

(19)



(11)

EP 2 945 899 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.04.2019 Patentblatt 2019/17

(51) Int Cl.:
B66D 1/26 ^(2006.01) **B66D 1/58** ^(2006.01)
B66C 13/04 ^(2006.01) **B66C 19/00** ^(2006.01)
B66D 5/30 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14700654.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/050705

(22) Anmeldetag: **15.01.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/111424 (24.07.2014 Gazette 2014/30)

(54) ÜBERLASTSICHERUNG FÜR CONTAINER-KRANANLAGEN

OVERLOAD-PREVENTION MEANS FOR CONTAINER CRANE INSTALLATIONS

PROTECTION CONTRE LA SURCHARGE POUR SYSTÈMES DE PORTIQUES À CONTENEURS

(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

(30) Priorität: **15.01.2013 DE 102013200514**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.11.2015 Patentblatt 2015/48

(73) Patentinhaber: **Sibre Siegerland-Bremsen GmbH**
35708 Haiger (DE)

(72) Erfinder: **KRING, Helmut**
35708 Haiger (DE)

(74) Vertreter: **Klingseisen, Franz**
Klingseisen, Rings & Partner
Patentanwälte
Postfach 10 15 61
80089 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 710 199 CN-Y- 2 628 508
DE-A1- 2 908 441 DE-A1-102006 003 832
US-A- 4 226 403 US-A- 4 462 570

EP 2 945 899 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 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sicherung von Container-Krananlagen im Überlastfall.

[0002] EP 1 710 199 A1 beschreibt eine Container-Krananlage mit einer Betriebsbremse auf der Antriebswelle des Motors bzw. der Eingangswelle in das Getriebe und einer Sicherheitsbremse auf der Getriebeausgangswelle bzw. an der Seiltrommel.

[0003] US 4 462 570 A beschreibt eine Überlastsicherung bei einer Krananlage im allgemeinen und US 4 226 403 beschreibt ebenfalls allgemein eine Überlastsicherung bei pneumatisch betriebenen Hubanlagen.

[0004] Fig. 2 zeigt ein Standard-Hubwerk 1 für Container-Krananlagen, das zwei Hubwerke mit über ein Getriebe 2 gekoppelten identischen Antriebs- und Abtriebssträngen 3, 3' und 4, 4' aufweist, wobei im Folgenden nur das linke Hubwerk erläutert wird.

Ein Antriebsmotor 5 ist über eine Antriebswelle 6 mit einer Bremsscheibe 9 und diese mit einer Getriebeeingangswelle 8 des Getriebes 2 drehfest verbunden. An der Bremsscheibe 9 ist eine Betriebsbremse 11 mit federbeaufschlagten Bremsbacken und einem nicht dargestellten Bremslüftgerät vorgesehen. Das Getriebe 2 treibt über Getriebeausgangswellen 12 Seiltrommeln 14 mit einem Seilzug 15 an. An der Seiltrommel ist eine Bremsscheibe 17 befestigt, an der eine Sicherheitsbremse 18 mit federbeaufschlagten Bremsbacken eingreift, an denen ein nicht dargestelltes Bremslüftgerät vorgesehen ist. Die Seilzüge 15 sind an einem Headblock 16 befestigt, einem im Wesentlichen rechteckigen Rahmen, an dem ein Spreader aufgenommen wird, der über Eckbeschläge einen nicht dargestellten Container aufnimmt. Im Folgenden wird der Headblock 16 als Fördergut bzw. als Last bezeichnet.

[0005] Die Betriebsbremse 11 arbeitet während des Betriebs zum Abbremsen der Last mit einem relativ hohen Schaltzyklus, während die Sicherheitsbremse 18 nur zu Beginn des Betriebs ein- und bei Ende des Betriebs ausgeschaltet wird, sofern während des Betriebs kein Not-Stopp aufgrund einer Störung des Kranbetriebs auftritt.

Wird aufgrund des Versagens eines Bauteils im Antriebsstrang eine Überdrehzahl an der Antriebswelle 6 oder an der Getriebeausgangswelle 12 festgestellt oder wird ein Not-Stopp der Anlage durch eine andere Störung notwendig, so schließen die Sicherheitsbremsen 18, 18' und die Betriebsbremsen 11, 11' durch ein vom Kranführer abgegebenes Not-Stoppsignal. Konstruktiv bedingt verfügen die Sicherheitsbremsen 18, 18' über eine kürzere Schließzeit als die Betriebsbremsen 11, 11', sodass die Sicherheitsbremsen 18, 18' früher schließen und damit die Last aufnehmen, die an den Hubseilen angreift.

[0006] Während Hubvorgängen beim Containerhandling, insbesondere beim Heben eines Containers aus den engen Ladeschächten von Containerschiffen, kann sich der Container im Ladeschacht verkanten oder verklem-

men. Wird die Krananlage nicht rechtzeitig gestoppt, so kann ein erheblicher Schaden entstehen, der bis hin zur Zerstörung der gesamten Krananlage führen kann. Das Verhaken oder Hängenbleiben eines Containers wird in der Fachsprache als "Snag" bezeichnet. Bei einem Standard-Hubwerk nach Fig. 2 wird ein Überlastfall durch Hängenbleiben des Containers vom Kranführer festgestellt und von diesem ein Not-Stopp ausgelöst.

[0007] Zur Zeit sind zwei Systeme bekannt, die eine Überlast auf die Kranstruktur durch selbsttätiges Abschalten des Hubwerks verhindern. Das ältere System basiert auf hydraulischen Dämpfern, die am Ende der Hubseilverstrebungen befestigt sind. Diese Einrichtung dämpft den Stoß, der bei einem Snag in die Kranstruktur eingeleitet wird. Gleichzeitig fallen bei einem vorgegebenen Dämpfungsweg die Bremsen des Hubwerks ein und stoppen somit das Hubwerk. Die Bremsen entsprechen denen eines Standard-Hubwerks. Dieses System benötigt einen hohen zeitlichen Aufwand, um die Betriebsbereitschaft der Krananlage nach einem Not-Stopp wiederherzustellen, damit mit der Krananlage weitergearbeitet werden kann.

[0008] Ein aktuelleres System ist in DE 10 2006 003 832 beschrieben, das in Fig. 3 wiedergegeben ist. In Fig. 3 sind für gleiche oder entsprechende Bauteile die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 2 verwendet.

Zwischen Antriebsmotor 5 und Betriebsbremse 11 ist eine Überlastkupplung 7, 7' vorgesehen, die für ein bestimmtes, maximal übertragbares Drehmoment vom Motor 5 auf die Getriebeeingangswelle 8 ausgelegt ist. Wird dieses Drehmoment überschritten, so trennen sich die beiden Kupplungshälften der Überlastkupplung 7, so dass durch Abtrennen des Motors 5 kein Antriebsdrehmoment mehr auf das Getriebe 2 übertragen wird. Das Öffnen der Überlastkupplung 7 aktiviert einen Überlastsensor, der ein Signal an eine Steuerung abgibt, die hierauf den Kranbetrieb unterbricht bzw. stoppt durch Auslösesignale an die Betriebsbremsen 11, 11' an den Getriebeeingangswellen 8 und an die Sicherheitsbremsen 18, 18' an den Seiltrommeln 14, um den Antriebsstrang und den Abtriebsstrang zu blockieren. Hierdurch wird verhindert, dass sich die vom Motor 5 abgekoppelte Last 16 selbsttätig durch die Schwerkraft absenkt.

Die Bremsen 11 und 18 sind als Industriebremsen ausgeführt, die federbelastet schließen und über ein geeignetes Bremslüftgerät, welches gegen Federkraft arbeitet, gelöst werden können. Solche Bremslüftgeräte arbeiten in vielen Fällen elektrohydraulisch, d.h. ein Elektromotor baut über eine Hydraulikpumpe einen hydraulischen Druck an einem gegen eine Feder wirkenden Arbeitskolben auf, welcher die Bremse bei genügend hohem Druck gegebenenfalls über ein Hebelgestänge löst. Die Sicherheitsbremse 18 kann auch als direkt hydraulisch lösbare Sicherheitsbremse ausgeführt sein.

[0009] Die bei dieser bekannten Krananlage am Antriebsmotor 5 vorgesehene Überlastkupplung 7 benötigt eine gewisse Zeit, bis sich die Kupplungshälften der Überlastkupplung im Überlastfall trennen. Überlastkupp-

lungen haben zudem einen sehr hohen Streubereich, bis sie bei Eintreten einer Überlast reagieren. Entsprechend lange kann das Auslösen des Überlastsensors dauern, der das Öffnen der Überlastkupplung 7 detektiert, um dann ein Signal an die Steuerung zu geben, die wiederum Auslösesignale an die Bremsen 11 und 18 abgibt und den Kranbetrieb stoppt. Hierbei tritt eine entsprechend hohe Verspannung der Hubseile 15 auf, die sich durch das maximal übertragbare Drehmoment der Überlastkupplung 7 ergibt.

[0010] Wenn das in Fig. 3 wiedergegebene Snag-Load-System durch Trennen der Überlastkupplung 7 auf eine Überlast reagiert hat, so wird dann mittels kontrolliertem Öffnen der Sicherheitsbremsen 18 die Last 16 zum Rutschen gebracht, um eine Freigängigkeit des Containers zu erreichen, der durch Verhaken oder Verklemmen die Überlast ausgelöst hat. Anschließend muss die Überlastkupplung 7 manuell wieder geschlossen werden, um den Arbeitsbetrieb der Krananlage fortzuführen zu können. Dies ist sehr zeitaufwendig.

[0011] Sowohl das in Fig. 2 wiedergegebene Standard-Hubwerk als auch das in Fig. 3 wiedergegebene Hubwerk mit Überlastkupplung 7 reagiert ausschließlich auf eine bereits aufgetretene Überlast durch das Fördergut 16.

[0012] Mit der vorliegenden Erfindung soll die Sicherheit von Container-Krananlagen verbessert und vor allem die Zeit bis zur Wiederinbetriebnahme des Hubwerks verkürzt werden, wenn das Hubwerk wegen Überlast gestoppt wurde.

[0013] Nach der Erfindung wird beim Anheben und Bewegen eines angehobenen Containers durch wenigstens einen Sensor eine Überlast oder eine sich anbahnende Überlast ermittelt und die Sicherheitsbremse an der Seiltrommel und eine an der Motorantriebswelle vorgesehene Blockierbremse durch den Sensor ausgelöst, die den Motor blockiert.

[0014] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren vorgesehen zur Überlastsicherung eines Hubwerks für eine Container-Krananlage, umfassend zwei identische Hubwerke beiderseits eines Getriebes jeweils mit einem Antriebsmotor, dessen Antriebswelle mit einer Getriebeeingangswelle verbunden ist, und einer Sicherheitsbremse an einer Seiltrommel auf einer Ausgangswelle des Getriebes, wobei um die Seiltrommel geführte Hubseile mit einer Last oder mit einem einen Container aufnehmenden Headblock verbunden sind, und wobei beim Anheben und Bewegen eines angehobenen Containers durch wenigstens einen Sensor eine Überlast oder eine sich ankündigende Überlast ermittelt wird und die Sicherheitsbremse an den Seiltrommeln sowie eine an der Motorantriebswelle vorgesehene Blockierbremse durch den Sensor ausgelöst wird, die die Schwungmasse des Motors stoppt.

[0015] Die Blockierbremse und die Sicherheitsbremse kann bei Eintreten der Überlast durch den Sensor ausgelöst werden, vorzugsweise wird sie aber bereits vor Eintreten des Überlastfalls ausgelöst.

Durch den eine drohende Überlast feststellenden Sensor wird frühzeitig eine mögliche Überlast festgestellt, so dass das Hubwerk gestoppt werden kann, bevor der Überlastfall eintritt. Eine Überlast wird durch einen bestimmten Wert der Last vorgegeben, der zur Schonung der Krananlage nicht überschritten werden darf. Im Stand der Technik wird bei Eintreten dieser Überlast der Kranbetrieb gestoppt. Erfindungsgemäß wird vor Erreichen des Überlastwertes die Krananlage gestoppt, wenn beispielsweise 80 % des Überlastwertes erreicht sind

[0016] Zur Ermittlung einer Überlast oder einer drohenden Überlast kann jeder an sich bekannte Sensor verwendet werden, Vorzugsweise wird wenigstens ein Neigungswinkelsensor und/oder wenigstens ein Beschleunigungssensor am Headblock des Hubwerks angebracht, um möglichst frühzeitig eine drohende Überlast feststellen zu können.

Hierbei wird die Blockierbremse und die Sicherheitsbremse vor Eintritt des Überlastfalles ausgelöst.

[0017] Es kann ausreichend sein, einen Neigungswinkelsensor und einen Beschleunigungssensor am Headblock vorzusehen. Vorzugsweise werden im Bereich jedes Hubwerks am Headblock ein Neigungswinkelsensor und ein Beschleunigungssensor vorgesehen.

[0018] Dadurch, dass die Sicherheitsbremsen und die Blockierbremsen durch die eine drohende Überlast erkennenden Sensoren ausgelöst werden, kann die Krananlage nach einem Notstopp des Hubwerks wieder einfach und schnell in den Betriebszustand versetzt werden, weil die Betriebsbereitschaft der Krananlage durch elektronische Signale wiederhergestellt werden kann, ohne dass eine Überlastkupplung wieder geschlossen werden muss. Zur Wiederinbetriebnahme nach einem Notstopp der Krananlage kann durch ein vorgegebenes Programm die Blockierbremse am Antriebsmotor und die Sicherheitsbremse an der Seiltrommel abwechselnd gelöst und wieder geschlossen werden. Dieses Programm kann sehr schnell ausgeführt werden, sodass die Krananlage in kurzer Zeit wieder betriebsbereit ist. Die Betriebsbereitschaft des Hubwerks wird durch die Sensoren gemeldet, die angeben, dass ein vorher erfasster Ausgangszustand wieder erreicht ist.

Dadurch, dass das Hubwerk gestoppt wird, bevor die Überlast eintritt, werden auch auftretende Verspannungen geringer gehalten als im Stand der Technik, wenn der Überlastfall bereits eingetreten ist, wodurch neben einer Schonung der Krananlage durch geringere Verspannungen eine schnelle Wiederinbetriebnahme des Hubwerks begünstigt wird.

[0019] Während die Betriebsbremse mit einem elektrohydraulischen Bremslüftgerät ausgerüstet sein kann oder eine andere Bauart mit einer relativ langen Schließzeit von z.B. 400 Millisekunden aufweisen kann, die für einen relativ hohen Schaltzyklus geeignet ist, wird vorteilhafterweise sowohl die Sicherheitsbremse als auch die am Motor vorgesehene Blockierbremse durch eine hydraulisch zu lüftende Bremse ausgebildet, bei der durch schnellen Abbau des hydraulischen Drucks durch

große Querschnitte für das Hydraulikfluid kurzzeitig die gespeicherte Federenergie zum Schließen der Bremse freigegeben wird. Bei einer solchen durch einen Steuerblock hydraulisch zu lüftenden Bremse sind beim Abbau des hydraulischen Drucks keine Widerstände für das Hydraulikfluid zu überwinden, wie dies beispielsweise bei einem elektrohydraulischen Bremslüftgerät durch die Hydraulikpumpe der Fall ist. Hierdurch werden Schließzeiten der Bremse nach Eingang eines Signals von dem einen Lastanstieg bzw. eine drohende Überlast ermittelnden Sensor in der Größenordnung von 80 bis 90 Millisekunden erreicht.

[0020] Vorteilhafterweise werden sowohl die Sicherheitsbremsen als auch die Blockierbremsen jeweils durch beschleunigten Abbau eines hydraulischen Drucks kurzzeitig aktiviert, der die gespeicherte Federenergie zum schnellen Schließen der Bremse freigibt

[0021] Wenn ein Notstopp durch den eine Überlast oder eine drohende Überlast erkennenden Sensor ausgelöst worden ist, wird zur Wiederinbetriebnahme des Hubwerks zum Lösen von Verspannungen vorzugsweise zuerst die am Antriebsmotor vorgesehene Blockierbremse kurzzeitig geöffnet und die an den Seiltrommeln vorgesehene Sicherheitsbremse geschlossen gehalten wird, worauf die Blockierbremse am Antriebsmotor wieder geschlossen und die an den Seiltrommeln vorgesehene Sicherheitsbremse kurzzeitig geöffnet wird. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die Sensoren das Wiedererreichen des Betriebszustandes anzeigen. Auf diese Weise werden Spannungen in Richtung auf den Motor abgebaut.

[0022] Hierbei wird zweckmäßigerweise das Öffnen und Schließen der Bremsen durch ein Steuerprogramm einer elektronischen Steuereinrichtung ausgeführt, um die Betriebsbereitschaft des Hubwerks kurzfristig wiederherzustellen.

[0023] Zur Vereinfachung des Aufbaus des Hubwerks kann die Blockierbremse auf der Antriebswelle des Antriebsmotors durch einen hydraulischen Steuerblock so steuerbar sein, dass sie während des Betriebs des Hubwerks als Betriebsbremse arbeitet, während bei Eingang eines Stoppsignals von den Sensoren ein kurzzeitiger Abbau des hydraulischen Drucks zum schnellen Schließen der Bremse möglich ist.

[0024] Dadurch, dass an der Seiltrommel die Sicherheitsbremse den maximalen Lastanstieg abfängt, kann die am Motor vorgesehene Blockierbremse nur die Schwungmasse des Motors abfangen, sodass das Hubwerk zwischen Blockierbremse und Sicherheitsbremse nicht weiter durch Verspannungen beaufschlagt wird.

[0025] Insgesamt wird durch Feststellen einer sich ankündigenden Überlast und Auslösen der Bremsen bereits bei einer sich ankündigenden Überlast einerseits ein hohes Maß an Sicherheit der Krananlage erreicht, und andererseits wird nach einem Notstopp des Hubwerks durch den eine sich aufbauende Überlast ermittelnden Sensor die Wiederinbetriebnahme kurzfristig ermöglicht, weil das Erreichen der Betriebsbereitschaft nur

auf elektronischem Weg ermittelt und angezeigt wird.

[0026] Erfindungsgemäß ist ein Hubwerk für eine Container-Krananlage umfassend zwei identische Hubwerke beiderseits eines Getriebes jeweils mit einem Antriebsmotor, dessen Antriebswelle mit einer Getriebeeingangswelle verbunden ist, und einer Sicherheitsbremse an einer Seiltrommel auf der Ausgangswelle des Getriebes, wobei um die Seiltrommeln geführte Hubseile mit einer Last oder mit einem einen Container aufnehmenden Headblock verbunden sind, so ausgebildet, dass am Headblock und/oder am Hubseil zwischen Headblock und Seiltrommel wenigstens ein Sensor zum Feststellen einer Überlast oder einer drohenden Überlast vorgesehen ist und am Antriebsmotor eine Blockierbremse auf dessen Antriebswelle vorgesehen ist, die zusammen mit der Sicherheitsbremse vom Sensor auslösbar ist. Die Betriebsbremse ist auf der Antriebswelle des Antriebsmotors zwischen Blockierbremse und Getriebe vorgesehen.

[0027] Vorteilhafterweise werden die Sicherheitsbremsen und die Blockierbremsen jeweils durch einen hydraulischen Steuerblock gesteuert werden, der durch beschleunigten Abbau des hydraulischen Drucks ein schneller Schließen der Bremse auslöst. Hierzu weist der hydraulische Steuerblock zweckmäßigerweise zwei durch ein elektronisches Signal schaltbare Ventilwege auf, von denen ein Ventilweg durch große Strömungsquerschnitte einen beschleunigten Abbau des hydraulischen Drucks ermöglicht, während der andere Ventilweg den für eine Betriebsbremse erforderlichen Strömungsweg des Hydraulikfluids bildet.

[0028] Um das Verhalten des Containers während des Hubvorgangs zu überwachen, können, wie bereits erwähnt, an sich bekannte Sensoren verwendet werden. Zum Ermitteln eines Lastanstiegs können Seilkraftsensoren, Zugkraftsensoren, Meßbolzen oder auch Seilwächter vorgesehen werden, bei denen das Hubseil über drei versetzt zueinander angeordnete Rollen geführt ist.

[0029] Bevorzugt wird ein Beschleunigungssensor, der eine Beschleunigung der Last längs horizontaler Achsen feststellt, und ein Neigungssensor vorgesehen, der eine Neigung des Containers bzw. der Last und damit eine sich ankündigende Überlast zumindest an einem der Hubwerke feststellt. Verlassen die Werte von Neigungswinkel und Beschleunigung längs horizontaler Achsen vorgegebene Werte, so werden die Sicherheits- und Blockierbremsen ausgelöst.

[0030] Zur frühzeitigen und feinfühligten Erfassung einer drohenden Überlast kann ein Beschleunigungssensor und ein Neigungswinkelsensor ausreichen. Vorzugsweise werden an jedem der beiden Hubwerke solche Sensoren vorgesehen,

[0031] Zusätzlich zu einem Neigungswinkelsensor und Beschleunigungssensor oder auch ohne diese kann auch ein Lastanstieg ermittelnder Sensor an jedem der beiden Hubwerke vorgesehen werden, wie beispielsweise ein Seilkraftsensor oder ein Seilwächter.

[0032] Wenn bei einer vorhandenen Krananlage bereits eine Betriebsbremse auf der Antriebswelle des An-

triebsmotors vorhanden ist, kann zur Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Snag-Load-Anlage zwischen Antriebsmotor und Betriebsbremse eine Blockierbremse vorgesehen werden, die in der zuvor beschriebenen Art und Weise arbeitet. Auf diese Weise können mit einem Standardhubwerk ausgerüstete Krananlagen nachgerüstet werden,

Andererseits kann ein Standardhubwerk in der Weise aufgerüstet werden, dass die vorhandene Betriebsbremse durch einen Steuerblock gesteuert wird, durch den die Bremse die Funktion einer Betriebsbremse und einer Blockierbremse ausführen kann..

[0033] Im Falle eines vorhandenen Hubwerks mit Überlastkupplung kann anstelle der Überlastkupplung eine Blockierbremse auf der Antriebswelle des Antriebsmotors vorgesehen werden, sodass ohne zusätzlichen Platzbedarf das bestehende Hubwerk erfindungsgemäß nachgerüstet werden kann.

[0034] Das erfindungsgemäße Hubwerk und dessen beschriebene Arbeitsweise kann vorteilhafterweise auch bei anderen Hubanlagen, wie beispielsweise einem Fahrstuhl oder dergleichen eingesetzt werden. Hierbei entspricht der Aufbau des Hubwerks im Wesentlichen einer Seite des nachfolgend beschriebenen zweiseitigen Hubwerks einer Container-Krananlage.

[0035] Dadurch, dass durch die erfindungsgemäße Anlage ein Anstieg der Last bzw. eine drohende Überlast frühzeitig erkannt wird, kann es sein, dass häufiger als bei bekannten Krananlagen ein Notstopp der Bremsen ausgelöst wird, aber durch die in kurzer Zeit wieder herzustellende Betriebsbereitschaft der Krananlage kann ein möglicherweise öfteres Ansprechen des erfindungsgemäßen Snag-Load-Systems in Kauf genommen werden. Insgesamt wird die Sicherheit der Krananlage verbessert und durch Auslösen der Bremsen bereits vor Eintreten des Überlastfalls die Krananlage auch weitgehend vor übermäßigen Beanspruchungen geschont.

[0036] Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 schematisch ein erfindungsgemäßes Hubwerk,

Fig. 2 ein Standard-Hubwerk, und

Fig. 3 ein bekanntes Hubwerk mit einer Überlastkupplung.

[0037] Bei dem Container-Hubwerk in Fig. 1 sind zwei über ein Getriebe 20 gekoppelte identische Antriebs- und Abtriebsstränge 30, 30' und 40, 40' vorgesehen, deren Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind. Im Folgenden wird im Wesentlichen nur der linke Antriebs- und Abtriebsstrang 30 und 40 beschrieben. Für die rechte Seilhubanlage gilt die gleiche Beschreibung.

[0038] Die Seilhubanlage weist einen Antriebsmotor 50 auf, dessen Antriebswelle 60 mit einer Blockierbremseinheit 70 fest verbunden ist. Die Bremseinheit 70 weist bei diesem Ausführungsbeispiel eine Bremsscheibe 70.1 auf der Antriebswelle 60 und Bremsbacken 70.2 auf, die

durch Federkraft an der Bremsscheibe 70.1 angreifen.

[0039] Zum Lüften bzw. Abheben der Bremsbacken 70.2 von der Bremsscheibe ist ein schematisch angedeuteter hydraulischer Steuerblock 70.3 vorgesehen, in dem Hydraulikfluid über große Querschnitte einen Kolben beaufschlagt. Durch Aufbau eines hydraulischen Drucks, der auf den Kolben wirkt, können die Bremsbacken gelöst werden und durch kurzzeitigen Abbau des hydraulischen Drucks aufgrund der großen Durchtritts-
querschnitte für das Hydraulikfluid kann die Federkraft zum Schließen der Bremse kurzzeitig freigegeben werden.

[0040] Weiterhin ist auf der Antriebswelle 60 des Motors 50 eine Betriebsbremse 90 drehfest mit der Antriebswelle 60 verbunden, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel eine Bremsscheibe 90.1 und an dieser angreifende Bremsbacken 90.2 aufweist. Bei 90.3 ist ein Bremslüftgerät schematisch angedeutet, mittels dem die Bremse gelöst werden kann.. Das Bremslüftgerät an der Betriebsbremse kann ein an sich bekanntes elektrohydraulisches Bremslüftgerät sein.

[0041] Anstelle einer Scheibenbremse können auch Bremsstromeln oder entsprechende andere Bremseinrichtungen als Betriebsbremse 90 vorgesehen werden. Vorzugsweise wird eine Scheibenbremseinheit nach DE 10 2012 107 723 als Betriebsbremse 90 vorgesehen.

[0042] Die Bremsscheibe 90.1 ist mit einer Getriebeingangswelle 80 drehfest verbunden. Unter drehfester Verbindung ist auch eine mit einem Dämpfungselement versehene Verbindung zu verstehen.

Das Getriebe 20 treibt über eine Getriebeausgangswelle 120 eine Seiltrommel 140 an, um die ein Seilzug 150 geführt ist.. An jeder Seiltrommel ist eine Sicherheitsbremseinheit 180 mit einer Bremsscheibe 180.1 vorgesehen, die mit Bremsbacken 180.2 zusammenwirkt. An dieser Sicherheitsbremseinheit 180 ist in der gleichen Weise wie bei der Blockierbremseinheit 70 ein hydraulischer Steuerblock 180.3 vorgesehen, der durch große Querschnitte einen schnellen Abbau des hydraulischen Drucks ermöglicht, um ein kurzzeitiges Schließen der Bremsen zu ermöglichen.

[0043] Die beiden identischen Seilhubanlagen beiderseits des Getriebes 20 sind über die Seilzüge 150 und 150' mit einem Headblock 160 verbunden.

[0044] Bei 130 und 130' ist am Headblock 160 jeweils ein Neigungswinkelsensor und ein Beschleunigungssensor schematisch angedeutet, die einen drohenden Überlastfall feststellen, wenn ein vorgegebener Beschleunigungswert und Neigungswinkel überschritten werden. Der Sensor 130 gibt über eine Steuereinrichtung 170 ein elektronisches Signal an die Blockierbremseinheiten 70 und 70' sowie an die Sicherheitsbremsen 180 und 180', die bei Eingang des Signals mit sehr kurzer Ansprechzeit die Antriebswelle 60, 60' der Antriebsmotoren 50 und 50' sowie die Seiltrommeln 140 und 140' stoppen. Die Antriebsmotoren 50 und 50' werden durch eine nicht dargestellte Schalteinrichtung bei einem vom Sensor 130, 130' ausgelösten Signal abgeschaltet. Zweckmäßiger-

weise wird durch das Signal der Sensoren 130, 130' auch die Betriebsbremse 90 geschlossen, auch wenn diese später schließt als die Blockierbremse und die Sicherheitsbremse.

[0045] Die Antriebsmotoren werden vorzugsweise als Drehstrommotoren ausgeführt, wobei anstelle des Abschaltens des Antriebsmotors der Drehstrommotor auch ein Signal erhalten kann, um in der Gegenrichtung zu drehen, sodass der Antriebsmotor auch zusätzlich als Bremse eingesetzt werden kann.

[0046] Anstelle eines Neigungssensors und eines Beschleunigungssensors 130 kann auch ein Seilkraftsensor, ein Meßbolzen, ein Zugkraftsensor und/oder ein Seilwächter zwischen Last 160 und Seiltrommel 140 an jedem Hubwerk vorgesehen werden, um einen Lastanstieg oder eine Überlast festzustellen. Ein solcher Sensor kann auch zusätzlich zu einem Neigungswinkelsensor und einem Beschleunigungssensor vorgesehen werden.

[0047] Es ist auch möglich, dass ein eine Überlast feststellender Sensor erst bei Eintritt der Überlast ein Signal an die Bremsen abgibt. Bevorzugt wird aber eine frühzeitige Erkennung einer drohenden Überlast und ein Auslösen der Bremsen vor Eintritt der Überlast.

[0048] Neigungswinkelsensoren sind an sich bekannt. Vorzugsweise wird ein 3D-Neigungswinkelsensor verwendet, der in der Lage ist, in zwei senkrecht zueinander liegenden Richtungen über 360° den Neigungswinkel zu ermitteln. Ein Kippen des Headblocks 160 tritt z.B. dann auf, wenn die beiden Hubwerke nicht synchron laufen, beispielsweise durch Verkanten des Containers auf einer Seite.

[0049] An den Seilendpunkten von Containerkränen können auch Kraftaufnehmer zur Einzellasterfassung vorgesehen werden, die als Sensor dienen können.

[0050] Ein einen Lastanstieg feststellender Sensor kann beispielsweise so ausgebildet sein, dass er den Verlauf der ansteigenden Last verfolgt und bei einem steilen Anstieg frühzeitig ein Stoppsignal abgibt. Bei einem flachen Anstieg der Lastkurve kann zu einem späteren Zeitpunkt ein Stoppsignal abgegeben werden, wenn ein bestimmter prozentualer Betrag der erhöhten Last erreicht ist.

[0051] Die Erfindung ist auf die Art und Bauform eines Sensors 130 nicht beschränkt.

[0052] Wenn durch die Sensoren 130 oder weitere nahe der Last 160 vorgesehene Sensoren ein sich ankündigender Überlastfall festgestellt und ein Stoppsignal an die Bremsen abgegeben wird, so werden in jedem Fall die Sicherheitsbremsen 180, 180' und die zusätzlichen Blockierbremsen 70, 70' zum Auslösen angesteuert. Die Betriebsbremse 90, 90' muss in einem solchen sich ankündigenden Überlastfall nicht schließen, Vorteilhafterweise wird aber auch die Betriebsbremse durch die Sensoren 130, 130' zum Schließen angesteuert. Wie ausgeführt, kann die Betriebsbremse so ausgebildet sein, dass sie eine längere Ansprechzeit als die Sicherheitsbremse 180 und die Blockierbremse 70 hat.

[0053] Nach einem Notstopp können vorhandene Spannungen durch ein wechselseitiges Lüften der Blockierbremsen 70, 70' am Motor 50, 50' und der Sicherheitsbremsen 180, 180' abgebaut werden.

5 Beim Abbau von Verspannungen an den Hubseilen 150 werden vorzugsweise kurzzeitig zuerst die Blockierbremsen 70, 70' an den Motoren 50 und 50' freigegeben, während die Sicherheitsbremsen 180, 180' geschlossen sind, und dann wieder geschlossen, worauf die Sicherheitsbremsen 180, 180' an den Seiltrommeln 140 freigegeben und dann wieder geschlossen werden. Diese kurzzeitig aufeinander folgenden Vorgänge werden bevorzugt automatisch durch ein Programm vorgenommen, wobei die Taktfolge bei automatischer Schaltung der Bremsen hoch sein kann.

10 Vorzugsweise wird ein Totmannschalter vorgesehen, den der Kranführer solange gedrückt hält, solange das Programm zum Lösen der Verspannungen ablaufen soll. Auf diese Weise wird durch den Kranführer der automatische Ablauf überwacht.

[0054] Hierbei werden Spannungen im Hubwerk in Richtung auf den Motor 50, 50' abgebaut. Es ist aber auch möglich, Spannungen in Richtung auf die Last abzubauen.

25 **[0055]** Nach einer bevorzugten Ausführungsform wird bei jedem Containerwechsel das Gewicht eines neu am Headblock 160 aufgenommenen Containers festgestellt und das Drehmoment der Antriebsmotoren 50 und 50' in der Obergrenze auf das Containergewicht eingestellt. Dies kann durch eine Einrichtung der Kransteuerung z.B. in der Steuereinrichtung 170 vorgesehen werden.

30 **[0056]** Wenn bei Stromausfall und Blockierung des Förderguts 160 die Krananlage gestoppt ist, können die Sicherheitsbremsen 180, 180' an den Seiltrommeln mittels Handpumpen geöffnet werden. Zweckmäßigerweise wird eine Handlüfteinrichtung auch an den Blockierbremsen 70, 70' am Antriebsmotor vorgesehen.

35 **[0057]** Bei der beschriebenen Ausführungsform ist zusätzlich zur Betriebsbremse 90 eine Blockierbremse 70 am Antriebsmotor 50 vorgesehen. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird auf der Antriebswelle 60 des Antriebsmotors 50 nur eine Bremseinheit 70, 70' vorgesehen, welche die Funktion der Blockierbremse 70 und der Betriebsbremse 90 erfüllt. Eine solche Bremse mit zwei Funktionen schließt mit Standard-Geschwindigkeit für den Standardbetrieb entsprechend einer Betriebsbremse, während andererseits im Falle eines Snag bzw. Notstopps die Bremse schnell schließt.
40 Dies wird durch einen hydraulischen Steuerblock 70.3 mit zwei Ventilwegen erreicht, wobei der eine durch ein elektronisches Signal auslösbares Ventilweg ein schnelles Schließen der Bremse 70, 70' durch große Strömungsquerschnitte für das Hydraulikfluid freigibt und der andere Ventilweg für die übliche Betriebsbremse ausgelegt ist, die höhere Schaltzyklen ausführt.

45 **[0058]** Ein solcher hydraulischer Steuerblock 70.3, der zwei Funktionen der von diesem gesteuerten Bremseinheit zulässt, wird vorzugsweise auch als Steuerblock

180.3 an der Sicherheitsbremse 180 vorgesehen.

Die Blockierbremse unterscheidet sich im Wesentlichen von einer Betriebsbremse durch die Anzahl der Schaltzyklen einerseits und durch die kürzere Ansprechzeit andererseits,

[0059] Die erfindungsgemäße Überlastsicherung eines Hubwerks kann auch für andere Hubwerke als bei einer Container-Krananlage vorteilhafterweise eingesetzt werden, beispielsweise bei einer Fahrstuhl Anlage, bei der sich die Fahrgastkabine als Last in einem engen Schacht bewegt. Bei einem derartigen Hubwerk kann die Blockierbremse 70 und die Sicherheitsbremse 180 auf einer Welle beiderseits eines Getriebes angeordnet sein. Auch bei einer solchen Ausgestaltung können vorzugsweise beide Bremsen durch einen hydraulischen Steuerblock so geschaltet werden, dass sie jeweils die Funktion einer Betriebsbremse und einer Blockierbremse erfüllen.

[0060] Bei einem solchen Hubwerk, das im Wesentlichen einer Seite des Hubwerks in Fig 1 entspricht, gelten die gleichen Ausführungsformen hinsichtlich Ausgestaltung der Bremsen und der Sensoren wie anhand des zweiseitigen Hubwerks in Fig. 1 beschrieben ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überlastsicherung eines Hubwerks für eine Container-Krananlage, umfassend zwei identische Hubwerke beiderseits eines Getriebes (20) jeweils mit einem Antriebsmotor (50, 50'), dessen Antriebswelle (60, 60') mit einer Getriebeingangswelle (80, 80') verbunden ist und durch eine Betriebsbremse (90, 90') während des Betriebs der Krananlage mit einem relativ hohen Schaltzyklus abgebremst und freigegeben wird, und einer Sicherheitsbremse (180, 180') an einer Seiltrommel (140, 140') auf einer Ausgangswelle (120, 120') des Getriebes (20), die nur zu Beginn des Betriebs ein- und bei Ende des Betriebs ausgeschaltet wird, wobei um die Seiltrommel geführte Hubseile (150, 150') mit einer Last (160) oder mit einem Container aufnehmenden Headblock (160) verbunden sind, wobei beim Anheben und Bewegen eines angehobenen Containers durch wenigstens einen Sensor (130, 130') eine Überlast oder eine sich ankündigende Überlast ermittelt wird und **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsbremse (180, 180') an den Seiltrommeln sowie eine an der Motorantriebswelle (60, 60') vorgesehene Blockierbremse (70, 70') durch den Sensor (130, 130') ausgelöst wird, die die Schwungmasse des Motors stoppt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Blockierbremse (70, 70') und die Sicherheitsbremse (180, 180') vor Eintritt des Überlastfalles ausgelöst werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei zum frühzeitigen Erkennen einer drohenden Überlast der Neigungswinkel der Last (160) und/oder eine horizontale Beschleunigung der Last ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sowohl die Sicherheitsbremsen (180) als auch die Blockierbremsen (70) jeweils durch beschleunigten Abbau eines hydraulischen Drucks kurzzeitig aktiviert werden, der eine gespeicherte Federenergie zum Schließen der Bremse freigibt.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Wiederinbetriebnahme des Hubwerks nach einem Notstopp zum Lösen von Verspannungen zuerst die am Antriebsmotor (50, 50') vorgesehene Blockierbremse (70, 70') kurzzeitig geöffnet und die an den Seiltrommeln (140, 140') vorgesehene Sicherheitsbremse (180, 180') geschlossen gehalten wird, worauf die Blockierbremse (70, 70') am Antriebsmotor (50, 50') wieder geschlossen und die an den Seiltrommeln vorgesehene Sicherheitsbremse (180, 180') kurzzeitig geöffnet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei das Öffnen und Schließen der Bremsen durch ein Steuerprogramm einer elektronischen Steuereinrichtung ausgeführt wird, um die Betriebsbereitschaft des Hubwerks kurzfristig wiederherzustellen.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Blockierbremse (70, 70') auf der Antriebswelle des Antriebsmotors (50, 50') so gesteuert wird, dass sie während des Betriebs des Hubwerks als Betriebsbremse arbeitet, während bei Eingang eines Stoppsignals von den Sensoren (130, 130') die Bremse als Blockierbremse schnell geschlossen wird.
8. Hubwerk für eine Container-Krananlage, umfassend zwei identische Hubwerke beiderseits eines Getriebes (20) jeweils mit einem Antriebsmotor (50, 50'), dessen Antriebswelle (60, 60') mit einer Getriebeingangswelle (80, 80') verbunden ist, auf der eine Betriebsbremse (90, 90') vorgesehen ist, und einer Sicherheitsbremse (180, 180') an einer Seiltrommel (140, 140') auf der Ausgangswelle (120, 120') des Getriebes (20), wobei um die Seiltrommeln geführte Hubseile (150, 150') mit einer Last (160) oder mit einem Container aufnehmenden Headblock (160) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Headblock (160) und/oder am Hubseil zwischen Headblock (160) und Seiltrommel (140, 140') wenigstens ein Sensor (130, 130') zum Feststellen einer Überlast oder einer drohenden Überlast vor-

gesehen ist und

am Antriebsmotor (50, 50') eine Blockierbremse (70, 70') auf dessen Antriebswelle (60, 60') vorgesehen ist, die zusammen mit der Sicherheitsbremse (180, 180') vom Sensor (130, 130') bei Feststellen einer sich ankündigenden Überlast auslösbar ist, wobei auf der Antriebswelle (60, 60') des Antriebsmotors (50, 50') zwischen Blockierbremse (70, 70') und Getriebe (20) die Betriebsbremse (90, 90') vorgesehen ist.

9. Hubwerk nach Anspruch 8, wobei die hydraulisch betätigbaren Sicherheitsbremsen (180, 180') und Blockierbremsen (70, 70') jeweils durch einen hydraulischen Steuerblock (70.3, 180.3) gemeinsam gesteuert werden, der durch beschleunigten Abbau des hydraulischen Drucks ein schneller Schließen der Bremse auslöst.
10. Hubwerk nach Anspruch 9, wobei der hydraulische Steuerblock (70.3, 180.3) zwei durch ein elektronisches Signal schaltbare Ventilwege aufweist, von denen ein Ventilweg durch große Strömungsquerschnitte einen beschleunigten Abbau des hydraulischen Drucks ermöglicht, während der andere Ventilweg den für die Betriebsbremse erforderlichen Strömungsweg des Hydraulikfluids bildet.
11. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 10, wobei ein die Seilspannung oder die Zugkraft an den Hubseilen überwachender Sensor vorgesehen ist, um einen Lastanstieg festzustellen.
12. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 11, wobei ein Neigungswinkelsensor zum Feststellen des Neigungswinkels der Last (160) und/oder in eine horizontale Beschleunigung der Last (160) ermittelnder Sensor (130, 130') vorgesehen ist, um eine drohende Überlast festzustellen.
13. Hubwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche 8 bis 12, wobei eine Steuereinrichtung (170) vorgesehen ist, die nach Auslösen eines Notstopps zur Wiederinbetriebnahme des Hubwerks zuerst die am Antriebsmotor (50, 50') vorgesehene Blockierbremse (70, 70') kurzzeitig öffnet, während die an den Seiltrommeln vorgesehene Sicherheitsbremse (180, 180') geschlossen gehalten wird, worauf die Blockierbremse am Antriebsmotor wieder geschlossen und die an den Seiltrommeln vorgesehene Sicherheitsbremse kurzzeitig geöffnet wird, und wobei ein Programm die Schaltschritte wiederholt ausführt, bis der Betriebszustand erreicht ist.

Claims

1. Method for preventing an overload of a lifting mech-

anism for a container crane installation, comprising two identical lifting mechanisms on either side of a gear mechanism (20), each with a drive motor (50, 50') of which the drive shaft (60, 60') is connected to a gear mechanism input shaft (80, 80') and is braked and released with a relatively high switching cycle by means of an operating brake (90, 90') while the crane installation is being operated, and a safety brake (180, 180') on a cable drum (140, 140') on an output shaft (120, 120') of the gear mechanism (20), which is switched on only at the start of the operation and switched off at the end of the operation, wherein lifting cables (150, 150') guided around the cable drum are connected to a load (160) or to a container-receiving head block (160), wherein, when a raised container is being raised or moved, at least one sensor (130, 130') determines an overload or indication of an overload and is **characterised in that** the safety brake (180, 180') on the cable drums as well as a locking brake (70, 70') provided on the motor drive shaft (60, 60') is triggered by the sensor (130, 130'), which stops the inertia of the motor.

2. Method according to claim 1 wherein the locking brake (70, 70') and the safety brake (180, 180') are triggered before the overload situation occurs.
3. Method according to claim 1 or 2 wherein the inclination angle of the load (160) and/or a horizontal acceleration of the load is determined when a potential overload is recognised at an early stage.
4. Method according to any one of the preceding claims, wherein both the safety brakes (180) as well as the locking brakes (70) are each activated momentarily by an accelerated reduction in hydraulic pressure which releases stored spring energy to apply the brakes.
5. Method according to any one of the preceding claims wherein, in order to return the lifting mechanism to operation after an emergency stop, firstly the locking brake (70, 70') provided on the drive motor (50, 50') is released momentarily to release tensions and the safety brake (180, 180') provided on the cable drums (140, 140') remains applied, at which point the locking brake (70, 70') on the drive motor (50, 50') is again applied and the safety brake (180, 180') provided on the cable drums is released momentarily.
6. Method according to claim 5 wherein the application and releasing of the brakes is carried out by a control programme of an electronic control device in order to restore the lifting mechanism for operation quickly.

7. Method according to any one of the preceding claims wherein the locking brake (70, 70') on the drive shaft of the drive motor (50, 50') is controlled in such a manner that it works as an operating brake during the operation of the lifting gear, whereas, whereas, when a stop signal is received from the sensors (130, 130'), the brake is applied rapidly as a locking brake.
8. Lifting gear for a container crane installation, comprising two identical lifting mechanisms on either side of a gear mechanism (20) each with a drive motor (50, 50') of which the drive shaft (60, 60') is connected to a gear mechanism input shaft (80, 80') on which an operating brake (90, 90') is provided, and a safety brake (180, 180') on a cable drum (140, 140') on the output shaft (120, 120') of the gear mechanism (20), wherein lifting cables (150, 150') guided around the cable drums are connected to a load (160) or to a container-receiving headblock (160),
characterised in that
at least one sensor (130, 130') is provided on the headblock (160) and/or on the lifting cable between headblock (160) and cable drum (140, 140') to determine an overload or a potential overload and a locking brake (70, 70') provided on the drive shaft (60, 60') of a drive motor (50, 50'), wherein said locking brake, together with the safety brake (180, 180'), can be triggered by the sensor (130, 130') when it is determined that an overload is imminent, wherein the operating brake (90, 90') is provided on the drive shaft (60, 60') of the drive motor (50, 50') between locking brake (70, 70') and gear mechanism (20).
9. Lifting gear according to claim 8, wherein the hydraulically actuated safety brakes (180, 180') and locking brakes (70, 70') are each controlled together by a hydraulic control block (70.3, 180.3), which triggers the rapid application of the brakes with an accelerated decrease in the hydraulic pressure.
10. Lifting gear according to claim 9, wherein the hydraulic control block (70.3, 180.3) has two valve paths which can be switched by an electronic signal, one of said valve paths enabling the reduction of the hydraulic pressure to accelerate by means of large flow cross sections, whereas the other valve path forms the path through which the hydraulic fluid can flow which is needed for the operating brake.
11. Lifting gear according to any one of the preceding claims 8 to 10, wherein a sensor is provided for monitoring the cable tension or the tensile force on the lifting cables to determine an increase in load.
12. Lifting gear according to any one of the preceding claims 8 to 11 wherein an inclination angle sensor is provided to determine the angular inclination of

the load (160) and/or sensor (130, 130') working in a horizontal acceleration of the load (160) to determine a potential overload.

13. Lifting gear according to any one of the preceding claims 8 to 12 wherein a control device (170) is provided which, after the triggering of an emergency stop, in order to restore the lifting gear to operation, first momentarily opens the locking brake (70, 70') provided on the drive motor (50, 50') while the safety brake (180, 180') provided on the cable drums remains applied, at which point the locking brake on the drive motor is again applied and the safety brake provided on the cable drums is released momentarily, and wherein a programme repeats the switching steps until the operating condition is achieved.

Revendications

1. Procédé de protection contre la surcharge d'un mécanisme de levage pour un système de grue à conteneur, comprenant
deux mécanismes de levage identiques des deux côtés d'une transmission (20) respectivement avec un moteur d'entraînement (50, 50'), dont l'arbre d'entraînement (60, 60') est relié à un arbre d'entrée de transmission (80, 80') et est freiné et libéré par un frein de service (90, 90') pendant le fonctionnement du système de grue avec un cycle de commutation relativement élevé, et
un frein de sécurité (180, 180') au niveau d'un tambour de câble (140, 140') sur un arbre de sortie (120, 120') de la transmission (20), qui est mis en circuit seulement au début du fonctionnement et mis hors circuit à la fin du fonctionnement,
dans lequel des câbles de levage (150, 150') guidés autour du tambour de câble sont reliés à une charge (160) ou à un bloc porteur (160) recevant un conteneur,
dans lequel une surcharge ou une surcharge sur le point de se produire est déterminée par au moins un capteur (130, 130') lors du levage et du déplacement d'un conteneur soulevé
et **caractérisé en ce que** le frein de sécurité (180, 180') au niveau des tambours de câble ainsi qu'un frein de blocage (70, 70') prévu au niveau de l'arbre d'entraînement de moteur (60, 60') est déclenché par le capteur (130, 130'), qui arrête la masse d'inertie du moteur.
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le frein de blocage (70, 70') et le frein de sécurité (180, 180') sont déclenchés avant la survenue d'un cas de surcharge.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'angle d'inclinaison de la charge (160) et/ou une ac-

célération horizontale de la charge est déterminé(e) pour la détection précoce d'une surcharge imminente.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel aussi bien que les freins de sécurité (180) que les freins de blocage (70) sont activés brièvement respectivement par une diminution accélérée d'une pression hydraulique, qui libère une énergie de ressort stockée pour la fermeture du frein. 5
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel pour la remise en service du mécanisme de levage après un arrêt d'urgence pour la libération de tensions, le frein de blocage (70, 70') prévu au niveau du moteur d'entraînement (50, 50') est d'abord ouvert brièvement et le frein de sécurité (180, 180') prévu au niveau des tambours de câble (140, 140') est maintenu fermé, suite à quoi le frein de blocage (70, 70') au niveau du moteur d'entraînement (50, 50') est à nouveau fermé et le frein de sécurité (180, 180') prévu au niveau des tambours de câble est ouvert brièvement. 10
6. Procédé selon la revendication 5, dans lequel l'ouverture et la fermeture des freins est réalisée par un programme de commande d'un dispositif de commande électronique pour rétablir à court terme la disponibilité opérationnelle du mécanisme de levage. 20
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le frein de blocage (70, 70') sur l'arbre d'entraînement du moteur d'entraînement (50, 50') est commandé de sorte qu'il travaille en tant que frein de service pendant le fonctionnement du mécanisme de levage, tandis qu'à l'entrée d'un signal d'arrêt provenant des capteurs (130, 130') le frein en tant que frein de blocage est fermé rapidement. 25
8. Mécanisme de levage pour un système de grue à conteneur, comprenant deux mécanismes de levage identiques des deux côtés d'une transmission (20) respectivement avec un moteur d'entraînement (50, 50'), dont l'arbre d'entraînement (60, 60') est relié à un arbre d'entrée de transmission (80, 80'), sur lequel un frein de service (90, 90') est prévu, et un frein de sécurité (180, 180') au niveau d'un tambour de câble (140, 140') sur l'arbre de sortie (120, 120') de la transmission (20), dans lequel des câbles de levage (150, 150') guidés autour du tambour de câble sont reliés à une charge (160) ou à un bloc porteur (160) recevant un conteneur, **caractérisé en ce qu'au moins un capteur (130, 130') est prévu au niveau du bloc porteur (160) et/ou au niveau du câble** 30

de levage entre le bloc porteur (160) et le tambour de câble (140, 140') pour la constatation d'une surcharge ou d'une surcharge imminente et au niveau du moteur d'entraînement (50, 50') sur son arbre d'entraînement (60, 60') est prévu un frein de blocage (70, 70'), qui peut être déclenché conjointement avec le frein de sécurité (180, 180') par le capteur (130, 130') lors de la constatation d'une surcharge sur le point de se produire, dans lequel le frein de service (90, 90') est prévu sur l'arbre d'entraînement (60, 60') du moteur d'entraînement (50, 50') entre le frein de blocage (70, 70') et la transmission (20).

9. Mécanisme de levage selon la revendication 8, dans lequel les freins de blocage (70, 70') et freins de sécurité (180, 180') à actionnement hydraulique sont commandés ensemble respectivement par un bloc de commande hydraulique (70.3, 180.3), qui déclenche une fermeture rapide du frein par une diminution accélérée de la pression hydraulique. 35
10. Mécanisme de levage selon la revendication 9, dans lequel le bloc de commande hydraulique (70.3, 180.3) présente deux voies de soupape commutables par un signal électronique, dont une voie de soupape permet par de grandes sections transversales d'écoulement une diminution accélérée de la pression hydraulique, tandis que l'autre voie de soupape forme le trajet d'écoulement du fluide hydraulique nécessaire au frein de service. 40
11. Mécanisme de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes 8 à 10, dans lequel un capteur surveillant la tension de câble ou la force de traction au niveau des câbles de levage est prévu pour constater une augmentation de charge. 45
12. Mécanisme de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes 8 à 11, dans lequel il est prévu un capteur d'angle d'inclinaison pour la constatation de l'angle d'inclinaison de la charge (160) et/ou un capteur (130, 130') déterminant une accélération horizontale de la charge (160) pour la détection d'une surcharge imminente. 50
13. Mécanisme de levage selon l'une quelconque des revendications précédentes 8 à 12, dans lequel est prévu un dispositif de commande (170), qui après déclenchement d'un arrêt d'urgence pour la remise en service du mécanisme de levage, ouvre d'abord brièvement le frein de blocage (70, 70') prévu au niveau du moteur d'entraînement (50, 50'), tandis que le frein de sécurité (180, 180') prévu au niveau des tambours de câble est maintenu fermé, suite à quoi le frein de blocage au niveau du moteur d'entraînement est à nouveau fermé et le frein de sécurité prévu au niveau des tambours de câble est 55

ouvert brièvement, et dans lequel un programme effectuée de manière répétée les étapes de commutation jusqu'à ce que l'état de fonctionnement soit atteint.

5

10

15

20

25

30

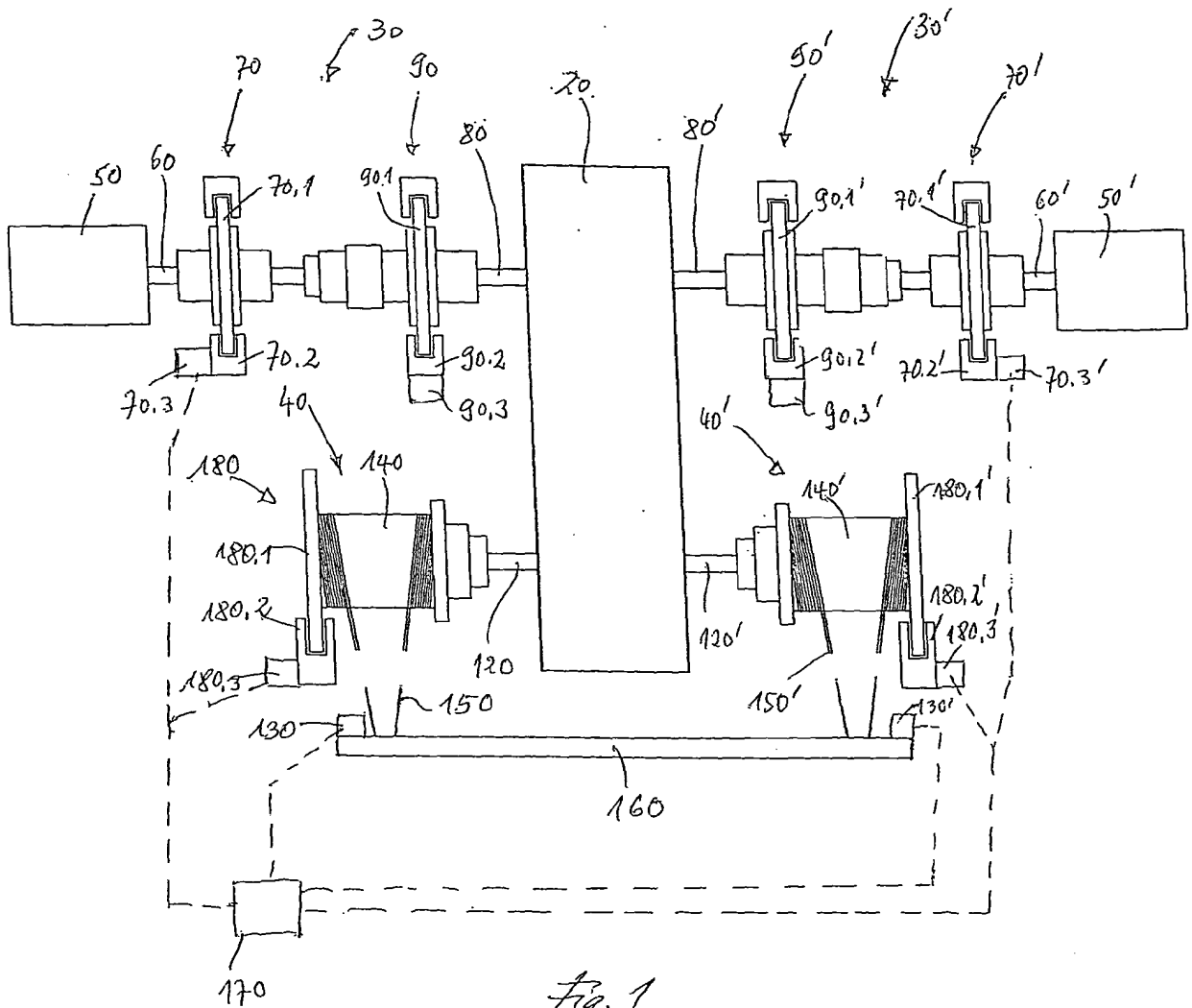
35

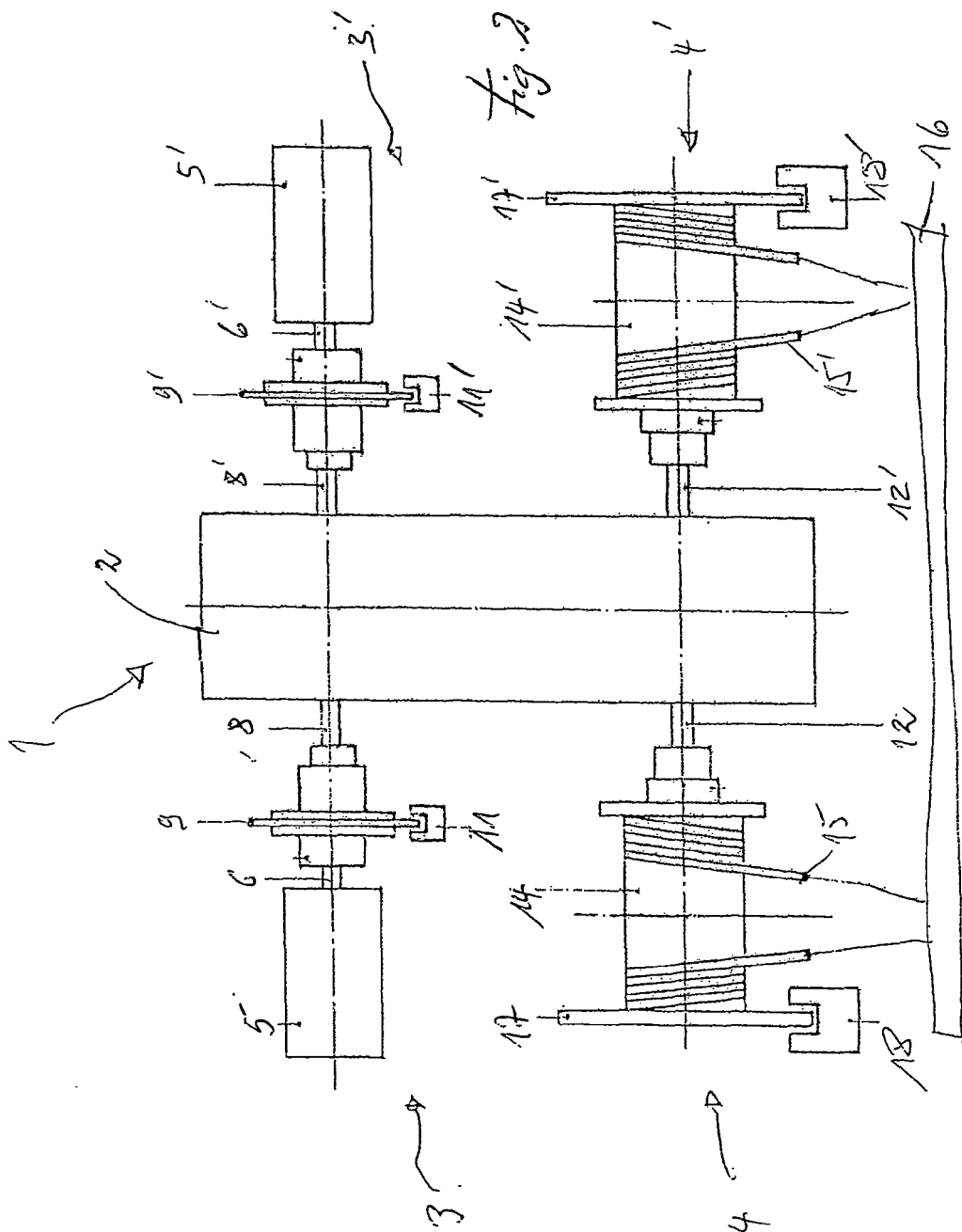
40

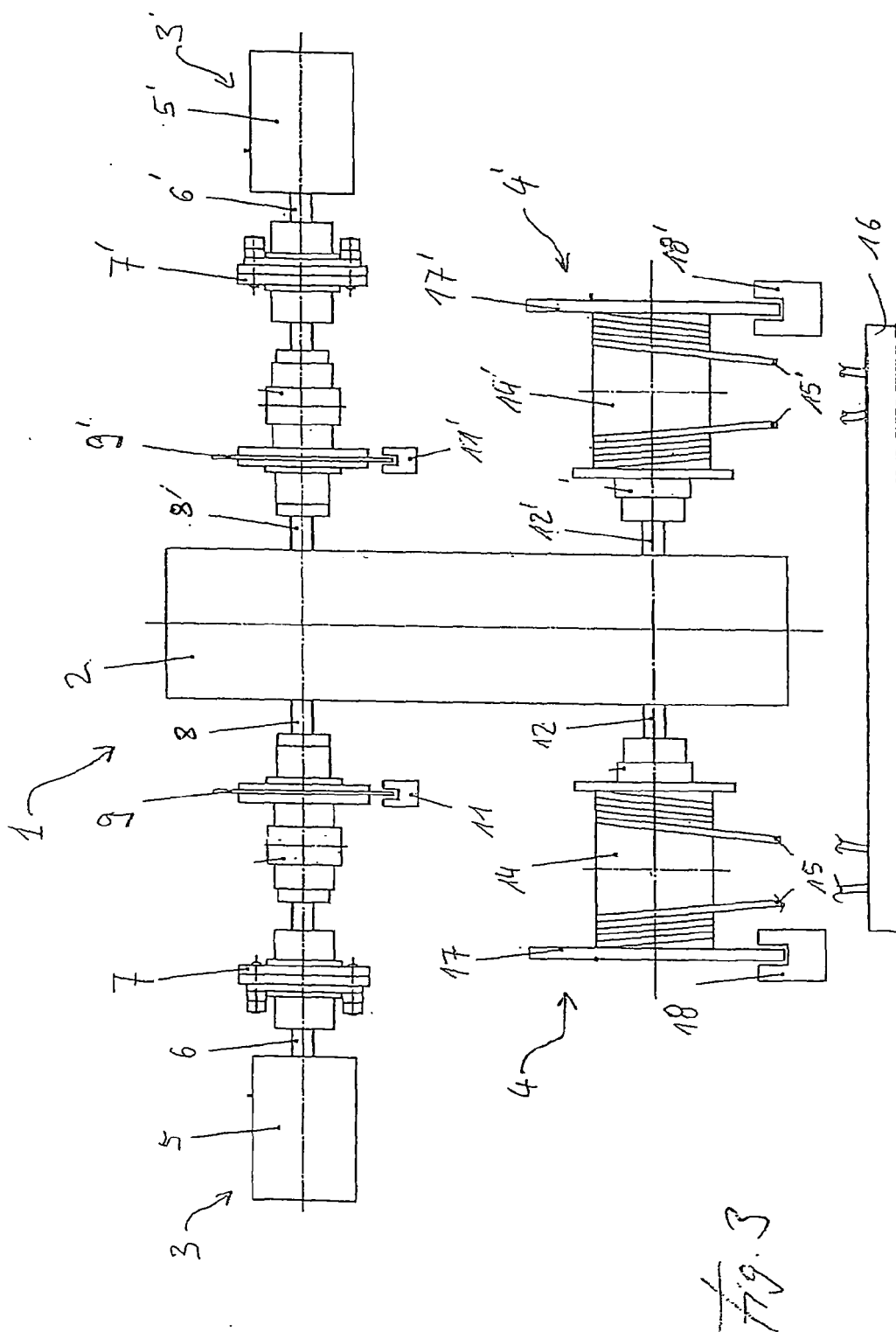
45

50

55







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

- EP 1710199 A1 **[0002]**
- US 4462570 A **[0003]**
- US 4226403 A **[0003]**
- DE 102006003832 **[0008]**
- DE 102012107723 **[0041]**