist. Die Schalthohlwelle 59 kann in die Stellung "Lasthub mit Handkraft schnell" oder "Lasthub mit Handkraft langsam" verschoben werden. In der Stellung "Lasthub mit Handkraft schnell" kämmt das Außenzahnrad 55 der Handkurbelwelle 54 mit dem Innenzahnrad 58 des

Planetenträgers 44. Durch weiteres Verschieben der Schalthohlwelle 59 aus dem Windenrahmen 3 heraus in die Stellung "Lasthub mit Handkraft langsam" wird das Außenzahnrad 55 außer Eingriff und das Innenzahnrad 56 in Eingriff zu dem drehsteif mit dem Sonnenrad 43 der Antriebsplanetenstufe 42 verbundenen Zahnrad 57 gebracht. Somit ist ein Zugang zu den schnelldrehenden und wenig Drehmoment aufnehmenden Sonnenrädern 23 und 43, wie er gerade für den Handbetrieb wünschenswert ist, gegeben. Ferner hat die Bedienperson zwei verschiedene Hubübersetzungen zur Verfügung, nämlich für den Schwerlastzug und für den Eilgang mit stark unterschiedlichem Kraftaufwand. Die Freilaufkupplung 17 stellt ferner sicher, daß bei Wegfall einer Hubkraft an der Handkurbel 53 die Last in der Schwebelage bleibt und nicht von selbst absinken kann, indem durch sie das Sonnenrad 43 festgesetzt ist.

In die vierte Stellung, nämlich "Last definiert absenken" mit fliehkraftgeschlossenen Schlupfglied 11, wird die Winde 1 gebracht, indem die Schalthohlwelle 59 über ihre Positionen "Lasthub mit Handkraft schnell" und "Lasthub mit Motorkraft" weiter in das Innere des Windenrahmens 3 hinein längsverschoben wird. Bei diesem weiteren Verschieben drückt der Anschlag 59a gegen das Ausrücklager 18a, das in den anderen drei Positionen auf der Schalthohlwelle 59 frei längsverschiebbar und lediglich durch die auf die Druckstücke 50 wirkenden Betätigungsmittel 18b in Längsrichtung fixiert gewesen ist. Das Ausrücklager 18a wird mit den daran befestigten Betätigungsmitteln 18b gegen die Kraft der Federn 12 vom Anschlag 59a mitgenommen und von den Druckstücken 50 wegbewegt. In der Stellung "Last definiert absenken" wirkt somit keine Vorspannkraft auf die Druckstücke 50 und über diese Druckstücke 50 auf das Schlupfglied 11. Die Windentrommel 2 kann sich somit unter dem Gewicht einer Last entgegen dem Drehsinn im Hubbetrieb drehen. Die Freilaufkupplung 17 verhindert ein Mitdrehen des Sonnenrads 43, so daß im freien Fall bei Absinken der Last eine Relativdrehzahl an dem Schlupfglied 11 entstehen kann. Die Drehung der Windentrommel 3 wird über die Abtriebsplanetenstufe 22 auf die Antriebsplanetenstufe 42 und damit auf deren Hohlrad 48 übertragen. Die Druckstücke 50 und damit die Fliehkrafteinrichtungen 13, 51, 52 sind am Primärteil 48a und somit am Hohlrad 48 drehsteif befestigt, drehen sich also damit. Unter dem Einfluß der Fliehkraft werden die Fliehgewichte 13 gegen die Kraft der Regelfeder 52 entlang ihren Führungen 51 nach außen verschoben. Die Reaktionskräfte der Regelfedern 52 bewirken ein Kippen der Druckstücke 50 gegen die Lamellen des Primärteils 48a des Schlupfglieds 11. Bei zunehmender Drehzahl der Windentrommel 3 wird durch die im Quadrat zur Drehzahl ansteigenden Fliehkraft der Reibschluß im nunmehr als Lamellenbremse wirkenden Schlupfglied 11 ständig größer. Hierdurch wird in höchst zuverlässiger Weise ein Bremsmoment erzeugt, das mit zunehmender Abwärtsgeschwindigkeit zunimmt und damit das Einhalten einer eindeutigen Grenzgeschwindigkeit gewährleistet.

Wegen dem flexiblen Umstellen zwischen den Betriebsmodi der erfindungsgemäßen Winde mit zwei Hubübersetzungen für den Handbetrieb, der darüberhinaus vorhandenen Möglichkeit des Motorbetriebs empfiehlt sich die Winde in besonderer Weise auch als Rettungswinde, beispielsweise für Rettungsboote, Rettungshubschrauber und Rettungsinseln.

## Patentansprüche

### 1. Winde

- 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 der 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 auf einer Antriebswelle (16) des Antriebsmotors (15) angeordneten Haltebremse (6),

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- e) ein feinfühlig regulierbares Schlupfglied (11) als Kupplung und als Freifallbremse zwischen den Planetenträger (44) oder das Hohlrad (48) der Antriebsplanetenstufe (42) und die Windentrommel (2) geschaltet ist.

**2.** Winde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlupfglied (11) zur Herstellung eines Reibschlusses mit einer Vorspannkraft, insbesondere einer vorgespannten Feder (12), beaufschlagbar ist.

**3.** Winde nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß an ein Primärteil (48a) des Schlupfglieds (11) zumindest ein Kraftübertragungsstück (50) angeleitet ist, das zum Herstellen des Reibschlusses des Schlupfglieds (11) unter der Einwirkung der Vorspannkraft auf das Schlupfglied (11) wirkt.

**4.** Winde nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Kraftübertragungsstück (50) am Primärteil (48a) schwenkbar befestigt ist.

5. Winde nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannkraft durch ein Schaltmittel (59) von dem Schlupfglied (11) genommen werden kann. 5
6. Winde nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannkraft über ein Betätigungsmittel (18b) auf das Kraftübertragungsstück (50) wirkt und das Betätigungsmittel (18b) durch das Schaltmittel (59) in eine Stellung festlegbar ist, in der das Betätigungsmittel (18b) eine Übertragung der Vorspannkraft auf das Kraftübertragungsstück (50) nicht bewirkt. 10
7. Winde nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsmittel (18b) an einem festlegbaren Ausrücklager (18a) befestigt ist. 15
8. Winde nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Ausrücklager (18a) ein an dem Schaltmittel (59) verschiebbar angeordnetes Drehlager ist. 20
9. Winde nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (59) in Richtung einer Drehachse der Windentrommel (2) verschiebbar und mit einem Anschlag (59a) zum Festlegen des Betätigungsmittels (18b) versehen ist. 25
10. Winde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schlupfglied (11) zur Herstellung eines Reibschlusses oder zu dessen Verstärkung bei Drehung der Windentrommel (3) mit einer Fliehkraft beaufschlagt wird oder beaufschlagbar ist. 30
11. Winde nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Kraftübertragungsstück (50) ein Fliehkgewicht (13) entlang einer Führung (51) bewegbar angeordnet und bei seiner durch Fliehkraft verursachten Bewegung gegen eine Regelfeder (52) abgestützt ist. 40
12. Winde nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung (51) durch eine gerade Welle gebildet wird, deren Mittellinie unter einem Winkel von zumindest 40°, insbesondere von etwa 60°, zur Drehachse der Windentrommel (3) verläuft. 45
13. Winde nach einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß am Primärteil (48a) des Schlupfglieds (11) mehrere, am Umfang gleichmäßig verteilte Kraftübertragungsstücke (50) angeordnet sind. 50
14. Winde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Handkurbel (53) zum Anheben einer Last von Hand, insbesondere an ihrer Kurbelwelle (54), mit zumindest einem Aufschaltmittel (55, 56) versehen ist, mit dem sie, vorzugsweise durch Verschieben in Richtung der Drehachse der Windentrommel (3), mit zumindest einem der Sonnenräder (23, 43) der Planetenstufen (22, 42) verbindbar ist. 55
15. Winde nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Handkurbel (53) wahlweise mit dem Planetenträger (44) oder mit dem Sonnenrad (43) der Antriebsplanetenstufe (42) verbindbar ist und dazu vorzugsweise zwei Aufschaltmittel (55, 56) aufweist.
16. Winde nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Handkurbel (53) beim Verschieben des Schaltmittels (59) von diesem Schaltmittel (59) mitgenommen wird.
17. Winde nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (59) durch eine Schalthohlwelle gebildet wird, in der die Handkurbelwelle (54) drehgelagert ist, wobei die Schalthohlwelle (59) mittels eines Hebels (60) und vorzugsweise einer Schaltkulissee (61) durch Verdrehen in ihre verschiedenen Verschiebepositionen gebracht werden kann.
18. Winde nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltmittel (59) in Verschiebepositionen "Lasthub mit Handkraft langsam", "Lasthub mit Handkraft schnell" und "Lasthub mit Motorkraft", in denen das Schlupfglied (11) durch die Vorspannkraft in Reibschluß gebracht wird, und die Position "Last definiert absenken" mit Fliehkraft geschlossenem Schlupfglied (11) einrastbar ist.
19. Winde nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Hebel (60) durch einen Handseilzug (65) aus der Position "Lasthub mit Handkraft schnell" über die Position "Lasthub mit Motorkraft" in die Position "Last definiert absenken" bringbar ist.
20. Winde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen die Antriebswelle (16) und das Sonnenrad (43) der Antriebsplanetenstufe (42) eine Freilaufkupplung (17) geschaltet ist, die ein Drehen der Antriebswelle (16) entgegen der Drehrichtung des Antriebsmotors (15) verhindert.
21. Winde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Wegfall der Hydraulikleistung, insbesondere bei Stromausfall, die auf der Antriebswelle (16) des Antriebsmotors (15) angeordnete Haltebremse (6) durch eine auf sie wirkende Vorspannkraft geschlossen wird.
22. Winde nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Verwendung als Seil-

winde für Rettungseinsätze, insbesondere für Rettungseinsätze auf Schiffen.

5

10

15

20

25

30

35

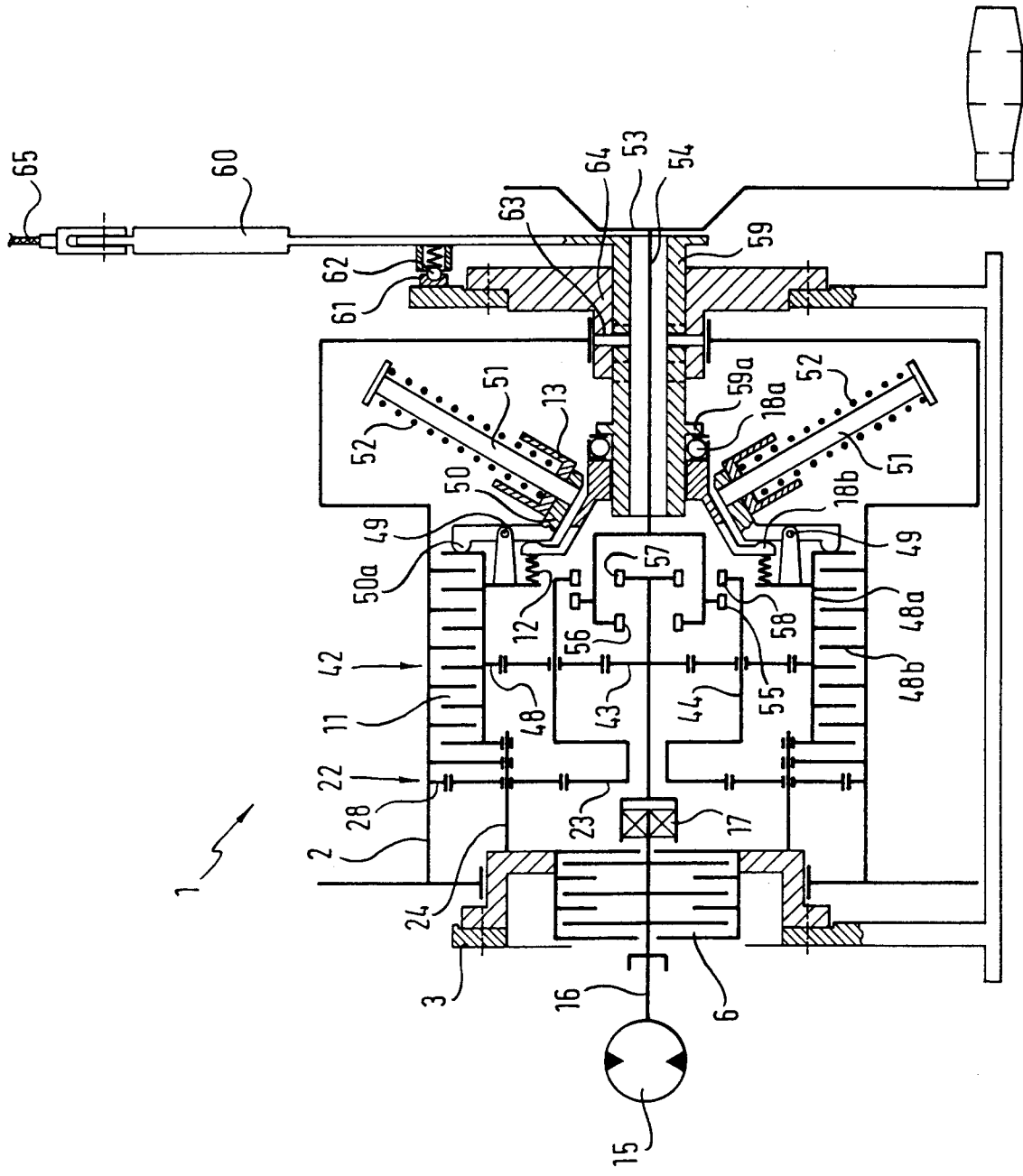
40

45

50

55

8





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 12 0468

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A, D	DE-A-41 34 722 (FÜRSTLICH HOHENZOLLERNSCHE WERKE LAUCHERBACH & CO) * das ganze Dokument *	1	B66D1/22
A	DE-A-32 23 632 (MANNESMANN)		
A	US-A-4 328 954 (LOGUS)		
A	FR-A-1 028 925 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORP.)		
			<b>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</b>
			B66D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>27. März 1996</b>	Prüfer <b>Van den Berghe, E</b>
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b>			
<b>X</b> : von besonderer Bedeutung allein betrachtet <b>Y</b> : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie <b>A</b> : technologischer Hintergrund <b>O</b> : nichtschriftliche Offenbarung <b>P</b> : Zwischenliteratur		<b>T</b> : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze <b>E</b> : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist <b>D</b> : in der Anmeldung angeführtes Dokument <b>L</b> : aus andern Gründen angeführtes Dokument <b>&amp;</b> : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.82 (F04C03)