

(19)



(11)

EP 2 999 656 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.07.2017 Patentblatt 2017/27

(51) Int Cl.:
B66D 1/14 (2006.01) B66D 1/58 (2006.01)
B66D 1/12 (2006.01) B66D 1/16 (2006.01)
B66D 1/54 (2006.01) B66D 5/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14704560.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/052693

(22) Anmeldetag: **12.02.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/187578 (27.11.2014 Gazette 2014/48)

(54) **ANTRIEBSSTRANG FÜR HUBWERKE**

POWER TRAIN FOR A LIFTING DEVICE

CHAÎNE CINÉMATIQUE POUR UN DISPOSITIF DE LEVAGE

(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

- **SPURA, Christian**
59063 Hamm (DE)
- **WAGENER, Christoph**
47608 Geldern (DE)

(30) Priorität: **21.05.2013 DE 102013209361**

(74) Vertreter: **Lippert Stachow Patentanwälte
Rechtsanwälte
Partnerschaft mbB
Frankenforster Strasse 135-137
51427 Bergisch Gladbach (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(73) Patentinhaber: **M.A.T. Malmedie Antriebstechnik GmbH**
42653 Solingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 661 845 CN-U- 202 226 588
DE-A1- 1 556 374 DE-A1-102004 062 515
US-A1- 2005 072 965

(72) Erfinder:
• **LAUTWEIN, Christof**
51598 Friesenhagen (DE)

EP 2 999 656 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antriebsstrang für Hubwerke mit einem Antriebsmotor, einer mit diesem verbundenen Seiltrommel, einem zwischen dem Antriebsmotor und der Seiltrommel angeordneten Untersetzungsgetriebe, einer zwischen dem Antriebsmotor und dem Untersetzungsgetriebe vorgesehenen Betriebsbremse, einer Sicherheitsbremse sowie einer zwischen dem Antriebsmotor und der Betriebsbremse vorgesehenen automatischen Schubabschaltung.

[0002] Wenn Hubwerke für den Transport von gefährlichen Gütern vorgesehen sind, beispielsweise feuerverfügbaren Massen oder auch radioaktiven Massen, ist in dem Antriebsstrang neben der Betriebsbremse in der Regel auch eine Sicherheitsbremse angeordnet. Die Sicherheitsbremse, die zur Not-Stopp-Bremsung dient, sitzt normalerweise auf der Welle der Seiltrommel.

[0003] Bekannte Antriebsstränge der genannten Art (DE 10 2004 062 515 A1 und EP 1 661 845 A1) sind unter dem Produktnamen "Snag Overload System" auf dem Markt. Dieses bekannte System wird insbesondere im Zusammenhang mit Containerkränen angewandt. Ein "Snag Overload" an einem Containerkran bedeutet, dass beim Heben des Containers beispielsweise aus einem Schiffsrumpf selbiger verklemmen kann (*snag*), wobei beim Eintritt eines solchen Falls eine Kupplung die Verbindung zwischen Motor und Getriebe ganz oder teilweise löst. Es ist also eine Kupplung vorgesehen, die zur vollständigen oder zumindest teilweisen Trennung der Verbindung vorgesehen ist, ohne dass die Verbindung selbständig wieder hergestellt wird und das System anschließend weiterarbeiten kann. Insofern funktioniert dieses System folglich nur beim Heben einer Last, da beim Senken der Last eine Überlast durch Verklemmen nicht entstehen kann. Beim Senken würden in einem solchen Störfall allenfalls nur die Seile schlaff werden. Beim Heben und bei entsprechender Überlast wird der Motor vom Getriebe mittels der erwähnten Kupplung getrennt, und die Kupplung stellt die Verbindung nicht selbständig wieder her.

[0004] Wenn bei diesem Stand der Technik der Lastfall "SENKEN" vorliegt, und ein gleichzeitiges Not-Aus des Krans gemeldet wird, fallen die sogenannten Sicherheitsbremsen sehr schnell ein, auch wenn gleichzeitig die Motoren abgeschaltet werden. Die noch vorhandene Massenträgheit der rotierenden Motorteile, die eine hohe kinetische Energiequelle darstellen, schiebt an der Eingangswelle des Getriebes gegen die durch die Bremse blockierte Ausgangswelle des Getriebes, wodurch erhöhter Verschleiß und teilweise beachtliche Beschädigungen an den Zahnrädern des Getriebes auftreten können.

[0005] Der Anmeldungsgegenstand stellt dagegen auf ein gänzlich anderes technisches Problem ab.

[0006] Der Erfindung soll die Aufgabe zugrunde liegen, den mit der Lastrichtungsumkehr verbundenen Drehmomentenstoß im Lastfall "SENKEN" sowie die dadurch

verursachten Verspannungen des Getriebes zu vermeiden.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen dem Antriebsmotor und dem Untersetzungsgetriebe eine automatische Schubabschaltung vorgesehen ist, die im Lastfall "SENKEN" beim Einfallen der Betriebsbremse und/oder der Sicherheitsbremse anspricht.

[0008] Durch diese erfindungsgemäßen Merkmale werden die rotierenden Massen des Motors von dem Antriebsstrang getrennt. Durch diese Trennung werden Schäden im Antriebsstrang und insbesondere in dem Untersetzungsgetriebe verhindert. Zusätzlich bewirkt diese Trennung eine Verringerung des Anhalteweges des Hubwerkes bzw. der an dem Hubwerk hängenden Last.

[0009] Wenn man also zwischen Motor und Getriebe eine automatische Schubabschaltung vorsieht, die vorzugsweise als Überholkupplung ausgebildet ist, so funktioniert diese nur beim Senken der Last und gleichzeitigem Not-Aus. Bekanntlich gibt es bei Hubwerken immer nur eine Lastrichtung, d.h., dass der Freilauf immer geschlossen ist, und zwar unabhängig davon, ob der Motor in der einen oder anderen Richtung dreht.

[0010] Die Überholkupplung, die vorzugsweise als Freilauf ausgebildet ist, dreht im Lastfall "SENKEN" nur dann durch, wenn beim Senken gleichzeitig die Bremsen einfallen. In einer solchen Betriebssituation ist dann die Ausgangswelle des Getriebes völlig lastfrei.

[0011] Die in dem erfindungsgemäßen Antriebsstrang verwendeten Freiläufe können nach verschiedenen Konstruktionsmustern ausgebildet sein, wobei sie beispielsweise mit Klemmrollen, Klemmkörpern, Zahnscheiben, Schlingfedern oder Sperrklinken versehen sind. Eine besonders vorteilhafte und für den erfindungsgemäßen Anwendungsfall geeignete Konstruktion des Freilaufs ist ein Klemmrollenfreilauf, der nicht nur sehr wirksam ist, sondern auch völlig geräuschlos arbeitet.

[0012] Die Erfindung ist in der Zeichnung beispielhaft veranschaulicht und im Nachstehenden im Einzelnen anhand der Zeichnung beschrieben.

[0013] Nach der Zeichnung besteht der erfindungsgemäße Antriebsstrang für ein Hubwerk aus einem Antriebsmotor 1, einem Freilauf 2, einer Kupplung 3, einer Betriebsbremse 4, einem Untersetzungsgetriebe 5, einer Seiltrommel 6 sowie einer Sicherheitsbremse 7, die insbesondere beim Transport für gefährliche Güter vorgeschrieben ist. Die Sicherheitsbremse 7 sitzt auf der gleichen Welle 8 wie die Seiltrommel 6 und ist in dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel der Seiltrommel 6 nachgeschaltet.

[0014] Die Betriebsbremse 4 besteht aus einer Bremscheibe 9, die zumindest auf einer Seite von einem Bremsgestell 10 mit entsprechenden Bremsbacken umgeben ist.

[0015] Die Sicherheitsbremse 7 umfasst ebenfalls eine Bremscheibe 11, die an mindestens einer Stelle von einem Bremsgestell 12 umgeben ist, an welchem entsprechend betätigbare Bremsbacken vorgesehen sind.

[0016] Sowohl die Betriebsbremse 4 als auch die Sicherheitsbremse 7 sind in dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel nach Art einer Scheibenbremse ausgebildet.

[0017] Der zwischen dem Antriebsmotor 1 und der Kupplung 3 angeordnete Freilauf 2 ist zweckmäßig als geräuschlos arbeitender Klemmrollenfreilauf ausgebildet.

[0018] Die in der Zeichnung zwischen dem Freilauf 2 und der Betriebsbremse 4 angeordnete Kupplung 3 ist als starre Kupplung ausgebildet.

[0019] Alternativ kann die Kupplung 3 auch als elektrisch schaltbare, lösbare Kupplung ausgebildet sein, um den Antriebsmotor 1 von dem Untersetzungsgetriebe 5 zu trennen. Für diesen genannten Fall könnte auf einen Freilauf 2 verzichtet werden.

[0020] Wird beim Senken der angehängten Last ein Not-Stopp ausgelöst, werden die Betriebsbremse 4 und die Sicherheitsbremse 7 geschlossen. Aufgrund der üblichen Bremsdimensionierung benötigt die Sicherheitsbremse 7, die als Not-Aus-Stopp-Bremse dient, eine geringere Einfallzeit als die Betriebsbremse 4. Dadurch wird die Drehbewegung der Seiltrommel 6 gestoppt, bevor die Drehbewegung der Eingangswelle des Untersetzungsgetriebes zum Stillstand gekommen ist. Somit würde ohne die erfinderischen Maßnahmen ein Stoßmoment entstehen, welches in Gegenrichtung zu der eigentlichen Lastrichtung wirkt.

[0021] Dieses von der Schwungmasse des Antriebsmotors 1 übertragene Drehmoment bewirkt bei herkömmlichen Antriebssträngen eine stoßartige Richtungsumkehr des Drehmomentes im Getriebe. Der zeitliche Ablauf der Richtungsumkehr des Drehmomentes findet während der Einfallzeitdifferenz zwischen der Sicherheitsbremse 7 und der Betriebsbremse 4 statt.

[0022] Die der Lastrichtung entgegenwirkende Schwungmasse erzeugt dann bei den herkömmlichen Antriebssträngen in dem Untersetzungsgetriebe 5 einen Zahnflankenwechsel von der Lastflanke auf die Gegenflanke (rückwärtige Lastflanke). Hierdurch entsteht an der Gegenflanke ein Stoß, der bei den herkömmlichen Antriebssträngen zu einem erheblichen Getriebeschaden führen würde. Dieser Getriebeschaden kann von einer leichten Oberflächenschädigung der Zahnflanke bis hin zu einem Zahnbruch und damit zum Versagen des Getriebes führen.

[0023] Durch das Anordnen einer automatischen Schubabschaltung bzw. des Freilaufs 2 in dem erfindungsgemäßen Getriebestrang werden derartige Schädigungen sehr wirksam vermieden. Bereits beim Ansprechen der mit sehr kurzer Einfallzeit ausgerüsteten Sicherheitsbremse 7 wird der Freilauf 2 sofort bei Stillstand des Untersetzungsgetriebes 5 wirksam, d.h., dass das Drehmoment der trägen rotierenden Massen des Antriebsmotors 1 durch das Ansprechen des Freilaufs 2 nicht mehr auf das unmittelbar mit der Seiltrommel 6 verbundene Untersetzungsgetriebe 5 übertragen wird. Die Wirkung des Freilaufs 2 setzt sofort mit Betätigung der Sicher-

heitsbremse 7 ein, und zwar noch bevor die mit einer geringeren Einfallzeit versehene Betriebsbremse 4 greift.

[0024] Durch die Anordnung des Freilaufs 1 in dem erfindungsgemäßen Antriebsstrang ist folglich nur eine Drehmomentenrichtung vorgegeben, sodass im Falle einer Not-Stopp-Bremung keine Beschädigungen des Untersetzungsgetriebes auftreten können. Durch die erfindungsgemäßen Merkmale kann somit ein entsprechender Antriebsstrang für Hubwerke wirksam gegen Beschädigungen geschützt werden, sodass dessen Lebensdauer erhöht wird.

Bezugszeichenliste

[0025]

1	Antriebsmotor
2	Freilauf
3	Kupplung
4	Betriebsbremse
5	Untersetzungsgetriebe
6	Seiltrommel
7	Sicherheitsbremse
8	Welle der Seiltrommel 6
9	Bremsscheibe der Betriebsbremse 4
10	Bremsgestell der Betriebsbremse 4
11	Bremsscheibe der Sicherheitsbremse 7
12	Bremsgestell der Sicherheitsbremse 7

Patentansprüche

1. Antriebsstrang für Hubwerke mit einem Antriebsmotor (1), einer mit diesem verbundenen Seiltrommel (6), einem zwischen dem Antriebsmotor (1) und der Seiltrommel (6) angeordneten Untersetzungsgetriebe (5), einer zwischen dem Antriebsmotor (1) und dem Untersetzungsgetriebe (5) vorgesehenen Betriebsbremse (4), einer Sicherheitsbremse (7) sowie einer zwischen dem Antriebsmotor (1) und der Betriebsbremse (4) vorgesehenen automatischen Schubabschaltung, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Antriebsmotor (1) und dem Untersetzungsgetriebe (5) eine automatische Schubabschaltung vorgesehen ist, die im Lastfall "SENKEN" beim Einfallen der Betriebsbremse (4) und/oder der Sicherheitsbremse (7) anspricht.
2. Antriebsstrang für Hubwerke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwischen dem Antriebsmotor (1) und der Betriebsbremse (4) angeordnete Schubabschaltung als Überholkupplung ausgebildet ist.
3. Antriebsstrang für Hubwerke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Überholkupplung als Freilauf (2) ausgebildet ist.

4. Antriebsstrang für Hubwerke nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Freilauf (2) als Klemmrollenfreilauf ausgebildet ist.

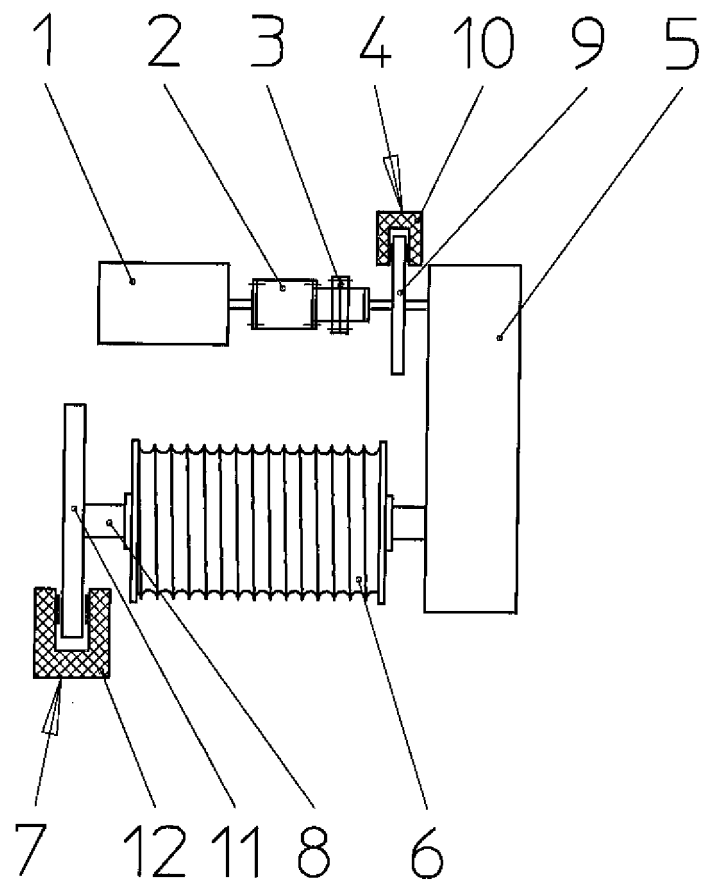
Claims

1. A drive train for hoisting gears comprising a drive motor (1), a cable drum (6) connected thereto, a reduction transmission (5) arranged between the drive motor (1) and the cable drum (6), a service brake (4) provided between the drive motor (1) and the reduction transmission (5), a safety brake (7) and an automatic disconnect means provided between the drive motor (1) and the service brake (4), **characterised in that** provided between the drive motor (1) and reduction transmission (5) is an automatic disconnect means which in "lower" load situation reacts when the service brake (4) and/or the safety brake (7) operate.
2. A drive train as set forth in claim 1 **characterised in that** the disconnect means provided between the drive motor (1) and the service brake (4) is in the form of an overrun coupling.
3. A drive train as set forth in claim 2 **characterised in that** the overrun coupling is in the form of a freewheel (2).
4. A drive train as set forth in claim 3 **characterised in that** the freewheel (2) is in the form of a clamping roller freewheel.

Revendications

1. Chaîne cinématique pour des dispositifs de levage, comprenant un moteur d'entraînement, un tambour à câble connecté à celui-ci, un réducteur de vitesse (5) disposé entre le moteur d'entraînement (1) et le tambour à câble (6), un frein de service (4) prévu entre le moteur d'entraînement et le réducteur de vitesse (5), un frein de sécurité (7) ainsi qu'une coupure d'alimentation en poussée automatique prévue entre le moteur d'entraînement (1) et le frein de service (4), **caractérisée en ce qu'**entre le moteur d'entraînement (1) et le réducteur de vitesse (5) est prévue une coupure d'alimentation en poussée qui réagit en condition de charge "DESCENDRE" lors de l'application du frein de service (4) et/ou du frein de sécurité (7).
2. Chaîne cinématique pour des dispositifs de levage selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la coupure d'alimentation en poussée disposée entre le moteur d'entraînement (1) et le frein de service (4) est réalisée sous forme d'embrayage à roue libre.

3. Chaîne cinématique pour des dispositifs de levage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** l'embrayage à roue libre est réalisé sous forme de dispositif à roue libre (2).
4. Chaîne cinématique pour des dispositifs de levage selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le dispositif à roue libre (2) est réalisé sous forme de dispositif à rouleaux pinceurs.



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 102004062515 A1 [0003]
- EP 1661845 A1 [0003]