



(11)

EP 2 748 101 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
B66C 13/18 (2006.01) B66C 13/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12748712.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2012/066454

(22) Anmeldetag: **23.08.2012**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/030092 (07.03.2013 Gazette 2013/10)

(54) **VERFAHREN UND STEUERUNGSANORDNUNG ZUM PARALLELEN BETREIBEN VON MINDESTENS ZWEI HEBEZEUGEN, INSBESONDERE KRANEN**

METHOD AND CONTROL ASSEMBLY FOR OPERATING IN PARALLEL AT LEAST TWO LIFTING DEVICES, IN PARTICULAR CRANES

PROCÉDÉ ET SYSTÈME DE COMMANDE PERMETTANT DE FAIRE FONCTIONNER PARALLÈLEMENT AU MOINS DEUX ENGINES DE LEVAGE, NOTAMMENT DES GRUES

(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: **26.08.2011 DE 102011053014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.07.2014 Patentblatt 2014/27

(73) Patentinhaber: **Terex MHPS GmbH 40597 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder: **BEHNKE, Klaus 44143 Dortmund (DE)**

(74) Vertreter: **Moser Götze & Partner Patentanwälte mbB Paul-Klinger-Strasse 9 45127 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 343 128 DE-A1-102006 040 782 DE-U1- 9 115 537 US-B1- 6 315 079

EP 2 748 101 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 zum Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere von mindestens zwei Kranen, in einem Gruppen-Betrieb und in einem Normal-Betrieb, wobei jedes Hebezeug einen elektrischen Hubwerksmotor mit einer zugeordneten Steuerung aufweist, die mit einem Steuerschalter verbunden ist, wobei die mindestens zwei Hebezeuge über einen gemeinsamen Bus angesteuert werden, wobei in dem Gruppen-Betrieb die mindestens zwei Hebezeuge von einem der Steuerschalter gemeinsam über den Bus angesteuert werden.

[0002] Auch betrifft die Erfindung eine Steuerungsanordnung zum Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere von mindestens zwei Kranen, in einem Gruppen-Betrieb und in einem Normal-Betrieb, wobei jedes Hebezeug einen elektrischen Hubwerksmotor mit einer zugeordneten Steuerung aufweist, die mit einem Steuerschalter verbunden ist.

[0003] Es ist allgemein bekannt, zwei Kranhubwerke gleichzeitig in einem sogenannten Tandembetrieb zum Heben und Senken von schweren und/oder langen Lasten zu benutzen. Hierbei hängt die Last an zwei Lastaufnahmemitteln, die jeweils von einem eigenen Kranhubwerk angehoben beziehungsweise abgesenkt werden. Durch verschiedenste Ursachen kann es zu einem Verlassen der horizontalen Lage der Last kommen. Eine derartige Schiefstellung der Last könnte zum Beispiel bei langen Gütern, die üblicher Weise über Anschlagmittel wie Schlaufen an dem Lastaufnahmemittel aufgehängt sind, zu einem Herausrutschen der Last aus den Anschlagmitteln führen. Derartige gefährliche Zustände gilt es zu vermeiden. Üblicher Weise ist jedes der Kranhubwerke über einen Steuerschalter bedienbar. Einer der beiden Steuerschalter ist dann für den Tandembetrieb ausgelegt. Nur mit diesem Steuerschalter erfolgt dann ein Wechsel in den Tandembetrieb und aus dem Tandembetrieb heraus. Hierdurch können gefährliche Situationen entstehen, welche zu vermeiden sind. Einerseits erfolgt das Wechseln der Betriebsarten rückmeldefrei, so dass der Bediener darauf vertrauen muss, dass der Tandembetrieb aktiviert ist, und andererseits wird von dem Steuerschalter, der für den Tandembetrieb ausgelegt ist, unmittelbar in den Betrieb des anderen Krans eingegriffen, was dort zu gefährliche Situationen führen kann.

[0004] Zu diesem Thema ist es beispielsweise aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 31 47 158 A1 bekannt, zwei Kranhubwerke für den Tandembetrieb über eine gemeinsame Steuervorrichtung zu verbinden. Diese Steuervorrichtung hat die Aufgabe, die zuvor beschriebene Schiefstellung zu verhindern. Hierfür ist auf einer Lasttraverse, die an Lastaufnahmemitteln der beiden Kranhubwerke aufgehängt ist, ein Sensor angeordnet. Über diesen Sensor wird die Lage der Lasttraverse bestimmt. Für den Fall, dass die Lasttraverse ihre gewünschte horizontale Lage verlässt, wird der Tandem-

Betrieb verlassen, eines der beiden Kranhubwerke angehalten und mit dem anderen Kranhubwerk die Lasttraverse wieder in die horizontale Lage bewegt.

[0005] Des Weiteren ist aus dem europäischen Patent EP 1 380 533 A1 ein Hallenlaufkran bekannt, dessen Katzantrieb, Kranfahrantrieb, Hubwerk und Steuerschalter über einen Bus miteinander verbunden sind. Über den Bus werden Betriebs- und Sicherheitssignale gesendet und empfangen.

[0006] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 91 15 537 U1 ist bereits eine Einfachkransteuerung für einen einzelnen Kran und eine Tandemkransteuerung für einen ersten Kran mit einer ersten Laufkatze und einen zweiten Kran mit einer zweiten Laufkatze bekannt. Für die Tandemkransteuerung ist ein bidirektionaler Übertragungsbus vorgesehen, über den mittels daran angeschlossener Steuerschalter die beiden Krane und deren Laufkatzen ansteuerbar sind. Innerhalb der Tandemkransteuerung einen einzelnen Kran der beiden Krane anzusteuern, ist nicht beschrieben.

[0007] Ferner offenbart die deutsche Patentanmeldung DE 10 2006 040 782 A1 innerhalb eines Sicherheitssystems einen Tandembetrieb zweier Krane sowie ein separates Ansteuern der Krane in einem Einzelbetrieb. Jeder der Krane verfügt über einen bordeigenen CAN-Bus, an den ein Steuerungssystem angeschlossen wird. Für erforderliche Korrekturen innerhalb des Tandembetriebs wird der Tandembetrieb abgewählt, die Korrektur durchgeführt und der Tandembetrieb wieder ausgewählt.

[0008] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Steuervorrichtung zum sicheren parallelen Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere Kranen, zu schaffen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Steuerungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 3 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Steuervorrichtung sind in den Ansprüchen 2, 4 bis 8 angegeben.

[0010] Erfindungsgemäß wird ein sicheres und einfaches Verfahren zum Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere von mindestens zwei Kranen, in einem Gruppen-Betrieb und in einem Normal-Betrieb, wobei jedes Hebezeug einen elektrischen Hubwerksmotor mit einer zugeordneten Steuerung aufweist, die mit einem Steuerschalter verbunden ist, wobei die mindestens zwei Hebezeuge über einen gemeinsamen Bus angesteuert werden, wobei in dem Gruppen-Betrieb die mindestens zwei Hebezeuge von einem der Steuerschalter gemeinsam über den Bus angesteuert werden, dadurch erreicht, dass in dem Gruppen-Betrieb einer der Steuerschalter in einem Aktiv-Zustand ist und der oder die verbleibenden Steuerschalter in einem Passiv-Zustand ist, dass zur Vorbereitung auf den Gruppen-Betrieb von allen bis auf einen der Steuerschalter (9a, 9b), die im Normal-Betrieb sind, der Normal-Betrieb abgewählt wird, anschließend von dem verbleibenden Steuerschal-

ter der Gruppen-Betrieb angemeldet wird und dieser verbleibende Steuerschalter dann im Aktiv-Zustand im Gruppen-Betrieb ist, und zur Vorbereitung auf den Normal-Betrieb von dem Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand im Gruppen-Betrieb der Gruppen-Betrieb abgewählt wird und der Normal-Betrieb ausgewählt wird, anschließend der andere Steuerschalter (9a, 9b) oder die anderen Steuerschalter im passiven Gruppen-Betrieb zum Normal-Betrieb angemeldet werden.

[0011] Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Steuerschalter im Aktiv-Zustand innerhalb des Gruppen-Betriebs in drei Betriebsweisen betrieben wird, und die Betriebsweisen als Tandem-Betrieb, in dem mehrere Hebezeuge parallel von dem Steuerschalter im Aktiv-Zustand angesteuert werden, als erster Einzel-Betrieb, in dem nur ein erstes der Hebezeuge von dem Steuerschalter im Aktiv-Zustand angesteuert werden, und als zweiter Einzel-Betrieb, in dem nur ein zweites der Hebezeuge der Steuerschalter im Aktiv-Zustand angesteuert werden, definiert sind.

[0012] Erfindungsgemäß wird eine sichere und einfache Steuerungsanordnung zum Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere von mindestens zwei Kranen, in einem Gruppen-Betrieb und in einem Normal-Betrieb, wobei jedes Hebezeug einen elektrischen Hubwerksmotor mit einer zugeordneten Steuerung aufweist, die mit einem Steuerschalter verbunden ist, wobei die mindestens zwei Hebezeuge über einen gemeinsamen Bus ansteuerbar sind, wobei in dem Gruppen-Betrieb die mindestens zwei Hebezeuge von einem der Steuerschalter gemeinsam über den Bus ansteuerbar sind, dadurch erreicht, dass in dem Gruppen-Betrieb einer der Steuerschalter in einen Aktiv-Zustand ist und der oder die verbleibenden Steuerschalter in einem Passiv-Zustand ist, dass zur Vorbereitung auf den Gruppen-Betrieb von allen bis auf einem der Steuerschalter (9a, 9b), die im Normal-Betrieb sind, der Normal-Betrieb abwählbar ist, bevor der Gruppen-Betrieb von dem verbleibenden Steuerschalter anmeldbar ist und dieser Steuerschalter (9b, 9a) dann im aktiv im Gruppen-Betrieb ist, und zur Vorbereitung auf den Normal-Betrieb von dem aktiven Steuerschalter im Gruppen-Betrieb der Gruppen-Betrieb abwählbar und der Normal-Betrieb auswählbar ist, bevor der andere Steuerschalter (9a, 9b) oder die anderen Steuerschalter im passiven Gruppen-Betrieb zum Normal-Betrieb anmeldbar ist. Somit können für den Gruppen-Betrieb, den Wechsel zwischen Normal-Betrieb und Gruppen-Betrieb, das An- und Abmelden der Steuerschalter und das Sperren der Steuerschalter die vorhandenen Steuerungen und die dort vorhandene Schalt-Logik eingesetzt werden. Durch diese sichere, zweischrittige Umschaltung zwischen Normal- und Gruppenbetrieb durch Ab- und Anmeldesequenzen sind keine speziellen für den Tandembetrieb ausgelegten Steuerschalter erforderlich. Besonders sicher ist, dass zu einem Wechsel zwischen Gruppen-Betrieb und Normal-Betrieb immer zwei Schritte erforderlich. An einen der Steuerschalter wird eine Abmeldesequenz ausgelöst, die Steu-

erungen erkennen diese Anforderung und warten auf die Anmeldesequenz von dem anderen Steuerschalter. Nach entsprechenden Prüfungen und Kommunikation der Steuerungen untereinander erfolgt dann der Wechsel der Betriebsart.

[0013] Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass der Steuerschalter im Aktiv-Zustand innerhalb des Gruppen-Betriebs in drei Betriebsweisen betreibbar ist und die Betriebsweisen als Tandem-Betrieb, in dem der Steuerschalter im Aktiv-Zustand mehrere Hebezeuge parallel ansteuert, als erster Einzel-Betrieb, in dem der Steuerschalter im Aktiv-Zustand nur ein erstes der Hebezeuge ansteuert, und als zweiter Einzel-Betrieb, in dem der Steuerschalter im Aktiv-Zustand nur ein zweites der Hebezeuge ansteuert, definiert sind. Somit können einfach Lage-Korrekturen der Last im Gruppenbetrieb vorgenommen werden, ohne wieder in den Normal-Betrieb zurückkehren zu müssen. Der für den Gruppenbetrieb ausgewählte Steuerschalter bleibt im Gruppen-Betrieb im Aktiv-Zustand. Das Durchlaufen der Ab- und Anmeldesequenzen entfällt.

[0014] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist der Bus je Hebezeug in einen leitungsgebundenen Busabschnitt und zwischen den Hebezeugen in einen Drahtlosbus aufgeteilt.

[0015] Im Zusammenhang mit der Bus-Architektur sind die Steuerungen und die Steuerschalter an den Bus angeschlossen sind.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, dass die mindestens zwei Hebezeuge als Krane ausgebildet sind, die Krane neben den Hubwerksmotoren Kranfahrmotoren und Katzfahrmotoren aufweisen, die Steuerungen den Hubwerksmotoren und den Katzfahrmotoren zugeordnet sind, Kransteuerungen den Kranfahrmotoren zugeordnet sind und die Kransteuerungen an den gemeinsamen Bus angeschlossen sind. Die Steuerung der Krane ist dezentral aufgebaut und in die Module Kransteuerung und Katzsteuerung aufgeteilt, die jeweils für sich auf die jeweiligen Befehle der Steuerschalter zum Umschalten zwischen Normal- und Gruppenbetrieb reagieren.

[0017] Besonders sicher und einfach ist, wenn das Anmelden und Abmelden der Steuerschalter von den Steuerungen überwacht wird. Auch können hier die Steuerungen eine entsprechende Logik aufweisen, um das Anmelden und Abmelden zu koordinieren.

[0018] Nachfolgend ist die vorliegende Erfindung anhand eines in einer Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung von zwei für einem Gruppen-Betrieb zusammen geschalteten Brückenkranen.

[0019] In der Figur 1 sind schematisch ein erster Kran 1a und ein zweiter Kran 1b dargestellt. Der erste und der zweite Kran 1 a, 1 b sind jeweils als Brückenkran ausgebildet, der entlang von nicht dargestellten Kranfah-

schienen verfahrbar ist. In üblicher Weise weist der Brückenkran einen horizontalen Kranträger auf, an dem entlang eine Krankatze mit einem Hubwerk verfahrbar ist. Der erste Kran 1 a weist eine erste Kransteuerung 2a und eine erste Katzsteuerung 3a auf; der zweite Kran 1 b weist entsprechend eine zweite Kransteuerung 2b und eine zweite Katzsteuerung 3b auf. Die erste und zweite Kransteuerung 2a, 2b haben jeweils die Aufgabe, die ersten und zweiten Kranfahrmotoren 4a, 4b anzusteuern. Mittels der ersten und zweiten Katzfahrsteuerung 3a, 3b werden erste und zweite Katzfahrmotoren 5a, 5b sowie erste und zweite Hubwerksmotoren 6a, 6b angesteuert. Die den Hubwerksmotoren 6a, 6b zugeordneten und nicht dargestellten Hubwerke sind als Seilzüge ausgebildet. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Hubwerke als Kettenzüge auszubilden. Auch ein Mischbetrieb von Ketten- und Seilzügen sind denkbar. Die vorgenannten Motoren 4a, 4b, 5a, 5b, 6a und 6b sind als Elektromotoren ausgebildet.

[0020] Um Betriebssignale und Sicherheitssignale senden und empfangen zu können, sind die Kransteuerungen 2a, 2b und die Katzsteuerungen 3a, 3b jeweils über nicht dargestellte Buskopplungsmodule mit einem Bus 7 verbunden. Dieser Bus 7 arbeitet vorzugsweise mit dem CAN-Protokoll. Außerdem ist der Bus 7 aus einem ersten drahtgebundenen Busabschnitt 7a örtlich im Bereich des ersten Krans 1 a, aus einem zweiten drahtgebundenen Busabschnitt 7b örtlich im Bereich des zweiten Krans 1 b und einem Drahtlosbus 7c aufgebaut, der den ersten Busabschnitt 7a und den zweiten Busabschnitt 7b miteinander verbindet. Hierfür ist ein erstes Kopplungsmodul 8a an den ersten Busabschnitt 7a und ein zweites Kopplungsmodul 8b an den zweiten Busabschnitt 7b angeschlossen. Mittels der Kopplungsmodule 8a, 8b werden die Signale auf dem ersten Busabschnitt 7a und dem zweiten Busabschnitt 7b in drahtlose Signale umgewandelt und über Sender- und Empfängerbausteine zwischen den Kopplungsmodulen 8a, 8b übertragen. Durch die Kopplungsmodule 8a, 8b sind somit alle Busteilnehmer wie die Kransteuerungen 2a, 2b, die Katzsteuerungen 3a, 3b und auch direkt oder indirekt der erste und der zweite Steuerschalter 9a, 9b an einem gemeinsamen Bus 7 angeschlossen. Vorzugsweise ist der Drahtlosbus 7c als Funkbus ausgebildet. Auch ist es möglich, einen Infrarotbus vorzusehen.

[0021] Die Kransteuerungen 2a, 2b und die Katzsteuerungen 3a, 3b sind mit nicht dargestellten und allgemein bekannten Leistungsschaltern, Sicherheitsschaltern, Sensoren, einer Schaltlogik und Buskopplungsmodulen versehen. Die Buskopplungsmodule können Bestandteil der Schaltlogik.

[0022] Des Weiteren sind ein erster drahtloser Steuerschalter 9a, der dem ersten Kran 1 a zugeordnet ist, und zweiter drahtloser Steuerschalter 9b, der dem zweiten Kran 1 b zugeordnet ist, vorhanden. Der Steuerschalter 9a ist über eine erste Drahtlosverbindung 10a mit einem ersten Schalter-Kopplungsmodul 11a verbunden. Die Drahtlosverbindung 10a ist bidirektional. Entspre-

chendes gilt für den zweiten Steuerschalter 9b, dem eine zweite Drahtlosverbindung 10b und ein zweites Schalter-Kopplungsmodul 11b zugeordnet sind. Das erste Schalter-Kopplungsmodul 11a und das zweite Schalter-Kopplungsmodul 11b sind als weitere Busteilnehmer an den Bus 7 angeschlossen. Die Steuerschalter 9a, 9b sind in üblicher Weise mit einer Vielzahl von Tastschaltelementen ausgestattet, um die einzelnen Bewegungsrichtungen und möglicher Weise vorhandenen Geschwindigkeitsstufen der Kranfahrmotoren 4a, 4b, der Katzfahrmotoren 5a, 5b und der Hubwerksmotoren 6a, 6b anzusteuern.

[0023] Alternativ können zu den beiden drahtlosen Steuerschaltern 9a, 9b und den beiden Schalter-Kopplungsmodulen 11a, 11b in der Figur 1 gestrichelt eingezeichnete Kabelsteuerschalter 9c vorgesehen sein. Die Kabelsteuerschalter 9c sind als Hängeschalter ausgebildet und direkt über deren Zuleitung an den Bus 7 als Busteilnehmer angeschlossen.

[0024] Die zuvor beschriebenen Krane 1a, 1b können über deren Steuerschalter 9a, 9b jeweils einzeln und unabhängig voneinander betrieben werden. Diese Betriebsart wird nachfolgend als Normal-Betrieb bezeichnet. Innerhalb des Normal-Betriebs ist dann der erste Steuerschalter 9a dem ersten Kran 1 a und der zweite Steuerschalter 9b dem zweiten Kran 1 b zugeordnet. Beide Steuerschalter 9a, 9b befinden sich in einem Aktiv-Zustand.

[0025] Auch ist es möglich, wahlweise mittels eines der beiden Steuerschalter 9a, 9b die beiden Krane 1 a, 1 b in einem sogenannten Gruppen-Betrieb parallel oder auch einzeln zu betreiben. In dem Gruppen-Betrieb ist dann einer der ersten oder zweiten Steuerschalter 9a, 9b in einem Aktiv-Zustand und der verbleibende der ersten oder zweiten Steuerschalter 9a, 9b in einem Passiv-Zustand. In dem Passiv-Zustand ist der jeweilige Steuerschalter 9a, 9b gegenüber einer Bedienung gesperrt, d.h. alle eingegebenen Signale werden ignoriert. Demgegenüber können über einen Steuerschalter 9a, 9b im Aktiv-Zustand Steuerbefehle an den oder die zugeordneten beiden Krane 1 a, 1 b gesendet werden. Innerhalb des Gruppen-Betriebs sind dann drei Betriebsweisen möglich und zwar ein Tandem-Betrieb, ein erster Einzel-Betrieb und ein zweiter Einzel-Betrieb. In dem Tandem-Betrieb ist der Steuerschalter 9a, 9b im Aktiv-Zustand gleichzeitig beiden Kranen 1 a, 1 b zugeordnet, so dass Steuerbefehle von dem Steuerschalter 9a, 9b im Aktiv-Zustand parallel an die Motoren 4a, 4b, 5a, 5b, 6a und 6b gesendet werden. Daraufhin bewegen sich die Motoren 4a, 4b, 5a, 5b, 6a und 6b des ersten Krans 1 a synchron zu denen des zweiten Krans 1b. Mit den beiden Kranen 1a, 1b im Tandem-Betrieb können lange und schwere Lasten gemeinsam gehoben und verfahren werden. In dem Tandembetrieb werden dann die Krane 1 a, 1b jeweils synchron über einen der beiden Steuerschalter 9a, 9b angesteuert. Innerhalb des Tandem-Betriebs und somit auch innerhalb des Gruppen-Betriebs können Betriebszustände auftreten, in denen der paral-

lele Betrieb der Motoren 4a, 4b, 5a, 5b, 6a und 6b verlassen werden muss, um kurz danach oder später den Tandembetrieb wieder aufzunehmen. Der Gruppen-Betrieb mit einem gemeinsamen Steuerschalter 9a im Aktiv-Zustand, wird dann nicht aufgegeben. Dies kann der Fall sein, wenn während des Verfahrens der beiden Krane 1 a, 1 b im Tandem-Betrieb eine Korrektur der Lage der Last notwendig ist, um eine Schrägstellung zu vermeiden. Auch eine Korrektur der relativen Position der Krane 1 a, 1 b zueinander, insbesondere dessen Kranträger und/oder dessen Krankatzen, ist denkbar. Für derartige Korrekturen wird von dem Tandem-Betrieb in einen ersten Einzel-Betrieb oder zweiten Einzel-Betrieb gewechselt. In dem ersten Einzel-Betrieb ist entsprechend des Gruppen-Betriebs einer der Steuerschalter 9a, 9b weiterhin im Aktiv-Zustand und der andere Steuerschalter 9b, 9a im Passiv-Zustand. Außerdem empfängt nur der erste Kran 1 a Steuerbefehle und befindet sich in einem Aktiv-Zustand und der zweite Kran 1 b empfängt keine Steuerbefehle und befindet sich in einem Passiv-Zustand. Somit kann der erste Kran 1 a relativ zu dem zweiten Kran 1 b bewegt werden. Der zweite Einzel-Betrieb entspricht dem ersten mit dem Unterschied, dass der erste Kran 1 a im Passiv-Zustand und der zweite Kran 1 b im Aktiv-Zustand ist.

[0026] Um zwischen dem Normal-Betrieb und dem Gruppen-Betrieb wechseln zu können, sind an beiden Steuerschaltern eine Anmeldetaste 12a und eine Abmeldetaste 12b angeordnet. Anstatt bestimmter An- und Abmeldetasten 12a, 12b können auch vorbestimmte Tastenfolgen den An- und Abmeldevorgang auslösen.

[0027] Durch Betätigen einer Abmeldetaste 12b des ersten oder des zweiten Steuerschalters 9a, 9b wird in einem ersten Schritt eine Beendigung des Normal-Betriebs und eine Anmeldung des Gruppen-Betriebs an den Bus 7 und in Richtung der Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und der Katzsteuerungen 3a, 3b signalisiert und dieser Steuerschalter 9a, 9b fällt nun in den Passiv-Zustand.

[0028] Zusätzlich kann vorzugsweise zu dem Betätigen der Abmeldetaste 12b auch noch die Not-/Halt-Taste gedrückt werden oder am Ende einer Abmeldesequenz stehen. Somit kann auch optisch an dem Steuerschalter 9a, 9b durch den gedrückten Not-/Halt erkannt werden, dass dieser Steuerschalter 9a, 9b im Passiv-Zustand ist.

[0029] Anschließend wird in einem zweiten Schritt durch Betätigen der Anmeldetaste 12a des anderen Steuerschalters 9b, 9a die erfolgte Anmeldung des Gruppen-Betriebs über den Bus 7 in Richtung der Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und der Katzsteuerungen 3a, 3b angenommen und dieser Steuerschalter 9b, 9a nun von allen Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und Katzsteuerungen 3a, 3b als Quelle von Steuer- und Sicherheitssignalen akzeptiert.

[0030] Durch die Abmeldung eines der beiden Steuerschalter 9a, 9b und Anmeldung des anderen Steuerschalters 9b, 9a liegt den Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und der Katzsteuerungen 3a, 3b die Information vor, dass nun der Gruppen-Betrieb eingeschaltet ist und allein

Steuer- und Sicherheitssignale von dem anderen Steuerschalter 9b, 9a im Aktiv-Zustand entgegen genommen werden. Da ein derartiger Gruppen-Betrieb von zwei Kranen 1 a, 1 b geplant aufgenommen wird, sind zuvor die beiden Krane 1 a, 1 b in Bezug auf die zu handhabende Last ausgerichtet worden. Durch den vorbeschriebenen Einzel-Betrieb innerhalb des Gruppen-Betriebs können die Krane 1a, 1b auch relativ zueinander bewegt werden, ohne den Gruppen-Betrieb zu verlassen. Auch kann vorgesehen sein, dass der andere Steuerschalter 9b, 9a nur in den Aktiv-Zustand des Gruppen-Betriebs fallen kann, wenn keine der Tasten dieses Steuerschalters 9a, 9b betätigt sind.

[0031] In diesem Gruppen-Betrieb sind dann alle Kransteuerungen 2a, 2b und Katzsteuerungen 3a, 3b den einem der beiden Steuerschalter 9a, 9b, der sich im Aktiv-Zustand befindet, zugeordnet und die Kranfahrmotoren 4a, 4b, Katzfahrmotoren 5a, 5b und Hubwerksmotoren 6a und 6b werden jeweils synchron angesteuert, so dass die beide Krane 1 a, 1 b synchron zueinander in Kran- und Katzfahrrichtung verfahren werden können und eine Last synchron von beiden Kranen 1 a, 1 b abgesenkt werden kann.

[0032] Um den Gruppen-Betrieb zu beenden, wird an dem Steuerschalter 9a im Aktiv-Zustand die Abmeldetaste 12b betätigt. Ein entsprechendes Abmeldesignal wird über den Bus 7 an die Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und die Katzsteuerungen 3a, 3b gesendet. Anschließend wird bei dem vorher im Passiv-Zustand gewesenen Steuerschalter 9a, 9b die Not-/Halt-Taste deaktiviert und die Anmeldetaste 12a betätigt. Ein entsprechendes Anmeldesignal wird über den Bus 7 an die Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und die Katzsteuerungen 3a, 3b gesendet. Beide Steuerschalter 9a, 9b sind dann wieder Zustand Einzel-Betrieb. Somit sind die beiden Krane 1 a, 1 b betriebsmäßig voneinander getrennt, aber weiterhin über den Bus 7 miteinander verbunden, um auf eine zukünftige Anforderung eines Gruppen-Betriebes reagieren zu können.

[0033] In Zusammenhang mit den An- und Abmeldesequenzen zum Wechsel zwischen Normal- und Gruppenbetrieb und umgekehrt werden die Schritte des Abwählens von dem einem der beiden Steuerschalter 9a, 9b, der gefolgt ist von dem Anmelden durch den anderen der beiden Steuerschalter 9a, 9b, von den Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und den Katzsteuerungen 3a, 3b überwacht, erkannt, kontrolliert und auf Zulässigkeit geprüft. Hierfür tauschen sich die Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und die Katzsteuerungen 3a, 3b untereinander aus. Nur Ab- und Anmeldesequenzen in einer vorher bestimmten Art werden berücksichtigt und auch die Abfolge der Schritte des Abwählens und Anmeldens werden geprüft, um einen sicheren Betriebsart-Wechsel zu erreichen. Nur nach erfolgter Abmeldung in einem ersten Schritt und eine Anmeldung im Sinne einer Annahme in einem zweiten Schritt erfolgt ein Wechsel der Betriebsart. Hierdurch wird ein hohes Maß an Sicherheit erreicht. In den Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und den Katzsteuerungen

3a, 3b sind die Ab- und Anmeldesequenzen voreingestellt, so dass eine entsprechende Erkennung, Prüfung und am Ende die eigentliche Umschaltung zum Wechsel der Betriebsart in den Kranfahrsteuerungen 2a, 2b und den Katzsteuerungen 3a, 3b erfolgen kann, sobald die richtige Abfolge und Art der Ab- und Anmeldesequenzen erkannt wurde.

[0034] Die Steuerung der Krane 1 a, 1 b ist dezentral aufgebaut und in die Module Kranfahrsteuerung 2a, 2b und Katzsteuerung 3a, 3b aufgeteilt, die jeweils für sich auf die jeweiligen Befehle der Steuerschalter 9a, 9b zum Umschalten zwischen Normal- und Gruppen-Betrieb reagieren. Für das Umschalten zwischen Normal- und Gruppen-Betrieb und innerhalb des Gruppen-Betriebs auf Tandem-Betrieb und die beiden Einzel-Betriebsarten werden somit die vorhandene Kranfahrsteuerung 2a, 2b und die vorhandene Katzsteuerung 3a, 3b verwendet.

[0035] In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Erfindung zwar an Hand eines Gruppen-Betriebs von zwei Kranen 1 a, 1 b beschrieben, jedoch ist das Prinzip der Erfindung auch einfach auf einen Parallel-Betrieb mit mehr als zwei Kranen 1 a, 1 b anwendbar.

Bezugszeichenliste

[0036]

1a	erster Kran	
1b	zweiter Kran	
2a	erste Kransteuerung	
2b	zweite Kransteuerung	
3a	erste Katzsteuerung	
3b	zweite Katzsteuerung	
4a	erster Kranfahrmotor	
4b	zweiter Kranfahrmotor	
5a	erster Katzfahrmotor	
5b	zweiter Katzfahrmotor	
6a	erster Hubwerksmotor	
6b	zweiter Hubwerksmotor	
7	Bus	
7a	erster Busabschnitt	
7b	zweiter Busabschnitt	
7c	Drahtlosbus	
8a	erstes Kopplungsmodul	
8b	zweites Kopplungsmodul	
9a	erster Steuerschalter	
9b	zweiter Steuerschalter	
9c	alternativer Kabelsteuerschalter	
10a	erste Drahtlosverbindung	
10b	zweite Drahtlosverbindung	
11a	erstes Schalter-Kopplungsmodul	
11b	zweites Schalter-Kopplungsmodul	
12a	Anmeldetaste	
12b	Abmeldetaste	

Patentansprüche

- Verfahren zum Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere von mindestens zwei Kranen (1a, 1b), in einem Gruppen-Betrieb und in einem Normal-Betrieb, wobei jedes Hebezeug einen elektrischen Hubwerksmotor (6a, 6b) mit einer zugeordneten Steuerung (3a, 3b) aufweist, die mit einem Steuerschalter (9a, 9b) verbunden ist, wobei die mindestens zwei Hebezeuge über einen gemeinsamen Bus (7) angesteuert werden, wobei in dem Gruppen-Betrieb die mindestens zwei Hebezeuge von einem der Steuerschalter (9a, 9b) gemeinsam über den Bus (7) angesteuert werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gruppen-Betrieb einer der Steuerschalter (9a, 9b) in einem Aktiv-Zustand ist und der oder die verbleibenden Steuerschalter (9b, 9a) in einem Passiv-Zustand ist, dass zur Vorbereitung auf den Gruppen-Betrieb von allen bis auf einen der Steuerschalter (9a, 9b), die im Normal-Betrieb sind, der Normal-Betrieb abgewählt wird, anschließend von dem verbleibenden Steuerschalter (9b, 9a) der Gruppen-Betrieb angemeldet wird und dieser verbleibende Steuerschalter (9b, 9a) dann im Aktiv-Zustand im Gruppen-Betrieb ist, und zur Vorbereitung auf den Normal-Betrieb von dem Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand im Gruppen-Betrieb der Gruppen-Betrieb abgewählt wird und der Normal-Betrieb ausgewählt wird, anschließend der andere Steuerschalter (9a, 9b) oder die anderen Steuerschalter (9a, 9b) im passiven Gruppen-Betrieb zum Normal-Betrieb angemeldet werden.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand innerhalb des Gruppen-Betriebs in drei Betriebsweisen betrieben wird, und die Betriebsweisen als Tandem-Betrieb, in dem mehrere Hebezeuge parallel von dem Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand angesteuert werden, als erster Einzel-Betrieb, in dem nur ein erstes der Hebezeuge von dem Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand angesteuert werden, und als zweiter Einzel-Betrieb, in dem nur ein zweites der Hebezeuge der Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand angesteuert werden, definiert sind.
- Steuerungsanordnung zum Betreiben von mindestens zwei Hebezeugen, insbesondere von mindestens zwei Kranen (1a, 1b), in einem Gruppen-Betrieb und in einem Normal-Betrieb, wobei jedes Hebezeug einen elektrischen Hubwerksmotor (6a, 6b) mit einer zugeordneten Steuerung (3a, 3b) aufweist, die mit einem Steuerschalter (9a, 9b) verbunden ist, wobei die mindestens zwei Hebezeuge über einen gemeinsamen Bus (7) ansteuerbar sind, wobei in dem Gruppen-Betrieb die mindestens zwei Hebezeuge von einem der Steuerschalter (9a, 9b) gemeinsam

über den Bus (7) ansteuerbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Gruppen-Betrieb einer der Steuerschalter (9a, 9b) in einen Aktiv-Zustand ist und der oder die verbleibenden Steuerschalter (9b, 9a) in einem Passiv-Zustand ist, dass zur Vorbereitung auf den Gruppen-Betrieb von allen bis auf einem der Steuerschalter (9a, 9b), die im Normal-Betrieb sind, der Normal-Betrieb abwählbar ist, bevor der Gruppen-Betrieb von dem verbleibenden Steuerschalter (9b, 9a) anmeldbar ist und dieser Steuerschalter (9b, 9a) dann im aktiv im Gruppen-Betrieb ist, und zur Vorbereitung auf den Normal-Betrieb von dem aktiven Steuerschalter (9a, 9b) im Gruppen-Betrieb der Gruppen-Betrieb abwählbar und der Normal-Betrieb auswählbar ist, bevor der andere Steuerschalter (9a, 9b) oder die anderen Steuerschalter (9a, 9b) im passiven Gruppen-Betrieb zum Normal-Betrieb anmeldbar ist.

4. Steuerungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand innerhalb des Gruppen-Betriebs in drei Betriebsweisen betreibbar ist und die Betriebsweisen als Tandem-Betrieb, in dem der Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand mehrere Hebezeuge parallel ansteuert, als erster Einzel-Betrieb, in dem der Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand nur ein erstes der Hebezeuge ansteuert, und als zweiter Einzel-Betrieb, in dem der Steuerschalter (9a, 9b) im Aktiv-Zustand nur ein zweites der Hebezeuge ansteuert, definiert sind.
5. Steuerungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bus (7) je Hebezeug in einen leitungsgebundenen Busabschnitt (7a, 7b) und zwischen den Hebezeugen in einen Drahtlosbus (7c) aufgeteilt ist.
6. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerungen (3a, 3b) und die Steuerschalter (9a, 9b) an den gemeinsamen Bus (7) angeschlossen sind.
7. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anmelden und Abmelden der Steuerschalter (9a, 9b) von den Steuerungen (3a, 3b) überwachbar ist.
8. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens zwei Hebezeuge als Krane (1a, 1b) ausgebildet sind, die Krane (1a, 1b) neben den Hubwerksmotoren (6a, 6b) Kranfahrmotoren (4a, 4b) und Katzfahrmotoren (5a, 5b) aufweisen, die Steuerungen (3a, 3b) den Hubwerksmotoren (6a, 6b) und den Katzfahrmotoren (5a, 5b) zugeordnet sind, Kransteuerungen (2a, 2b) den Kranfahrmotoren (4a, 4b) zugeordnet sind und die Kransteuerungen (2a, 2b) an den

Bus (7) angeschlossen sind.

Claims

1. Method of operating at least two lifting devices, and in particular at least two cranes (1 a, 1 b), in a grouped mode and in a normal mode, each lifting device having an electric lifting unit motor (6a, 6b) which has an associated control system (3a, 3b) connected to a control switch (9a, 9b), the at least two lifting devices having their functions controlled via a common bus (7) and, in the grouped mode, the at least two lifting devices having their functions controlled together via the bus (7) by one of the control switches (9a, 9b), **characterised in that**, in the grouped mode, one of the control switches (9a, 9b) is in an active state and the remaining control switch or control switches (9a, 9b) is in a passive state, **in that**, to prepare for the grouped mode, the normal mode is de-selected by all except one of the control switches (9a, 9b) which are in the normal mode, the grouped mode is then logged onto by the remaining control switch (9a, 9b) and this remaining control switch (9a, 9b) is then in the active state in the grouped mode, and **in that**, to prepare for the normal mode, the grouped mode is de-selected by the control switch (9a, 9b) which is in the active state in the grouped mode and then the other control switch (9a, 9b) or the other control switches (9a, 9b) are logged onto the normal mode in the passive grouped mode.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the control switch (9a, 9b) in the active state is operated in three modes of operation in the grouped mode and these modes of operation are defined as a tandem mode, in which a plurality of lifting devices have their functions controlled in parallel by the control switch (9a, 9b) in the active state, a first single-device mode, in which only a first one of the lifting devices has its functions controlled by the control switch (9a, 9b) in the active state, and a second single-device mode, in which only a second one of the lifting devices has its functions controlled by the control switch (9a, 9b) in the active state.
3. Control system arrangement for operating at least two lifting devices, and in particular at least two cranes (1 a, 1 b) in a grouped mode and in a normal mode, each lifting device having an electric lifting unit motor (6a, 6b) which has an associated control system (3a, 3b) connected to a control switch (9a, 9b), the at least two lifting devices being able to have their functions controlled via a common bus (7) and, in the grouped mode, the at least two lifting devices being able to have their functions controlled together via the bus (7) by one of the control switches (9a, 9b), **characterised in that**, in the grouped mode,

one of the control switches (9a, 9b) is in an active state and the remaining control switch or control switches (9a, 9b) is in a passive state, **in that**, to prepare for the grouped mode, the normal mode can be de-selected by all except one of the control switches (9a, 9b) which are in the normal mode, before the grouped mode can be logged onto by the remaining control switch (9a, 9b), and this control switch (9a, 9b) is then active in the grouped mode, and **in that**, to prepare for the normal mode, the grouped mode can be de-selected, and the normal mode can be selected, by the active control switch (9a, 9b) in the grouped mode, before the other control switch (9a, 9b) or the other control switches (9a, 9b) can be logged onto the normal mode in the passive grouped mode.

4. Control system arrangement according to claim 3, **characterised in that** the control switch (9a, 9b) in the active state can be operated in three modes of operation in the grouped mode and these modes of operation are defined as a tandem mode, in which the control switch (9a, 9b) in the active state controls the functions of a plurality of lifting devices in parallel, a first single-device mode, in which the control switch (9a, 9b) in the active state controls the functions of only a first one of the lifting devices, and a second single-device mode, in which the control switch (9a, 9b) in the active state controls the functions of only a second one of the lifting devices.
5. Control system arrangement according to claim 3 or 4, **characterised in that** the bus (7) is divided into a hard-wired portion (7a, 7b) for each lifting device and a wireless bus (7c) between the lifting devices.
6. Control system arrangement according to one of claims 3 to 5, **characterised in that** the control systems (3a, 3b) and the control switches (9a, 9b) are connected to the common bus (7).
7. Control system arrangement according to one of claims 3 to 6, **characterised in that** the logging-on and logging-off of the control switches (9a, 9b) can be monitored by the control systems (3a, 3b).
8. Control system arrangement according to one of claims 3 to 6, **characterised in that** the at least two lifting devices take the form of cranes (1 a, 1 b), the cranes (1 a, 1 b) have crane travel motors (4a, 4b) and trolley travel motors (5a, 5b) as well as the lifting unit motors (6a, 6b), the control systems (3a, 3b) are assigned to the lifting unit motors (6a, 6b) and to the crane travel motors (5a, 5b), crane control systems (2a, 2b) are assigned to the crane travel motors (4a, 4b), and the crane control systems (2a, 2b) are connected to the bus (7).

Revendications

1. Procédé pour faire fonctionner au moins deux engins de levage, en particulier au moins deux grues (1a, 1b), en mode groupe et en mode normal, chaque engin de levage comportant un moteur de treuil électrique (6a, 6b) auquel est associée une commande (3a, 3b) reliée à un commutateur de commande (9a, 9b), les au moins deux engins de levage étant commandés par l'intermédiaire d'un bus commun (7), en mode groupe les au moins deux engins de levage étant commandés conjointement par l'un des commutateur de commande (9a, 9b) par l'intermédiaire du bus (7), **caractérisé en ce que** en mode groupe l'un des commutateur de commande (9a, 9b) se trouve dans un état actif, et le ou les commutateurs de commande (9b, 9a) restants se trouvent dans un état passif, **en ce que** pour faire passer en mode groupe tous les commutateurs de commande (9a, 9b), sauf un, qui se trouvent en mode normal, on désactive le mode normal, puis on active le mode groupe du commutateur de commande (9b, 9a) restant et ce commutateur de commande (9b, 9a) restant se trouve alors à l'état actif en mode groupe et pour faire passer en mode normal le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif en mode groupe on désactive le mode groupe et on active le mode normal, puis on active en mode normal l'autre commutateur de commande (9a, 9b) ou les autres commutateurs de commande (9a, 9b) qui se trouvent en mode groupe passif.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif en mode groupe fonctionne selon trois modes de fonctionnement, et les modes de fonctionnement sont le mode tandem dans lequel plusieurs engins de levage sont commandés en parallèle par le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif, le premier mode individuel dans lequel un seul premier engin de levage est commandé par le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif, et le second mode individuel dans lequel un seul second engin de levage est commandé par le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif.
3. Système de commande destiné à faire fonctionner au moins deux engins de levage, en particulier au moins deux grues (1 a, 1 b), en mode groupe et en mode normal, chaque engin de levage comporte un moteur de treuil électrique (6a, 6b) auquel est associé une commande (3a, 3b) reliée à un commutateur de commande (9a, 9b), les au moins deux engins de levage étant commandés par l'intermédiaire d'un bus commun (7), en mode groupe les au moins deux engins de levage pouvant être commandés conjointement par l'un des commutateurs de commande

(9a, 9b) par l'intermédiaire du bus (7), **caractérisé en ce que** en mode groupe l'un des commutateurs de commande (9a, 9b) se trouve dans un état actif, et le ou les commutateurs de commande (9b, 9a) restants se trouvent dans un état passif, **en ce que** pour faire passer en mode groupe tous les commutateurs de commande (9a, 9b), sauf un, qui se trouvent en mode normal, on désactive le mode normal avant de pouvoir activer en mode groupe le commutateur de commande (9b, 9a) restant et ce commutateur de commande (9b, 9a) se trouve alors à l'état actif en mode groupe, et pour faire passer en mode normal le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif en mode groupe on désactive le mode groupe et on active le mode normal avant de pouvoir activer en mode normal l'autre commutateur de commande (9a, 9b) ou les autres commutateurs de commande (9a, 9b) qui se trouvent à l'état passif en mode groupe.

4. Système de commande selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif en mode groupe peut fonctionner selon trois modes de fonctionnement et les modes de fonctionnement sont le mode tandem dans lequel le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif commande en parallèle plusieurs engins de levage, le premier mode individuel dans lequel le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif commande un seul premier engin de levage, et le second mode individuel dans lequel le commutateur de commande (9a, 9b) qui se trouve à l'état actif commande un seul second engin de levage.
5. Système de commande selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le bus (7) est subdivisé pour chaque engin de levage en une section de bus filaire (7a, 7b) et, entre les engins de levage, en un bus sans fil (7c).
6. Système de commande selon l'une des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** les commandes (3a, 3b) et les commutateurs de commande (9a, 9b) sont raccordés au bus commun (7).
7. Système de commande selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** l'activation et la désactivation des commutateurs de commande (9a, 9b) est contrôlée par les commandes (3a, 3b).
8. Système de commande selon l'une des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** les au moins deux engins de levage se présentent sous la forme de grues (1 a, 1 b), les grues (1 a, 1 b) comportent en plus des moteurs de treuil (6a, 6b) des moteurs de déplacement de grue (4a, 4b) et des moteurs de déplacement de chariot (5a, 5b), les commandes (3a,

3b) sont associées aux moteurs de treuil (6a, 6b) et aux moteurs de déplacement de chariot (5a, 5b), des commandes de grue (2a, 2b) sont associées aux moteurs de déplacement de grue (4a, 4b) et les commandes de grue (2a, 2b) sont raccordées au bus (7).

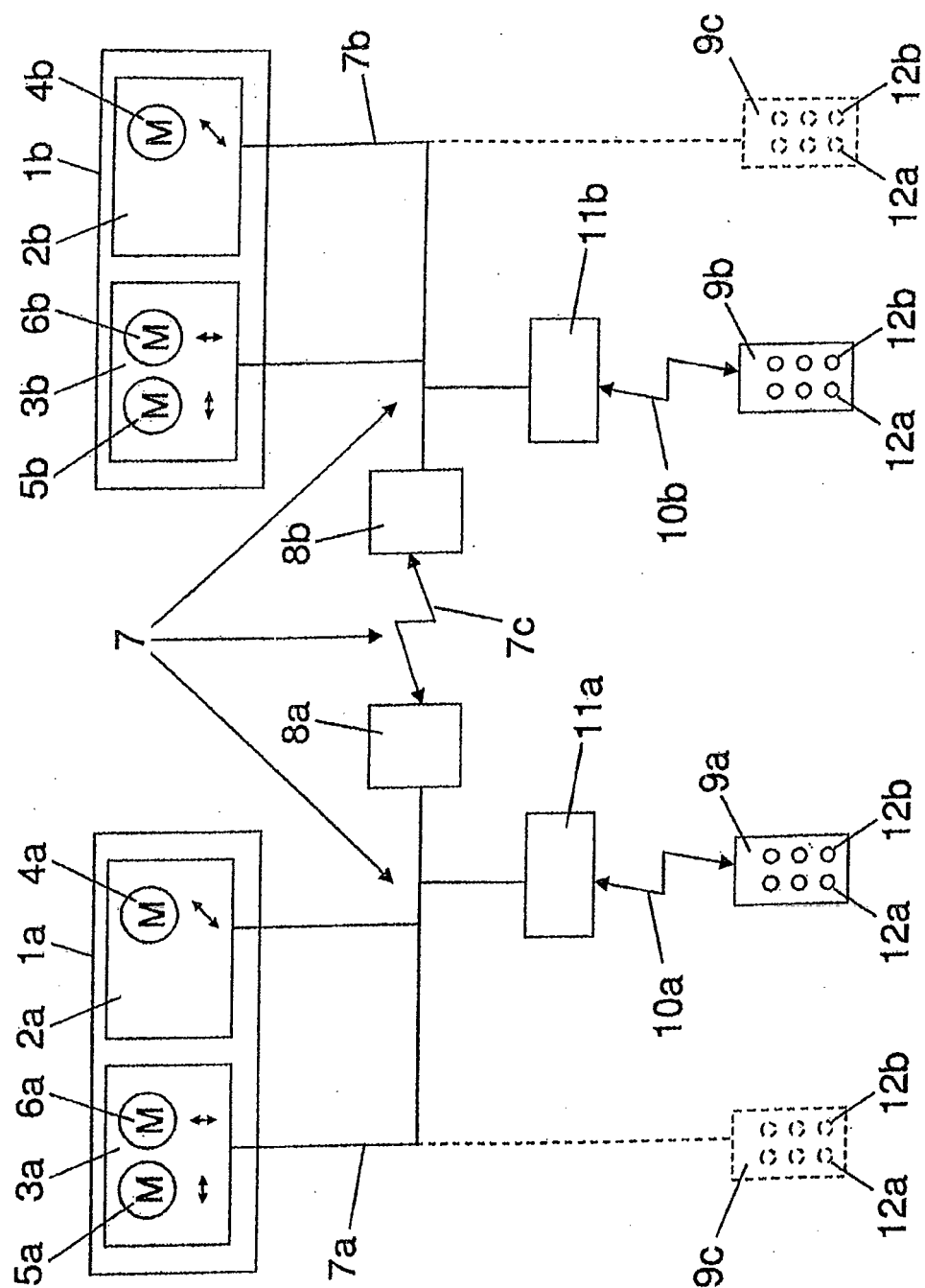


Fig. 1

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 3147158 A1 [0004]
- EP 1380533 A1 [0005]
- DE 9115537 U1 [0006]
- DE 102006040782 A1 [0007]