(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 3 028 983 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.02.2018 Patentblatt 2018/06

(21) Anmeldenummer: **14196525.1**

(22) Anmeldetag: **05.12.2014**

(51) Int Cl.:
B66D 1/14 *(2006.01)* ***B66D 1/22*** *(2006.01)*
B66D 5/14 *(2006.01)* ***B66D 1/12*** *(2006.01)*
B66D 5/00 *(2006.01)*

(54) **Winde, insbesondere Freifallwinde mit einer Betriebs- und Haltebremse**

Winch, in particular free fall winch with a service and holding brake

Treuil, en particulier treuil à chute libre doté d'un frein de service et d'arrêt

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.2016 Patentblatt 2016/23

(73) Patentinhaber: **Zollern GmbH & Co. KG**
72517 Sigmaringen-Laucherthal (DE)

(72) Erfinder:
- **Hartmann, Roland**
  72511 Bingen (DE)
- **Pfeiffer, Albert**
  88367 Hohentengen (DE)

(74) Vertreter: **Schwabe - Sandmair - Marx**
Patentanwälte Rechtsanwalt
Partnerschaft mbB
Joseph-Wild-Straße 20
81829 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 134 722
DE-U1-202013 000 627
US-A- 3 572 482

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 028 983 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Winde, insbesondere eine Freifallwinde mit einer Bremseinrichtung, die eine erste Bremse für die Betriebsbremsfunktion und insbesondere für die Haltebremsfunktion und eine zweite Bremse für die Haltebremsfunktion aufweist.

[0002] Die Winde kann zum Beispiel eine motorbetreibbare Winde, insbesondere eine Freifallwinde oder eine Rettungsbootwinde sein.

[0003] Aus der DE 41 34 722 A1 ist eine gattungsgemäße Freifallwinde bekannt, die eine über ein Getriebe motorisch antreibbare Windentrommel aufweist. Das Getriebe weist eine Getriebewelle und eine Lamellenbremse auf, die erste Lamellen und zweite Lamellen umfasst, wobei die zweiten Lamellen verdrehfest mit der Getriebewelle verbunden sind. Die zweiten Lamellen sind verdrehfest mit dem Gehäuse verbunden. Im Freifallbetrieb kann durch das Gegeneinanderdrücken der ersten und zweiten Lamellen die Drehung der Windentrommel abgebremst werden. Mit der Bremse kann die sich drehende Windentrommel abgebremst werden bzw. die Windentrommel relativ zu dem Gehäuse drehfest gehalten werden. Die vorgeschlagene Betriebsbremse dient somit auch als Haltebremse. Die für Betriebsbremsen verwendeten Bremsbeläge sind normalerweise so gewählt, dass eine komfortable Bremsung erzielt wird. Wenn die Betriebsbremse so dimensioniert wird, dass sie nur ihre ordnungsgemäße Betriebsbremsfunktion erfüllt, besteht die Gefahr, wenn die Betriebsbremse als Haltebremse benutzt wird, dass zwischen den ersten und zweiten Lamellen ein Kriechen stattfindet, d. h., dass eine wenngleich auch langsame Verdrehung zwischen den ersten und zweiten Lamellen stattfindet. Um dies zu verhindern, sind die im Stand der Technik vorgeschlagenen Betriebsbremsen soweit überdimensioniert, dass ein Kriechen verhindert wird. Durch die Überdimensionierung der Bremse benötigt sie einen entsprechend größeren Bauraum, wodurch die Kompaktheit der Winde leidet.

[0004] Die US 3,572,482 A beschreibt ein mechanisches Bremssystem, welches eine Scheibenbremse aufweist, die mehrere Bremslamellen umfasst, wobei ein Teil der Bremslamellen verdrehfest mit einem Gehäuse und der andere Teil der Bremslamellen verdrehfest mit einer Antriebswelle verbunden ist. Durch Gegeneinanderdrücken der Bremslamellen wird ein Bremsmoment erzeugt. Das System umfasst außerdem eine Eingangskupplung, die durch Verdrehung einer Mutter geschlossen wird und die Bremse betätigen kann. Die Kupplung ist als Lamellenkupplung ausgebildet.

[0005] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Winde, insbesondere eine Freifallwinde bereitzustellen, die eine kompakte Bauweise erlaubt.

[0006] Die Aufgabe wird mit der Winde, insbesondere der Freifallwinde nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung und den Figuren.

[0007] Die Winde umfasst einen Rahmen, welcher auch als Windengestell oder Gehäuse bezeichnet oder ausgebildet werden kann, und eine relativ zu dem Rahmen drehbar gelagerte Windentrommel. Vorzugsweise wird die Windentrommel von dem Rahmen drehbar gelagert. Über den Umfang der Windentrommel kann ein Seil, insbesondere ein Stahlseil, eine Kette oder ein Band aufgewickelt sein oder werden. Eine Freifallwinde für ein Seil kann optional eine Freifallseilwinde sein.

[0008] Die Winde umfasst ein Getriebe, wie zum Beispiel ein ein- oder mehrstufiges Planetengetriebe, über welches die Windentrommel mittels eines an der Winde anbringbaren oder angebrachten Antriebsmotors drehbar ist. Die Antriebswelle des Antriebsmotors kann über das Getriebe mit der Windentrommel gekoppelt sein. Das Getriebe weist eine Getriebewelle auf, die mit der Windentrommel so gekoppelt ist, dass eine Drehung der Windentrommel relativ zu dem Rahmen eine Drehung der Getriebewelle relativ zu dem Rahmen, insbesondere mit einer von der Drehzahl der Windentrommel verschiedenen Drehzahl bewirken kann.

[0009] Die Winde weist eine erste Bremse, die vorzugsweise als Betriebsbremse dient, auf. Die erste Bremse kann zum Beispiel eine Lamellenbremse sein. Die erste Bremse weist mindestens einen ersten Bremskörper und mindestens einen zweiten Bremskörper, der mit der Getriebewelle drehfest verbunden ist, auf. Zum Beispiel können mehrere erste Lamellen den ersten Bremskörper und mehrere zweite Lamellen den mindestens einen zweiten Bremskörper bilden. Der mindestens eine erste Bremskörper und der mindestens eine zweite Bremskörper sind zur Erzielung einer auf Reibschluss basierenden Bremswirkung gegeneinander drückbar, insbesondere mittels eines Druckstücks der ersten Bremse. Der mindestens eine erste Bremskörper kann zum Beispiel drehfest oder permanent drehfest mit dem Rahmen verbunden sein, insbesondere unmittelbar oder mittelbar, d. h. über weitere Bauteile. Der mindestens eine zweite Bremskörper kann unmittelbar oder mittelbar, d. h. über weitere Bauteile, mit der Getriebewelle drehfest, insbesondere permanent drehfest verbunden sein. Wenn die Getriebewelle gedreht wird, insbesondere relativ zu dem Rahmen gedreht wird, kann sich der mindestens eine zweite Bremskörper relativ zu dem mindestens einen ersten Bremskörper und/oder relativ zu dem Rahmen drehen.

[0010] Erfindungsgemäß weist die Winde eine zweite Bremse auf, die mindestens einen dritten Bremskörper und mindestens einen vierten Bremskörper, der drehfest mit der Getriebewelle und/oder dem mindestens einen zweiten Bremskörper verbunden ist, aufweist. Die zweite Bremse kann insbesondere zusammen mit der ersten Bremse als Haltebremse dienen und/oder eine Lamellenbremse sein. Mehrere dritte Lamellen können den mindestens einen dritten Bremskörper bilden, wobei mehrere vierte Lamellen den mindestens einen vierten Bremskörper bilden können. Der mindestens eine vierte Bremskörper kann unmittelbar oder mittelbar mit der Ge-

triebewelle insbesondere permanent verbunden sein. Vorzugsweise ist der mindestens eine vierte Bremskörper mittelbar, insbesondere über die Getriebewelle mit dem mindestens einen zweiten Bremskörper verbunden. Der mindestens eine dritte Bremskörper ist insbesondere permanent verdrehfest mit dem Rahmen und/oder dem ersten Bremskörper mittelbar oder unmittelbar verbunden. Der mindestens eine dritte Bremskörper und der mindestens eine vierte Bremskörper sind zur Erzielung einer auf Reibschluss basierenden Bremswirkung gegeneinander drückbar, insbesondere mittels eines Druckstücks der zweiten Bremse. Wenn die Getriebewelle insbesondere relativ zu dem Rahmen gedreht wird, kann sich der mindestens eine vierte Bremskörper relativ zu dem mindestens einen dritten Bremskörper und/oder zu dem Rahmen drehen.

[0011] Durch zwei auf die Getriebewelle wirkende Bremsen ergibt sich der Vorteil, dass beide Bremsen klein dimensioniert werden können, da die erste Bremse nicht überdimensioniert werden muss und die zweite Bremse nur so ausgelegt sein braucht, dass sie das Kriechen der ersten Bremse unterbindet, wenn die erste Bremse und die zweite Bremse für die Haltebremsfunktion geschlossen sind.

[0012] Insbesondere kann die erste Bremse so ausgelegt sein, dass ihr maximales Bremsmoment geringer als das für eine Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment - bezogen auf das maximal zulässige Lastmoment - ist, wobei die zweite Bremse so ausgelegt sein kann, dass ihr maximales Bremsmoment geringer als das für die Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment - bezogen auf das maximal zulässige Lastmoment, ist, wobei die Summe aus dem maximalen Bremsmoment der ersten Bremse und dem maximalen Bremsmoment der zweiten Bremse größer oder gleich dem für die Haltebremsfunktion geforderten Bremsmoment - bezogen auf das maximale Lastmoment - ist. Zum Abbremsen (Betriebsbremsfunktion) der Winde braucht somit nur die erste Bremse verwendet werden, wobei zum Feststellen der Winde in Bezug auf den Rahmen die erste und die zweite Bremse verwendet, insbesondere geschlossen werden, um das für die Haltebremsfunktion erforderliche Bremsmoment zu erfüllen. Die zweite Bremse ist für sich gesehen für eine Haltebremsfunktion zu schwach ausgebildet, so dass sie die Haltebremsfunktion nur in Verbindung mit der ersten Bremse erfüllen kann. Gleiches gilt sinngemäß für die erste Bremse, d. h., dass die erste Bremse für die Haltebremsfunktion zu schwach ausgelegt ist und die Haltebremsfunktion nur in Verbindung mit der zweiten Bremse erfüllen kann.

[0013] Hierdurch ergibt sich vorteilhaft ein Betriebsverfahren für die hierin beschriebene Winde, wonach die sich relativ zu dem Rahmen drehende Windentrommel und/oder die Getriebewelle mittels der ersten Bremse, insbesondere nur der ersten Bremse abgebremst wird, wobei die zweite Bremse geöffnet ist. Vor oder nach dem Abbremsen der Windentrommel und/oder der Getriebewelle mittels der ersten Bremse können die Windentrommel und/oder die Getriebewelle in Bezug auf den Rahmen dadurch verdrehgesichert, d. h. festgestellt sein oder werden, dass die erste Bremse und die zweite Bremse geschlossen werden bzw. sind. Wenn zum Beispiel die Windentrommel oder die Getriebewelle vor dem Abbremsen mittels der ersten Bremse in Bezug auf den Rahmen verdrehgesichert ist oder wird, können die zweite Bremse geöffnet und die erste Bremse zumindest teilweise geöffnet werden, damit die Windentrommel und die Getriebewelle sich für den Freifallbetrieb relativ zu dem Rahmen drehen können, wobei am Ende des Freifallbetriebs die Windentrommel oder die Getriebewelle mittels der ersten Bremse bis oder nahezu bis zum Stillstand abgebremst wird und die zweite Bremse geschlossen wird, um die Windentrommel und/oder die Getriebewelle relativ zu dem Rahmen festzustellen.

[0014] Insbesondere kann sich die Reibpaarung, insbesondere Materialpaarung zwischen dem mindestens einen ersten Bremskörper und dem mindestens einen zweiten Bremskörper von der Reibpaarung, insbesondere Materialpaarung zwischen dem mindestens einen dritten Bremskörper und dem mindestens einen vierten Bremskörper unterscheiden. Für die erste Bremse kann vorteilhaft eine Reib- oder Materialpaarung gewählt werden, welche üblicherweise für eine Betriebsbremse gewählt wird, wobei für die zweite Bremse eine Reib- oder Materialpaarung gewählt werden kann, welche üblicherweise für eine Haltebremse verwendet wird.

[0015] Für die Reibpaarung, insbesondere Materialpaarung zwischen dem mindestens einen ersten Bremskörper und dem mindestens einen zweiten Bremskörper gilt vorzugsweise: $\mu_{statisch} \leq \mu_{dynamisch}$, wobei $\mu_{statisch}$ den statischen Reibungskoeffizienten (Haftreibungskoeffizienten) und $\mu_{dynamisch}$ den dynamischen Reibungskoeffizienten (Gleitreibungskoeffizienten) bezeichnet. Durch ein solches Verhältnis der Gleitreibungskoeffizienten kann eine komfortable Betriebsbremsung erreicht werden, da das Bremsmoment beim Übergang von Gleit- in Haftreibung nicht schlagartig ansteigt, was zu einem spürbaren Ruck führen würde.

[0016] Vorzugsweise gilt für die Reibpaarung, insbesondere Materialpaarung, zwischen dem mindestens einen dritten Bremskörper und dem mindestens einen vierten Bremskörper: $\mu_{statisch} > \mu_{dynamisch}$, wobei $\mu_{statisch}$ den statischen Reibungskoeffizienten (Haftreibungskoeffizienten) und $\mu_{dynamisch}$ den dynamischen Reibungskoeffizienten (Gleitreibungskoeffizienten) bezeichnen. Durch ein solches Verhältnis der Reibungskoeffizienten wird erreicht, dass Kriechen bzw. eine Drehung des mindestens einen vierten Bremskörpers relativ zu dem mindestens einen dritten Bremskörper verhindert wird.

[0017] Der mindestens eine erste Bremskörper, insbesondere die ersten Lamellen, kann einen ersten Bremsbelag aus einem organischen Material oder der mindestens eine zweite Bremskörper, insbesondere die zweiten Lamellen, kann einen zweiten Bremsbelag aus einem organischen Material aufweisen.

[0018] Zwischen dem ersten Bremskörper und dem

zweiten Bremskörper ist eine Reibpaarung Metall (wie z.B. Stahl) / organisches Material (wie z.B. Papier) bevorzugt. Einer aus erstem Bremskörper, insbesondere die ersten Lamellen, und zweitem Bremskörper, insbesondere die zweiten Lamellen, kann einen Bremsbelag aus einem organischen Material, wie z.B. einen Papierbelag, aufweisen, wobei an dem anderen aus erstem Bremskörper und zweitem Bremskörper ein metallischer Werkstoff, insbesondere Stahl, eine Reibfläche für den Bremsbelag aus organischem Material bildet. Hierdurch wird die Reibpaarung Metall / organisches Material gebildet. Der mindestens eine erste Bremskörper, insbesondere die ersten Lamellen, kann einen ersten Bremsbelag aus einem organischen Material und der mindestens eine zweite Bremskörper kann ein metallisches Material, insbesondere Stahl, aufweisen, welches die Reibfläche für das organische Material bildet. Alternativ kann der mindestens eine zweite Bremskörper, insbesondere die zweiten Lamellen, einen zweiten Bremsbelag aus einem organischen Material und der mindestens eine erste Bremskörper ein metallisches Material, insbesondere Stahl, welches die Reibfläche für das organische Material bildet, aufweisen.

[0019] Der mindestens eine dritte Bremskörper, insbesondere die dritten Lamellen, kann einen dritten Bremsbelag aus einem Sintermaterial oder der mindestens eine vierte Bremskörper, insbesondere die vierten Lamellen, kann einen vierten Bremsbelag aus einem Sintermaterial aufweisen.

[0020] Zwischen dem dritten Bremskörper und dem vierten Bremskörper ist eine Reibpaarung Metall (wie z.B. Stahl) / Sintermaterial (wie z.B. Sintermetall, insbesondere Sinterbronze) bevorzugt. Einer aus drittem Bremskörper, insbesondere die dritten Lamellen, und viertem Bremskörper, insbesondere die vierten Lamellen, kann einen Bremsbelag aus einem Sintermaterial, wie z.B. Sinterbronze, aufweisen, wobei an dem anderen aus drittem Bremskörper und viertem Bremskörper ein metallischer Werkstoff, insbesondere Stahl, eine Reibfläche für den Bremsbelag aus Sintermaterial bildet. Hierdurch wird die Reibpaarung Metall / Sintermaterial gebildet. Der mindestens eine dritte Bremskörper, insbesondere die dritten Lamellen, kann einen dritten Bremsbelag aus einem Sintermaterial und der mindestens eine vierte Bremskörper kann ein metallisches Material, insbesondere Stahl, aufweisen, welches die Reibfläche für das Sintermaterial bildet. Alternativ kann der mindestens eine vierte Bremskörper, insbesondere die vierten Lamellen, einen vierten Bremsbelag aus einem Sintermaterial und der mindestens eine dritte Bremskörper ein metallisches Material, insbesondere Stahl, aufweisen, welches die Reibfläche für das Sintermaterial bildet.

[0021] In die Erfindung weiterbildenden Ausführungen können der mindestens eine erste Bremskörper und der mindestens eine zweite Bremskörper in einem Ölbad angeordnet sein. Dies verbessert die Wärmeabfuhr von den aneinander reibenden mindestens einen ersten und zweiten Bremskörpern und verringert den Verschleiß der mindestens einen ersten und zweiten Bremskörper.

[0022] Die mindestens einen dritten und vierten Bremskörper können ebenfalls in einem Ölbad angeordnet sein oder alternativ trocken laufen, d. h. nicht in einem Ölbad angeordnet sein. Da die zweite Bremse lediglich als Haltebremse dient, ist mit keiner größeren Wärmeentwicklung zwischen den mindestens einen dritten und vierten Bremskörpern zu rechnen.

[0023] Beispielsweise kann die Kraft, mit denen der mindestens eine erste und zweite Bremskörper gegeneinander gedrückt werden, variiert werden, insbesondere in mehreren, wie zum Beispiel mindestens drei Stufen oder stufenlos, insbesondere wenn die zweite Bremse geöffnet ist. D. h., dass die erste Bremse unabhängig von der zweiten Bremse ansteuerbar ist, wenn die zweite Bremse geöffnet ist. Wenn die zweite Bremse geschlossen ist, kann insbesondere durch eine Steuerung vorgesehen sein, dass die erste Bremse ebenfalls geschlossen ist. Wenn die zweite Bremse geöffnet ist, können der mindestens eine erste Bremskörper und zweite Bremskörper unabhängig von dem mindestens einen dritten und vierten Bremskörper gegeneinander gedrückt werden, d. h. in mehreren, wie zum Beispiel mindestens zwei, mindestens drei oder noch mehr Stufen oder stufenlos, wodurch das Bremsmoment der zweiten Bremse, insbesondere der Betriebsbremse einstellbar ist.

[0024] In bevorzugten Ausführungen kann die erste Bremse mindestens eine vorgespannte Feder aufweisen, wie zum Bespiel mehrere vorgespannte Federn aufweisen, wobei die mindestens eine vorgespannte Feder über ein Druckstück die mindestens einen ersten und zweiten Bremskörper für die Bremsung gegeneinander drückt. Somit wird das maximale Bremsmoment der Bremse durch die mindestens eine vorgespannte Feder bestimmt, welche die Bremskörper gegeneinander drückt. Das Druckstück kann zum Lösen der ersten Bremse oder zur Verringerung des Bremsmoments gegen die Kraft der vorgespannten Federn elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegt werden. Dadurch ist sichergestellt, wenn das Mittel zum Bewegen des Druckstücks gegen die Kraft der vorgespannten Feder ausfällt, dass die mindestens eine vorgespannte Feder über das Druckstück die ersten und zweiten Bremskörper zur Erzeugung des maximalen Bremsmoments gegeneinander drückt. Hierdurch wird eine Sicherheitseinrichtung bereitgestellt, welche sicherstellt, dass die erste Bremse beim Ausfall des Mittels zum Bewegen bremst. Gleiches gilt sinngemäß für die zweite Bremse, d. h., dass die zweite Bremse mindestens eine vorgespannte Feder aufweist, welche über ein Druckstück den mindestens einen dritten und vierten Bremskörper für die Bremsung gegeneinander drückt. Auch hier kann das Druckstück zum Lösen der zweiten Bremse oder zur Verringerung des Bremsmoments gegen die Kraft der vorgespannten Federn elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegbar sein.

[0025] Das jeweilige Druckstück der ersten und/oder zweiten Bremse kann zum Beispiel eine verschiebbare

Wand einer Druckkammer bilden, welche pneumatisch oder hydraulisch bedruckbar ist, um das Druckstück gegen die Kraft der mindestens einen Feder zu verschieben, d. h., das Druckstück so zu verschieben, dass die mindestens eine Feder gespannt wird. Beim Entlüften der Druckkammer kann die Feder das Druckstück verschieben und gegen die Bremskörper drücken.

[0026] Die Winde kann optional eine zweite Getriebewelle aufweisen, welche drehfest mit der Antriebswelle des Motors verbindbar oder verbunden ist oder die Antriebswelle des Motors ist. Die zweite Getriebewelle kann zum Beispiel mit der oben genannten Getriebewelle, die zur besseren Unterscheidbarkeit als erste Getriebewelle bezeichnet werden kann, fluchten. Die zweite Getriebewelle kann mittels einer weiteren Bremse, zum Beispiel einer insbesondere als Lamellenbremse gestalteten Haltebremse relativ zu dem Rahmen festgestellt werden, insbesondere während des Freifallbetriebs, und für eine Drehung relativ zu dem Rahmen freigegeben werden, insbesondere während des motorischen Hub- oder Senkbetriebs. Die weitere Bremse ist bevorzugt geschlossen, wenn die erste Bremse zumindest teilweise und die zweite Bremse geöffnet sind (Freifallbetrieb). Die weitere Bremse ist bevorzugt geöffnet, wenn die erste und zweite Bremse geschlossen sind (motorischer Hub- oder Senkbetrieb). Die weitere Bremse und die erste und zweite Bremse können optional geschlossen sein (Haltefunktion oder Notaus).

[0027] Die Erfindung wurde anhand mehrerer bevorzugter Ausführungen beschrieben. Im Folgenden wird eine besonders bevorzugte Ausführung anhand von Figuren beschrieben. Die dabei offenbarten Merkmale bilden den Gegenstand der Erfindung jeweils einzeln und in jeglicher Merkmalskombination vorteilhaft weiter. Es zeigen:

Figur 1 eine Querschnittsansicht einer Baugruppe, welche eine erste und zweite Bremse aufweist, für eine erfindungsgemäße Winde,

Figur 2 eine Prinzipskizze einer Winde in der insbesondere die Baugruppe aus Figur 1 eingebaut oder enthalten sein kann.

[0028] Zunächst wird die Funktion einer Freifallwinde 1 anhand der Skizze aus Figur 2 beschrieben. In dieser Freifallwinde 1 kann die Baugruppe aus Figur 1 enthalten sein.

[0029] Die Freifallwinde 1 weist eine Windentrommel 2 auf, über deren Umfang ein Seil aufwickelbar oder aufgewickelt ist (nicht dargestellt). Innerhalb der Windentrommel 2 ist ein mehrstufiges, in diesem Beispiel zweistufiges Planetengetriebe 10, insbesondere in einem Gehäusetopf 8 angeordnet, der sich wiederum in der Windentrommel 2 befindet, mit der er drehsteif verbunden ist. Die Windentrommel 2 ist drehbar im Rahmen 3, der auch als Gehäuse bezeichnet werden kann, gelagert. Ein Antriebsmotor 15 treibt über seine Antriebswelle 16 und eine zweite Getriebewelle 17 ein Sonnenrad 43 einer Antriebsplanetenstufe 42 an. Die Drehbewegung des Sonnenrads 43 wird über ein Hohlrad 42 der Antriebsplanetenstufe 42 auf das Sonnenrad 23 einer Abtriebsplanetenstufe 22 übertragen. Das Sonnenrad 23 ist hierfür mit dem Hohlrad 42 über eine Hohlwelle 21, innerhalb der zum Beispiel die zweite Getriebewelle 17 angeordnet ist, verbunden. Die Drehbewegung des Sonnenrads 23 wird über die Planetenräder 26 auf das Hohlrad 28 der Abtriebsplanetenstufe 22 übertragen, wobei das Hohlrad 28 drehsteif mit dem Gehäusetopf 8 und/oder allgemein mit der Windentrommel 2 verbunden ist. Optional kann zwischen der Antriebsplanetenstufe 42 und der Abtriebsplanetenstufe 22 eine weitere Planetenstufe angeordnet sein, welche die Drehzahl von dem Motor 15 zu der Windentrommel 2 weiter herabsetzt. Die Planetenräder 26 der Abtriebsplanetenstufe 22 nehmen in Folge ihrer Abstützung gegen den Rahmen 3 die Reaktionskräfte der Windentrommel auf. Der Planetenträger 44 der Antriebsplanetenstufe 42 ist mit einer ersten Getriebewelle 12 insbesondere drehfest verbunden, wobei die Getriebewelle 12 relativ zu dem Gehäusetopf 8 des Planetengetriebes 10 und dem Rahmen 3 der Freifallwinde 1 drehbar gelagert ist. An der Getriebewelle 12 ist eine fest mit dem Windenrahmen 3 verbundene erste Bremse 100 und eine fest mit dem Windenrahmen 3 verbundene zweite Bremse 200 angeordnet. Die erste Bremse 100 dient als Betriebsbremse für die Abbremsung der Last im Freifallbetrieb. Die zweite Bremse 200 dient in Verbindung mit der ersten Bremse 100 als Haltebremse zum sicheren Feststellen der Windentrommel 2 in Bezug auf den Rahmen 3.

[0030] Optional könnte an der Getriebewelle 12 ein zum Beispiel zweiter Antriebsmotor (nicht gezeigt) befestigt sein, der über die Getriebewelle 12 den Planetenträger 44 der Antriebsplanetenstufe 42 antreibt. Die Antriebsplanetenstufe 42 überträgt nun mittels ihres Hohlrads 48 die übertragenden Drehbewegungen beider Antriebsmotoren auf das Sonnenrad 23 der Abtriebsplanetenstufe 22. Alternativ zu der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform, kann der Planetenträger 44 über die Hohlwelle 21 drehfest mit dem Sonnenrad 23 verbunden sein. Das Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 kann dann drehfest mit der Getriebewelle 12 verbunden sein. Die Hohlwelle 48 der Antriebsplanetenstufe 42 ist in dieser Alternative der nicht abtreibbare Steg (freies Glied), der durch die Freifallbremse 100, 200 gegenüber dem Windenrahmen 3 gebremst werden kann.

[0031] Die mit dem Sonnenrad 43 drehfest verbundene Getriebewelle 17 weist eine Haltebremse 6 auf, die einerseits an der Getriebewelle 17 und anderseits an dem Windenrahmen befestigt ist, so dass die Getriebewelle 17 in Bezug auf den Windenrahmen 3 feststellbar ist, insbesondere während des Freifallbetriebs. D. h., dass während des Hub- und Senkbetriebs mittels des Motors 15 die Bremse 6 geöffnet ist, wobei die erste und zweite Bremse 100, 200 geschlossen sind, so dass die Windentrommel 2 mittels des Motors 15 in Bezug auf den Windenrahmen 3 Hub- und/oder Senkbewegungen aus-

führen kann. Für den Freifallbetrieb wird die Haltebremse 6 geschlossen, wobei die zweite Bremse 200 geöffnet und die erste Bremse 100 ebenfalls zumindest teilweise geöffnet wird, so dass sich die Windentrommel 2 in Bezug auf den Rahmen 3 in Bewegung setzt. Die Drehgeschwindigkeit der Windentrommel 2 kann mittels des Bremsmoments der ersten Bremse 100 reguliert werden.

[0032] Für die Antriebsplanetenstufe 42, deren Sonnenrad 43 von dem Motor 15 antreibbar ist, ist in einer Variante denkbar, dass das Sonnenrad 23 der Abtriebsplanetenstufe 22 von dem Planetenträger 44 der Antriebsplanetenstufe 42 antreibbar ist (in Figur 2 nicht gezeigt), wobei die Getriebewelle 12 von dem Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 42 antreibbar ist. In der in Figur 2 gezeigten Variante ist das Sonnenrad 23 der Abtriebsplanetenstufe 22 von dem Hohlrad 48 der Antriebsplanetenstufe 22 antreibbar, wobei die Getriebewelle 12 von dem Planetenträger 44 der Antriebsplanetenstufe 42 antreibbar ist.

[0033] Abweichend von Figur 2, in der der Planetenträger 24 drehfest mit dem Windenrahmen 3 verbunden ist, kann in einer Variante der Planetenträger 24 drehfest mit der Windentrommel 2 verbunden sein, wobei das Hohlrad 28 drehfest mit dem Windenrahmen 3 verbunden ist. Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich ist, ist die erste Bremse 100 eine Lamellenbremse, wobei die zweite Bremse 200 ebenfalls eine Lamellenbremse ist.

[0034] Wie am besten aus Figur 1 erkennbar ist, weist die erste Bremse 100 mehrere erste Lamellen 110 auf, welche drehfest mit einem Gehäuse 80 der Baugruppe aus Figur 1 verbunden sind. Die Baugruppe aus Figur 1 kann über ihr Gehäuse 80, insbesondere über die Flansche 84 fest mit dem Windengestell 3 verbunden werden, so dass das Gehäuse 80 als Teil des Windengestells 3 erachtet werden kann. Das Gehäuse 80 weist einen ersten Gehäusetopf 81, einen zweiten Gehäusetopf 82 und einen Deckel 83 sowie ein Innenstück 152 und ein Innenstück 252 auf.

[0035] Die erste Bremse 100 weist einen Lamellenträger 121 auf, der drehfest mit der Getriebewelle 12 verbunden ist. Die erste Bremse 100 weist mehrere zweite Lamellen 120 auf, die drehfest mit dem Lamellenträger 121 oder über den Lamellenträger 121 drehfest mit der Getriebewelle 12 verbunden sind. Zwischen zwei ersten Lamellen 110 ist jeweils eine zweite Lamelle 120 angeordnet, wobei zwischen zwei zweiten Lamellen 120 jeweils eine erste Lamelle 110 angeordnet ist. Die ersten und zweiten Lamellen 110, 120 können über ein erstes Druckstück 140 der Bremse 100 gegeneinander gepresst werden, wodurch die Reibung zwischen den Lamellen 110, 120 und somit das Bremsmoment der ersten Bremse 100 erzeugt oder erhöht werden kann. Das Druckstück 140 wird mittels vorgespannter Federn 130 gegen die Lamellen 110, 120 gepresst. Die Federn 130 erzeugen somit die für das Bremsmoment erforderliche Anpresskraft auf die Lamellen 110, 120. Die mindestens eine Feder 130 stützt sich mit einem Ende an dem Druckstück 140 und mit dem anderen Ende an dem Gehäuse 80, insbesondere an dem zweiten Gehäusetopf 82 ab. Die mindestens eine Feder 130 ist eine Wendelfeder, die als Druckfeder wirkt. Das Innenstück 152 und das Druckstück 140 bilden die Wände einer ersten Druckkammer 150, die über einen Kanal 151 mit einem Fluid, insbesondere Druckluft oder Hydrauliköl bedruckbar ist. Das Gehäuse 80, insbesondere der zweite Gehäusetopf 82 weist an seiner Außenseite einen Anschluss zum Anschließen einer Versorgungsleitung für den Kanal 151 auf. Durch Zuführen von Fluid in die Kammer 150 kann das Druckstück 140 so verschoben werden, dass einerseits die mindestens eine Feder 130 gespannt und die Lamellen 110, 120 von der Anpresskraft des Druckstücks 140 entlastet werden, so dass Bremsmoment der Bremse 100 abnimmt. Durch Abführen von Fluid aus der Druckkammer 150, insbesondere durch Verringerung des Drucks in der Druckkammer 150 kann die mindestens eine Feder 130 das Druckstück 140 zur Erhöhung der Anpresskraft gegen die Lamellen 110, 120 drücken, wodurch das Bremsmoment der Bremse 100 zunimmt. Durch entsprechende Verschiebung des Druckstücks 140 bzw. Druckbeaufschlagung der Kammer 150 mit Fluid kann das Bremsmoment der Bremse 100 nahezu beliebig, d. h. stufenlos eingestellt werden.

[0036] Das Innenstück 152 bildet gleichzeitig den Lagersitz für ein Wälzlager, welches die Getriebewelle 12 drehbar am Gehäuse 80 lagert, wobei sich das Wälzlager mit ihrem Außenumfang an dem Innenstück 152 abstützt und die Getriebewelle 12 sich mit ihrem Außenumfang an einem Innenumfang des Wälzlagers abstützt.

[0037] In dem Gehäuse 80 ist eine zweite Bremse 200, die als Haltebremse wirkt, vorgesehen, wobei die zweite Bremse 200 mehrere dritte Lamellen 210 aufweist, die drehfest mit dem Gehäuse 80, insbesondere dem zweiten Gehäusetopf 82 verbunden sind. Die zweite Bremse 200 weist mehrere vierte Lamellen 220 auf, die drehfest mit einem Lamellenträger 221 bzw. über den Lamellenträger 221 drehfest mit der Getriebewelle 12 verbunden sind. Der Lamellenträger 221 ist drehfest mit der Getriebewelle 12 verbunden. Zwischen zwei vierten Lamellen 220 befindet sich jeweils eine zweite Lamelle 210, wobei sich zwischen zwei dritten Lamellen 210 jeweils eine vierte Lamelle 220 befindet. Die zweite Bremse 200 weist ein zweites Druckstück 240 auf, welches mittels mehrerer Federn 230 oder allgemein mindestens einer Feder 230 der zweiten Bremse 200 mit einer Anpresskraft gegen die Lamellen 210, 220 drückt. Über die mindestens eine, zum Beispiel zweite Feder 230 wird das Druckstück 240 mit einer Anpresskraft gegen die Lamellen 210, 220 gedrückt, so dass das erforderliche Bremsmoment erzeugt wird. Zum Lösen bzw. Öffnen der Bremse wird das Druckstück 240 gegen die Kraft der mit mindestens einen Feder 230 so verschoben, dass die mindestens eine Feder 230 von dem Druckstück 240 gespannt wird und die Lamellen 210, 220 von der Anpresskraft entlastet werden. Das am Deckel 251 befestigte Innenstück 252 und das zweite Druckstück 240 bilden die Wände einer zweiten Druckkammer 250, der über einen Fluidkanal 251

Fluid zuführbar ist. Der Kanal 251 mündet an der Außenseite des Gehäuses 80, insbesondere des Deckels 83, nämlich in einen Anschluss, an dem eine Fluidleitung schließbar ist. Durch Zuführen von Fluid in die zweite Druckkammer 250 bzw. durch Erhöhen des Drucks in der zweiten Fluidkammer 250 wird das zweite Druckstück 240 gegen die Kraft der mindestens einen Feder 230 verschoben, wodurch die zweite Bremse 200 geöffnet wird.

[0038] Die mindestens eine Feder 230 stützt sich mit einem Ende an dem zweiten Druckstück 240 und mit dem anderen Ende an dem Gehäuse 80, insbesondere an dem Gehäusedeckel 83 ab. Die mindestens eine Feder 230 ist eine als Druckfeder wirkende Wendelfeder.

[0039] Die Materialpaarung zwischen den ersten und zweiten Lamellen 110, 120 unterscheidet sich von der Materialpaarung zwischen den dritten und vierten Lamellen 210, 220. Insbesondere gilt für die Materialpaarung der ersten und zweiten Lamellen 110, 120 $\mu_{statisch} \leq \mu_{dynamisch}$. Insbesondere gilt für die Materialpaarung zwischen den dritten und vierten Lamellen $\mu_{statisch} > \mu_{dynamisch}$.

[0040] Die erste Bremse 100 ist so ausgelegt, dass ihr maximales Bremsmoment geringer als das für eine Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment ist. Das für die Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment bezieht sich auf das maximal zulässige Lastmoment, welches von der am Seil maximal zulässigen Last abhängt. Die zweite Bremse 200 ist so ausgelegt, dass ihr maximales Bremsmoment geringer als das für eine Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment ist. Somit ist keine der Bremsen 100, 200 für sich gesehen ausreichend dimensioniert, dass das maximale Bremsmoment erreicht wird. Allerdings ist die Summe aus dem maximalen Bremsmoment der ersten Bremse 100 und dem maximalen Bremsmoment der zweiten Bremse 200 größer oder gleich dem geforderten Bremsmoment für die Haltebremsfunktion. Hierdurch lassen sich die erste und die zweite Bremse 100, 200 für sich gesehen kompakt gestalten.

Patentansprüche

1. Winde (1), umfassend:

a) einen Rahmen (3) und eine relativ zu dem Rahmen (3) drehbar gelagerte Windentrommel (2),

b) ein Getriebe (10), über welches die Windentrommel (2) mittels eines an der Winde (1) anbringbaren oder angebrachten Antriebsmotors (15) drehbar ist, wobei das Getriebe (10) eine Getriebewelle (12) aufweist,

c) eine erste Bremse (100), die mindestens einen ersten Bremskörper (110) und mindestens einen zweiten Bremskörper (120), der mit der Getriebewelle (12) drehfest verbunden ist, aufweist, wobei der mindestens eine erste Bremskörper (110) und der mindestens eine zweite Bremskörper (120) zur Erzielung einer auf Reibschluss basierenden Bremswirkung gegeneinander drückbar sind,

d) eine zweite Bremse (200), die mindestens einen dritten Bremskörper (210) und mindestens einen vierten Bremskörper (220), der verdrehfest mit der Getriebewelle (12) und/oder dem mindestens einen zweiten Bremskörper (120) verbunden ist, aufweist, wobei der mindestens eine dritte Bremskörper (210) und der mindestens eine vierte Bremskörper (220) zur Erzielung einer auf Reibschluss basierenden Bremswirkung gegeneinander drückbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass

e) der mindestens eine dritte Bremskörper (210) verdrehfest mit dem Rahmen (3) und/oder dem ersten Bremskörper (110) verbunden ist.

2. Winde (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bremse (100) unabhängig von der zweiten Bremse (200) ansteuerbar ist, insbesondere dass die mindestens einen ersten und zweiten Bremskörper (110, 120) unabhängig von den mindestens einen dritten und vierten Bremskörpern (210, 220) gegeneinander drückbar sind.

3. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine erste Bremskörper (110) einen ersten Bremsbelag aus einem organischen Material oder der mindestens eine zweite Bremskörper (120) einen zweiten Bremsbelag aus einem organischen Material aufweist.

4. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine dritte Bremskörper (210) einen dritten Bremsbelag aus einem Sintermaterial oder der mindestens eine vierte Bremskörper (220) einen vierten Bremsbelag aus einem Sintermaterial aufweist.

5. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens einen ersten und zweiten Bremskörper (110, 120) in einem Ölbad angeordnet sind, wobei die mindestens einen dritten und vierten Bremskörper (210, 220) in einem Ölbad angeordnet sind oder trocken laufen.

6. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Reibpaarung zwischen dem mindestens einen ersten Bremskörper (110) und dem mindestens einen zweiten Bremskörper (120) gilt: $\mu_{statisch} \leq \mu_{dynamisch}$

7. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die die Reibpaarung zwischen dem mindestens einen dritten Bremskörper (210) und dem mindestens einen vierten Bremskörper (220) gilt: $\mu_{statisch} > \mu_{dynamisch}$

8. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bremse (100) als Betriebsbremse und die zweite Bremse als Haltebremse (200) ausgelegt sind.

9. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bremse (100) so ausgelegt ist, dass ihr maximales Bremsmoment geringer als das für eine Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment ist, wobei die zweite Bremse (200) so ausgelegt ist, dass ihr maximales Bremsmoment geringer als das für eine Haltebremsfunktion geforderte Bremsmoment ist, wobei die Summe aus dem maximalen Bremsmoment der ersten Bremse (100) und dem maximalen Bremsmoment der zweiten Bremse (200) größer oder gleich dem geforderten Bremsmoment für die Haltebremsfunktion ist.

10. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Bremse (100) eine Lamellenbremse ist, wobei mehrere erste Lamellen den mindestens einen ersten Bremskörper (110) und mehrere zweite Lamellen den mindestens einen zweiten Bremskörper (120) bilden.

11. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Bremse (200) eine Lamellenbremse ist, wobei mehrere dritte Lamellen den mindestens einen dritten Bremskörper (210) und mehrere vierte Lamellen den mindestens einen vierten Bremskörper (220) bilden.

12. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

    - die erste Bremse (100) mindestens eine vorgespannte Feder (130) aufweist, welche über ein Druckstück (140) den mindestens einen ersten und einen zweiten Bremskörper (110, 120) für die Bremsung gegeneinander drückt, wobei das Druckstück (140) zum Lösen der ersten Bremse (100) oder zur Verringerung des Bremsmoments gegen die Kraft der vorgespannten Feder (130) elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegbar ist und/oder
    - die zweite Bremse (200) mindestens eine vorgespannte Feder (230) aufweist, welche über ein Druckstück (240) den mindestens einen dritten und einen vierten Bremskörper (210, 220) für die Bremsung gegeneinander drückt, wobei das Druckstück (240) zum Lösen der zweiten Bremse (200) oder zur Verringerung des Bremsmoments gegen die Kraft der vorgespannten Feder (230) elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch bewegbar ist.

13. Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (10) umfasst:

    a) eine Abtriebsplanetenstufe (22),

        e1) deren Sonnenrad (23) antreibbar ist,
        e2) deren Planetenträger (24) oder deren Hohlrad (28) mit dem Rahmen (3) drehfest verbunden ist und
        e3) deren verbleibendes freies Glied mit der Windentrommel (2) drehfest verbunden ist,

    b) eine Antriebsplanetenstufe (42),

        f1) deren Sonnenrad (43) von dem Motor (15) antreibbar ist,
        f2) wobei das Sonnenrad (23) der Abtriebsplanetenstufe (22) von einem Planetenträger (44) der Antriebsplanetenstufe (42) antreibbar ist und
        f3) wobei die Getriebewelle (12) von dem Hohlrad (48) der Antriebsplanetenstufe (42) antreibbar ist.

14. Winde (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (10) umfasst:

    e) eine Abtriebsplanetenstufe (22),

        e1) deren Sonnenrad (23) antreibbar ist,
        e2) deren Planetenträger (24) oder deren Hohlrad (28) mit dem Rahmen (3) drehfest verbunden ist und
        e3) deren verbleibendes freies Glied mit der Windentrommel (2) drehfest verbunden ist,

    f) eine Antriebsplanetenstufe (22),

        f1) deren Sonnenrad (43) von dem Motor (15) antreibbar ist,
        f2) wobei das Sonnenrad (23) der Abtriebsplanetenstufe (22) von einem Hohlrad (28) der Antriebsplanetenstufe (22) antreibbar ist und
        f3) wobei die Getriebewelle (12) von einem Planetenträger (44) der Antriebsplanetenstufe (42) antreibbar ist.

15. Verfahren zum Betrieb der Winde (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die sich relativ zu dem Rahmen (3) drehende Windentrommel (2) oder Antriebswelle (12) mittels der ersten Bremse (100) abgebremst wird, wobei die zweite Bremse (200) geöffnet ist, und dass die Windentrommel (2) oder die Antriebswelle (12) davor oder danach dadurch in Bezug auf den Rahmen (3) verdrehgesichert wird, dass die erste Bremse (100) und die zweite Bremse (200) geschlossen sind.

Claims

1. A winch (1), comprising:

a) a frame (3) and a winch drum (2) which is mounted such that it can be rotated relative to the frame (3);
b) a gearing (10) via which the winch drum (2) can be rotated by means of a drive motor (15) which is or can be attached to the winch (1), wherein the gearing (10) comprises a gear shaft (12);
c) a first brake (100) which comprises at least one first brake body (110) and at least one second brake body (120) which is non-rotationally connected to the gear shaft (12), wherein the at least one first brake body (110) and the at least one second brake body (120) can be pressed against each other, in order to achieve a braking effect based on a frictional engagement;
d) a second brake (200) which comprises at least one third brake body (210) and at least one fourth brake body (220) which is non-rotationally connected to the gear shaft (12) and/or the at least one second brake body (120), wherein the at least one third brake body (210) and the at least one fourth brake body (220) can be pressed against each other, in order to achieve a braking effect based on a frictional engagement,

characterised in that

e) the at least one third brake body (210) is non-rotationally connected to the frame (3) and/or the first brake body (110).

2. The winch (1) according to Claim 1, **characterised in that** the first brake (100) can be controlled independently of the second brake (200) and in particular **in that** the at least one first brake body (110) and the at least one second brake body (120) can be pressed against each other independently of the at least one third brake body (210) and the at least one fourth brake body (220).

3. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one first brake body (110) comprises a first brake pad made of an organic material, or the at least one second brake body (120) comprises a second brake pad made of an organic material.

4. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one third brake body (210) comprises a third brake pad made of a sintered material, or the at least one fourth brake body (220) comprises a fourth brake pad made of a sintered material.

5. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one first brake body (110) and the at least one second brake body (120) are arranged in an oil bath, wherein the at least one third brake body (210) and the at least one fourth brake body (220) are arranged in an oil bath or run dry.

6. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** for the friction pairing between the at least one first brake body (110) and the at least one second brake body (120), it holds that: $\mu_{statis} \leq \mu_{dynamic}$.

7. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** for the friction pairing between the at least one third brake body (210) and the at least one fourth brake body (220), it holds that: $\mu_{static} > \mu_{dynamic}$.

8. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first brake (100) is configured as a service brake and the second brake (200) is configured as a holding brake.

9. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first brake (100) is configured such that its maximum braking torque is less than the braking torque required for a holding brake function, wherein the second brake (200) is configured such that its maximum braking torque is less than the braking torque required for a holding brake function, wherein the sum of the maximum braking torque of the first brake (100) and the maximum braking torque of the second brake (200) is greater than or equal to the required braking torque for the holding brake function.

10. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first brake (100) is a multi-disc brake, wherein multiple first discs form the at least one first brake body (110), and multiple second discs form the at least one second brake body (120).

11. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the second brake (200) is a multi-disc brake, wherein multiple third discs form the at least one third brake body (210), and multiple fourth discs form the at least one fourth brake body (220).

12. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that**:

- the first brake (100) comprises at least one biased spring (130) which presses the at least one first brake body (110) and the at least one second brake body (120) against each other via a pressure piece (140) for the purpose of braking, wherein the pressure piece (140) can be electrically, hydraulically or pneumatically moved, counter to the force of the biased spring (130), in order to release the first brake (100) or reduce the braking torque; and/or
- the second brake (200) comprises at least one biased spring (230) which presses the at least one third brake body (210) and the at least one fourth brake body (220) against each other via a pressure piece (240) for the purpose of braking, wherein the pressure piece (240) can be electrically, hydraulically or pneumatically moved, counter to the force of the biased spring (230), in order to release the second brake (200) or reduce the braking torque.

13. The winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the gearing (10) comprises:

f) a driven planetary stage (22),

f1) the sun wheel (23) of which can be driven,
f2) the planetary carrier (24) or hollow wheel (28) of which is non-rotationally connected to the frame (3), and
f3) the remaining free member of which is non-rotationally connected to the winch drum (2); and

g) a drive planetary stage (42),

g1) the sun wheel (43) of which can be driven by the motor (15),
g2) wherein the sun wheel (23) of the driven planetary stage (22) can be driven by a planetary carrier (44) of the drive planetary stage (42), and
g3) wherein the gear shaft (12) can be driven by the hollow wheel (48) of the drive planetary stage (42).

14. The winch (1) according to any one of Claims 1 to 12, **characterised in that** the gearing (10) comprises:

f) a driven planetary stage (22),

f1) the sun wheel (23) of which can be driven,
f2) the planetary carrier (24) or hollow wheel (28) of which is non-rotationally connected to the frame (3), and
f3) the remaining free member of which is non-rotationally connected to the winch drum (2); and

g) a drive planetary stage (42),

g1) the sun wheel (43) of which can be driven by the motor (15),
g2) wherein the sun wheel (23) of the driven planetary stage (22) can be driven by a hollow wheel (48) of the drive planetary stage (42), and
g3) wherein the gear shaft (12) can be driven by a planetary carrier (44) of the drive planetary stage (42).

15. A method for operating the winch (1) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the winch drum (2) or gear shaft (12) which is rotated relative to the frame (3) is slowed by means of the first brake (100), while the second brake (200) is released, and **in that** the winch drum (2) or gear shaft (12) is previously or subsequently secured against rotating in relation to the frame (3) by applying the first brake (100) and the second brake (200).

Revendications

1. Treuil (1), comprenant :

a) un châssis (3) et un tambour de treuil (2) monté de manière rotative par rapport au châssis (3),
b) une boîte de vitesses (10), par le biais de laquelle le tambour de treuil (2) est rotatif au moyen d'un moteur d'entraînement (15) pouvant être monté ou étant monté sur le treuil (1), la boîte de vitesses (10) présentant un arbre de transmission (12),
c) un premier frein (100) qui présente au moins un premier corps de frein (110) et au moins un deuxième corps de frein (120), qui est relié solidairement en rotation à l'arbre de transmission (12), l'au moins un premier corps de frein (110) et l'au moins un deuxième corps de frein (120) pouvant être pressés l'un contre l'autre pour obtenir un effet de freinage sur la base d'un ver-

rouillage à friction.

d) un deuxième frein (200) qui présente au moins un troisième corps de frein (210) et au moins un quatrième corps de frein (220), qui est relié solidairement en rotation à l'arbre de transmission (12) et/ou à l'au moins un deuxième corps de frein (120), l'au moins un troisième corps de frein (210) et l'au moins un quatrième corps de frein (220) pouvant être pressés l'un contre l'autre pour obtenir un effet de freinage sur la base d'un verrouillage à friction, **caractérisé en ce que**

e) l'au moins un troisième corps de frein (210) est relié solidairement en rotation au châssis (3) et/ou au premier corps de frein (110).

2. Treuil (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le premier frein (100) peut être actionné indépendamment du deuxième frein (200), en particulier **en ce que** les au moins un premier et deuxième corps de frein (110, 120) peuvent être pressés l'un contre l'autre indépendamment des au moins un troisième et quatrième corps de frein (210, 220).

3. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un premier corps de frein (110) présente une première plaquette de frein en matière organique ou l'au moins un deuxième corps de frein (120) présente une deuxième plaquette de frein en matière organique.

4. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un troisième corps de frein (210) présente une troisième première plaquette de frein en matière frittée ou l'au moins un quatrième corps de frein (220) présente une quatrième plaquette de frein en matière frittée.

5. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins un premier et deuxième corps de frein (110, 120) sont disposés dans un bain d'huile, l'au moins un troisième et quatrième corps de frein (210, 220) étant disposés dans un bain d'huile ou fonctionnent à sec.

6. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour l'ajustement par frottement entre l'au moins un premier corps de frein (110) et l'au moins un deuxième corps de frein (120) il faut : $\mu_{statique} \leq \mu_{dynamique}$.

7. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** pour l'ajustement par frottement entre l'au moins un troisième corps de frein (210) et l'au moins un quatrième corps de frein (220) il faut : $\mu_{statique} > \mu_{dynamique}$.

8. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier frein (100) est conçu en tant que frein de service et le deuxième frein en tant que frein d'arrêt (200).

9. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier frein (100) est conçu de manière que son couple de freinage maximal est inférieur au couple de freinage exigé pour une fonction de frein d'arrêt, le deuxième frein (200) étant conçu de manière que son couple de freinage maximal est inférieur au couple de freinage exigé pour une fonction de frein d'arrêt, la somme du couple de freinage maximal du premier frein (100) et du couple de freinage maximal du deuxième frein (200) étant supérieure ou égale au couple de freinage exigé pour la fonction de frein d'arrêt.

10. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le premier frein (100) est un frein à disques multiples, plusieurs premiers disques formant l'au moins un premier corps de frein (110) et plusieurs deuxièmes disques forment l'au moins un deuxième corps de frein (120).

11. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le deuxième frein (200) est un frein à disques multiples, plusieurs troisièmes disques formant l'au moins un troisième corps de frein (210) et plusieurs quatrièmes disques forment l'au moins un quatrième corps de frein (220).

12. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

- le premier frein (100) présente au moins un ressort précontraint (130), lequel, par le biais d'un élément de pression (140), presse l'un contre l'autre l'au moins un premier et un deuxième corps de frein (110, 120) pour le freinage, l'élément de pression (140) étant mobile de manière électrique, hydraulique ou pneumatique pour libérer le premier frein (100) ou pour réduire le couple de freinage contre la force du ressort précontraint (130) et/ou
- le deuxième frein (200) présente au moins un ressort précontraint (230), lequel, par le biais d'un élément de pression (240), presse l'un contre l'autre l'au moins un troisième et l'au moins un quatrième corps de frein (210, 220) pour le freinage, l'élément de pression (240) étant mobile de manière électrique, hydraulique ou pneumatique pour libérer le deuxième frein (200) ou pour réduire le couple de freinage contre la force du ressort précontraint (230).

13. Treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la boîte de vitesses (10) comprend :

a) un étage planétaire de sortie (22),

e1) dont la roue solaire (23) est susceptible d'être entraînée,
e2) dont le support planétaire (24) ou dont la roue creuse (28) est reliée solidairement en rotation au châssis (3) et
e3) dont l'organe libre restant est relié solidairement en rotation au tambour de treuil (2),

b) un étage planétaire d'entraînement (42),

f1) dont la roue solaire (43) est susceptible d'être entraînée depuis le moteur (15),
f2) la roue solaire (23) de l'étage planétaire de sortie (22) étant susceptible d'être entraînée depuis le support planétaire (44) de l'étage planétaire d'entraînement (42) et
f3) l'arbre de transmission (12) étant susceptible d'être entraîné depuis la roue creuse (48) de l'étage planétaire d'entraînement (42).

14. Treuil (1) selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** la boîte de vitesses (10) comprend :

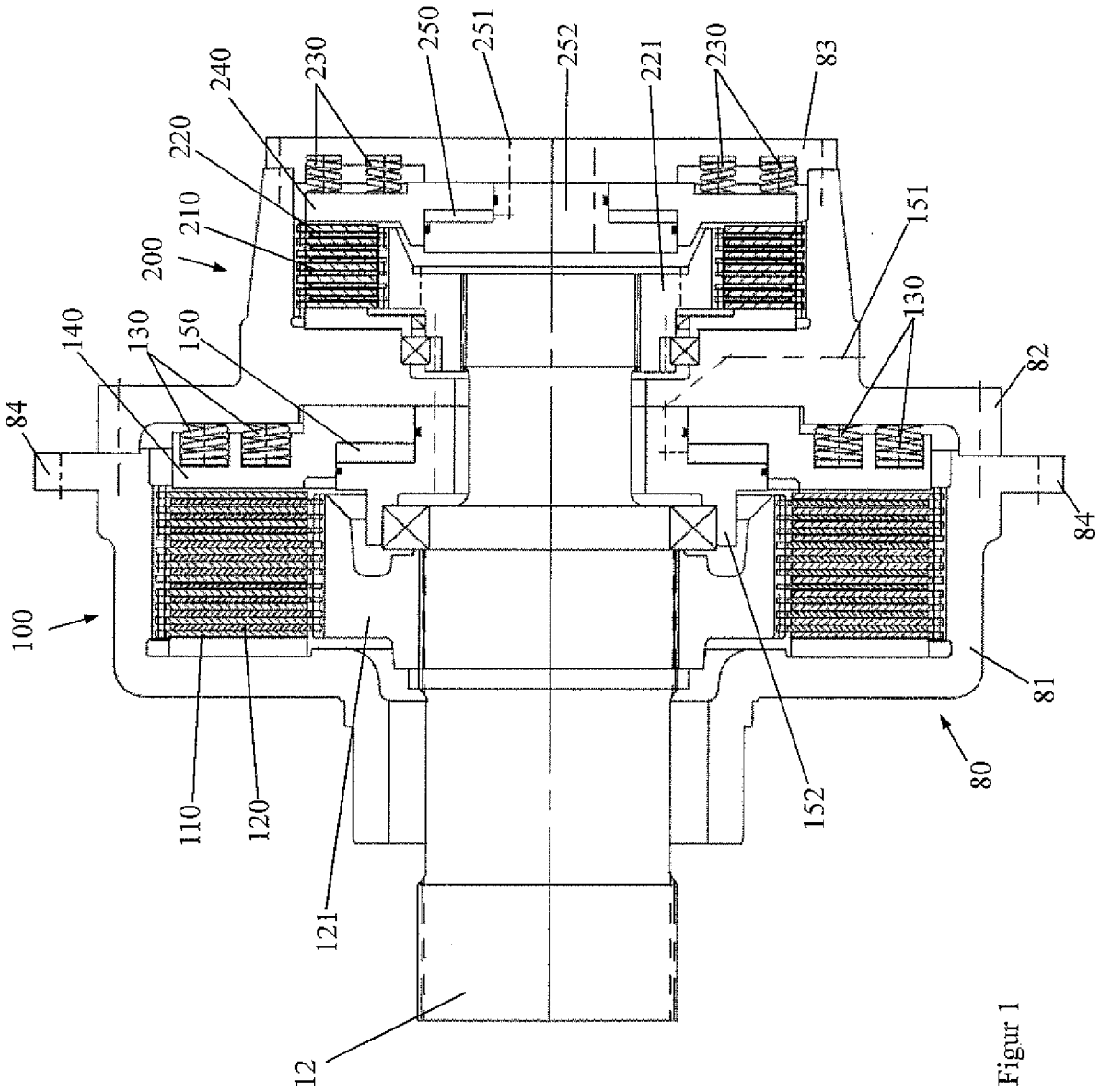
e) un étage planétaire de sortie (22),

e1) dont la roue solaire (23) est susceptible d'être entraînée,
e2) dont le support planétaire (24) ou dont la roue creuse (28) est relié solidairement en rotation au châssis (3) et
e3) dont l'organe libre restant est relié solidairement en rotation au tambour de treuil (2),

f) un étage planétaire d'entraînement (22),

f1) dont la roue solaire (43) est susceptible d'être entraînée depuis le moteur (15),
f2) la roue solaire (23) de l'étage planétaire de sortie (22) étant susceptible d'être entraînée depuis la roue creuse (28) de l'étage planétaire d'entraînement (22) et
f3) l'arbre de transmission (12) étant susceptible d'être entraîné depuis le support planétaire (44) de l'étage planétaire d'entraînement (42).

15. Procédé destiné au fonctionnement du treuil (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tambour de treuil (2) en rotation par rapport au châssis (3) ou à l'arbre de transmission (12) est décéléré au moyen du premier frein (100), le deuxième frein (200) étant ouvert et **en ce que** le tambour de treuil (2) ou l'arbre de transmission (12) avant ou après ceci est ainsi bloqué en rotation par rapport au châssis (3), de manière que le premier frein (100) et le deuxième frein (200) soient fermés.


250
251
252
221
230
83
240
230
220
210
200
151
130
140
130
150
82
84
84
100
81
80
110
120
121
152
12

Figur 1

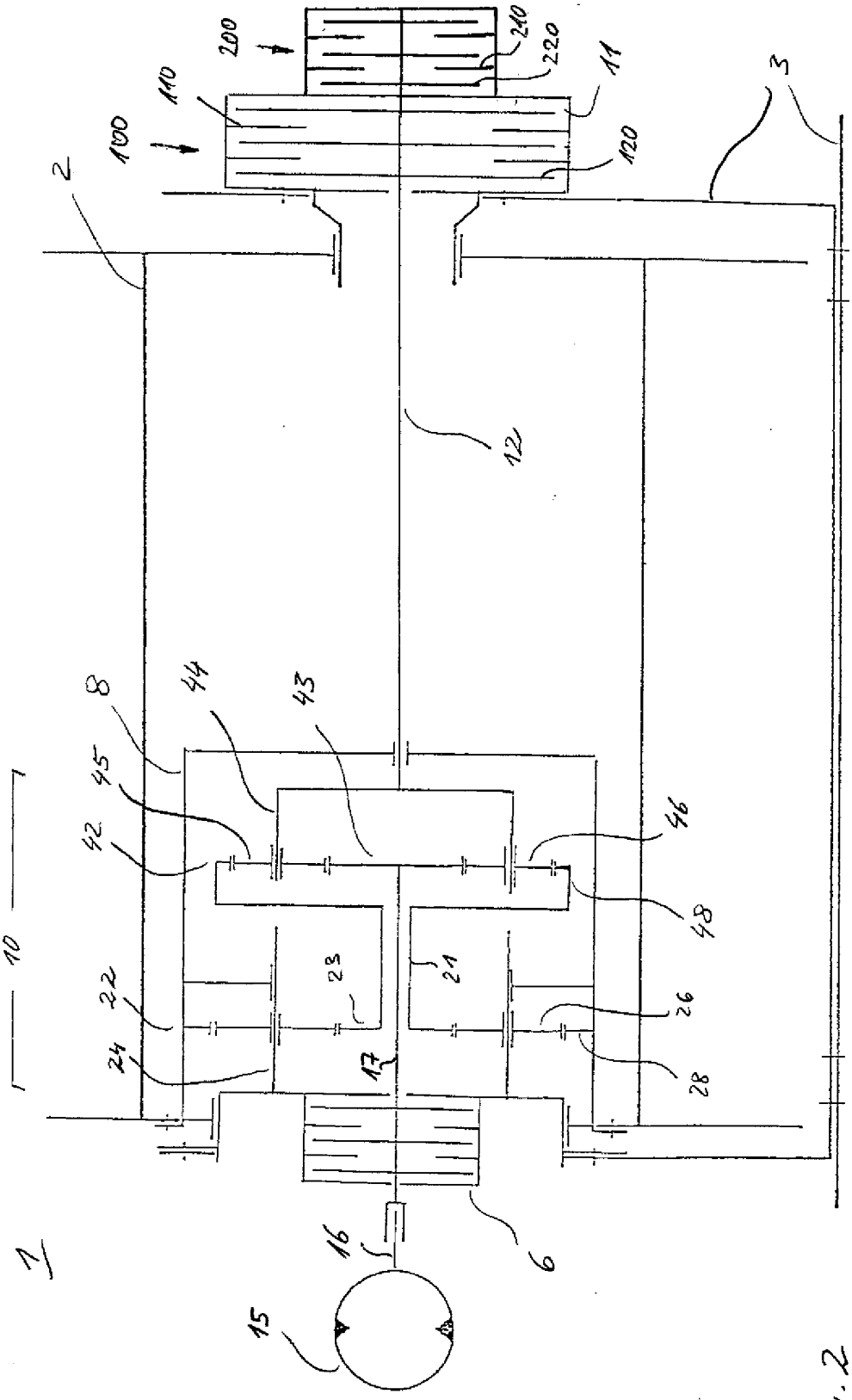

200
210
220
11
110
100
120
3
2
12
8
44
43
45
42
46
48
10
22
23
21
26
24
17
28
1
16
6
15

Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4134722 A1 **[0003]**
- US 3572482 A **[0004]**