

(19)



(11)

EP 2 465 807 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
20.06.2012 Patentblatt 2012/25

(51) Int Cl.:
B66C 13/06 (2006.01) B66C 13/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11008120.5**

(22) Anmeldetag: **07.10.2011**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **14.12.2010 DE 102010054502**

(71) Anmelder: **Wichner, Wolfgang**
90530 Wendelstein (DE)

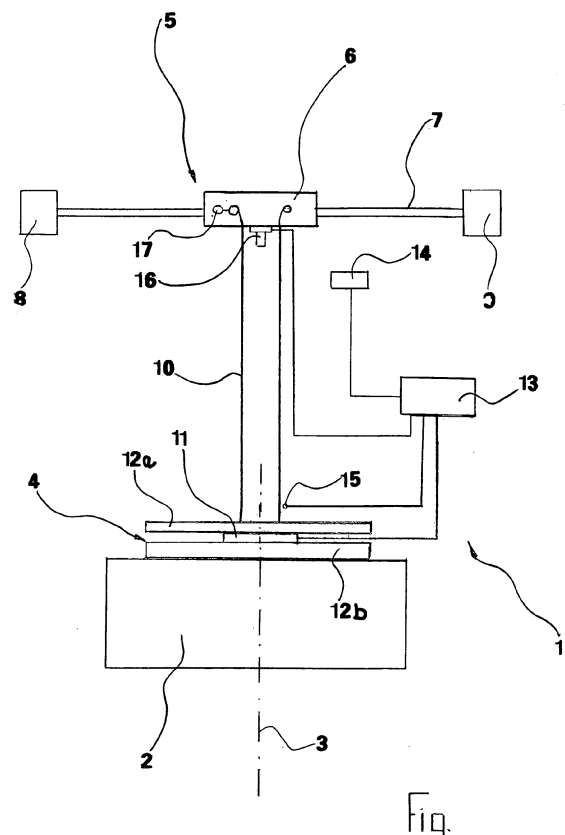
(72) Erfinder:
• **Wichner, Wolfgang**
90530 Wendelstein (DE)
• **Dr. Ing. Wilharm Heinz**
91056 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **Lelgemann, Karl-Heinz**
Patentanwälte Spalthoff und Lelgemann
Postfach 34 02 20
45074 Essen (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Positionierung einer an einer Seilaufhängung einer Krananlage hängenden Kranlast in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse**

(57) Ein Verfahren zur Positionierung einer an einer Seilaufhängung (10) einer Krananlage (5) hängenden Kranlast (2) in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse (3) wobei

ein Drehwinkel der Kranlast (2) durch manuelle Vorgabe eines Drehgeschwindigkeitssollwerts für ein zwischen der Kranlast (2) und der Seilaufhängung (10) der Krananlage (5) angeordnetes Drehwerk (11) verstellt wird und wobei als Eingangsgrößen für die Regelung des Drehwerks (11) bei der Verstellung des Drehwinkels der Kranlast (2) die Winkelposition des Drehwerks (11), der absolute Drehwinkel eines Lastaufnahmemittel-Oberteils (12a) und der vertikale Abstand zwischen einer Krankatze (6) der Krananlage (5) und dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) verwendet werden.

**EP 2 465 807 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionierung einer an einer Seilaufhängung einer Krananlage hängenden Kranlast in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse.

[0002] Bei der Entladung, Verladung sowie beim Transport von Kranlasten mittels der Krananlage ist es aufgrund räumlicher Verhältnisse etc. vergleichsweise häufig erforderlich, die an der Seilaufhängung der Krananlage hängende Kranlast in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse in eine bestimmte Drehstellung bzw. in einen bestimmten Drehwinkel zu verbringen. Um eine solche Verstellung des Drehwinkels der Kranlast zu bewerkstelligen, sind z.B. in der DE 100 29 579 A1 Verfahren zur Positionierung der Kranlast vorgeschlagen worden, bei denen die an der Seilaufhängung aufgehängte Kranlast um einen bestimmten absoluten Drehwinkel mit einem Drehwerk, das zwischen der Seilaufhängung und der Kranlast vorgesehen ist, gedreht wird. Zur Unterdrückung von Torsions- bzw. Drehpendelschwingungen der Kranlast werden als Eingangsgrößen die absolute Drehwinkelgeschwindigkeit der Kranlast und die Winkelposition des Drehwerks eingesetzt.

[0003] Ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionierung einer an einer Seilaufhängung einer Krananlage hängenden Kranlast in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse zur Verfügung zu stellen, bei dem bzw. der mit einem erheblich reduzierten technischkonstruktiven und Regelungsaufwand eine zuverlässige Positionierung der Kranlast in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse möglich ist, wobei Drehpendelungen vermieden sein sollen.

[0004] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des erfindungsgemäßen Verfahrens dadurch gelöst, dass ein Drehwinkel der Kranlast durch manuelle Vorgabe eines Drehgeschwindigkeitssollwerts für ein zwischen einem die Kranlast tragenden Lastaufnahmemittel-Unterteil und einem an der Seilaufhängung der Krananlage hängenden Lastaufnahmemittel-Oberteil angeordnetes Drehwerk verstellt wird und dass als Eingangsgröße für die Regelung des Drehwerks bei der Verstellung des Drehwinkels der Kranlast der Drehwinkel des Lastaufnahmemittel-Oberteils gegenüber einer Krankatze und die Winkelposition des Lastaufnahmemittel-Unterteils gegenüber dem Lastaufnahmemittel-Oberteil verwendet werden. Hierdurch kann eine Bedienungsperson bzw. ein Kranführer der Krananlage manuell die gewünschte Positionierung der Kranlast herbeiführen. Hierzu gibt die Bedienungsperson bzw. der Kranführer dem Drehwerk einen Drehgeschwindigkeitssollwert vor. Wenn er diesen Drehgeschwindigkeitssollwert zu Null setzt, hält das Drehwerk an, und zwar frei von unerwünschten Drehpendelungen der Seilaufhängung der Krananlage.

[0005] Selbstverständlich kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren gemäß einer Weiterbildung vorgese-

hen sein, einen Solldrehwinkel der Kranlast wahlweise auch automatisch einzustellen.

[0006] Wenn der Drehwinkel des Oberteils des kranlastseitigen Lastaufnahmemittels mittels eines Dreh- und Pendelwinkelsensors erfasst wird, der zusätzlich einen Pendelwinkel der Kranlast in Kranfahrt- und in Krankatzfahrtrichtung misst, kann zur Erfassung des Drehwinkels der Kranlast ein bei Krananlagen mit einer Pendelregelung ohnehin vorhandenes Bauteil eingesetzt werden.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren zur drehpendelungsfreien Verstellung des Drehwinkels einer Kranlast kann vorteilhaft in Ergänzung zu einem Pendelregelungsverfahren der Krananlage eingesetzt werden.

[0008] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Positionierung einer Kranlast, die an einer Seilaufhängung einer Krananlage hängt, in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse hat ein Drehwerk, das zwischen der am Lastaufnahmemittel-Unterteil hängenden Kranlast und dem an der Seilaufhängung der Krananlage hängenden Lastaufnahmemittel-Oberteil angeordnet und mittels dem die Kranlast in Bezug auf die Seilaufhängung der Krananlage um die vertikale Achse der Kranlast drehbar ist, und eine Steuereinheit, mittels der das Drehwerk steuerbar ist.

[0009] Um den aufgrund der Aufgabenstellung vorliegenden Anforderungen zu genügen, weist die erfindungsgemäße Vorrichtung des Weiteren eine Eingabevorrichtung, mittels der ein Drehgeschwindigkeitssollwert in die Steuereinheit des Drehwerks eingebbar ist, und eine Sensoreinrichtung auf, mittels der eine Winkelposition des Drehwerks, ein Drehwinkel des Lastaufnahmemittel-Oberteils gegenüber der Krankatze und der vertikale Abstand zwischen der Krankatze und dem Lastaufnahmemittel-Oberteil erfassbar und an die Steuereinheit des Drehwerks als Eingangsgrößen für eine Verstellung des Drehwinkels der Kranlast weiterleitbar sind.

[0010] Die Steuereinheit ist vorteilhaft so ausgebildet, dass ein vorgebbare Solldrehwinkel der Kranlast automatisch einstellbar ist. Alternativ zum manuellen Betrieb des Drehwerks kann dann auch ein automatischer Betrieb realisiert werden.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Sensoreinrichtung einen Drehwinkelsensor auf, mittels dem die Drehposition bzw. der Drehwinkel des zur Krankatze abgesehen von einem Nachgeben der Verseilung nicht verdrehbaren Lastaufnahmemittel-Oberteils eines kranlastseitigen Lastaufnahmemittels der Krananlage relativ zur Krankatze erfassbar ist. Da eine relative Verdrehung zwischen dem Lastaufnahmemittel-Oberteil des kranlastseitigen Lastaufnahmemittels und dem Lastaufnahmemittel-Unterteil ebenfalls gemessen wird, kann der absolute Drehwinkel unterschiedlichster Kranlasten gegenüber der Vertikalachse zuverlässig erfasst werden.

[0012] Vorteilhaft ist der Drehwinkelsensor Bestandteil eines Pendel- und Drehwinkelsensors, mittels dem zusätzlich ein Pendelwinkel der Kranlast in Kranfahrt- und in Krankatzfahrtrichtung messbar ist. Mit einer Pen-

delregelungsvorrichtung ausgerüstete Krananlagen benötigen dann abgesehen von der Drehwinkelerfassung des Drehwerks zwischen Lastaufnahmemittel-Oberteil und Lastaufnahmemittel-Unterteil keine zusätzlichen Sensoreinheiten, um auch mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Positionierung einer Kranlast ausgerüstet zu werden.

[0013] Vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Vorrichtung in eine Pendelregelungsvorrichtung der Krananlage integriert, mittels der Pendelschwingungen der Kranlast in Kranfahrt- und/oder in Krankatzfahrtrichtung verhindert bzw. unterdrückt werden.

[0014] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert, in deren einziger Figur eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Positionierung einer an einer Seilaufhängung einer Krananlage hängenden Kranlast in Rotationsrichtung um ihre vertikale Achse prinzipiell dargestellt ist.

[0015] Eine in der einzigen Figur gezeigte Vorrichtung 1 dient der Positionierung einer Kranlast 2 in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse 3, während die Kranlast 2 an einem Lastaufnahmemittel 4 einer Krananlage 5 angeordnet ist.

[0016] In der gezeigten Ausführungsform hat die Krananlage 5 eine Krankatze 6, die längs einer Katzenlaufbahn 7 verfahrbar ist. Die Katzenlaufbahn 7 der Krananlage 5 verläuft zwischen zwei Trägern 8, 9 und ist längs dieser Träger 8, 9 verfahrbar.

[0017] An einer Seilaufhängung 10 der Krananlage 5 ist kranlastseitig ein Lastaufnahmemittel-Oberteil 12a des Lastaufnahmemittels 4 angeordnet. Das Lastaufnahmemittel-Oberteil 12a ist mit einem Drehwerk 11 des Lastaufnahmemittels 4 verbunden. Mittels des Drehwerks 11 kann ein Lastaufnahmemittel-Unterteil 12b und mit diesem die am Lastaufnahmemittel 4 angeordnete Kranlast 2 in Bezug auf das Lastaufnahmemittel-Oberteil 12a bzw. um die vertikale Achse 3 gedreht bzw. rotiert werden.

[0018] Dem Drehwerk 11 ist eine Steuereinheit 13 zugeordnet, mittels der der Betrieb des Drehwerks 11 steuer- bzw. regelbar ist. Die Steuereinheit 13 ist an eine Eingabevorrichtung 14 angeschlossen, mittels der durch eine Bedienungsperson bzw. einen Kranführer manuell ein Drehgeschwindigkeitssollwert für eine Verstellung des Drehwinkels der Kranlast 2 in Bezug auf die vertikale Achse 3 eingegbar ist. Entsprechend dem von der Regelung errechneten Drehgeschwindigkeitssollwert wird das Drehwerk 11 in Betrieb gesetzt, um die Kranlast 2 in Bezug auf die vertikale Achse 3 mit der vorgegebenen Drehgeschwindigkeit zu drehen. Wenn die Bedienungsperson bzw. der Kranführer den Drehgeschwindigkeitssollwert auf Null setzt, wird das Drehwerk 11 angehalten, und zwar frei von unerwünschten Drehpendelungen der Seilaufhängung 10 der Krananlage 5. Der Kranführer bzw. die Bedienungsperson kann den für die Kranlast 2 gewünschten Drehwinkel auf diese Weise manuell einstellen.

[0019] Die Steuereinheit 13 kann auch so ausgestaltet sein, dass in sie ein Solldrehwinkel für die Kranlast 2 eingegbar ist, wobei dieser vorgegebene Solldrehwinkel mittels des Drehwerks 11 dann automatisch eingestellt wird, ebenfalls frei von unerwünschten Drehpendelungen der Seilaufhängung 10 und mit dieser, der Kranlast 2.

[0020] Um unerwünschte Drehpendelungen der Seilaufhängung 10 bzw. der Kranlast 2 zu vermeiden, werden bei der Verstellung des Drehwinkels der Kranlast 2 als Regelparameter die jeweilige Winkelposition des Drehwerks 11 und der absolute Drehwinkel des Lastaufnahmemittel-Oberteils 12a berücksichtigt, sowie die von einem weiteren Sensor 17 erfasste Länge der Seilaufhängung 10.

[0021] Hierzu ist ein Winkelpositionssensor 15 vorgesehen, mittels dem die Winkelposition des Drehwerks 11, d.h. der Drehwinkel zwischen Lastaufnahmemittel-Oberteil 12a und Lastaufnahmemittel-Unterteil 12b, erfassbar und an die Steuereinheit 13 weiterleitbar ist. Des Weiteren ist ein Drehwinkelsensor 16 vorgesehen, mittels dem der absolute Drehwinkel des Lastaufnahmemittel-Oberteils 12a um dessen vertikale Achse 3 feststellbar und ebenfalls an die Steuereinheit 13 weiterleitbar ist.

[0022] Mittels der Steuereinheit 13 kann eine Verstellung des Drehwinkels der Kranlast 2 und ein sich daraus ergebender Betrieb des Drehwerks 11 so gesteuert und geregelt werden, dass unerwünschte Drehpendelungen hierbei vermieden werden. In der gezeigten Ausführungsform wird mittels des Drehwinkelsensors 16 der Drehwinkel des Lastaufnahmemittel-Oberteils 12a des kranlastseitigen Lastaufnahmemittels 4 erfasst. Dieses Lastaufnahmemittel-Oberteil 12a des Lastaufnahmemittels 4 ist in Bezug auf die Krankatze 6 - abgesehen von einem etwaigen Nachgeben der Verseilung - nicht drehbar. Der Sensor 17 zur Erfassung der Länge der Seilaufhängung 10 dient der Adaption der Regelung an verschiedene Hubhöhen.

[0023] Der Drehwinkelsensor 16 kann Bestandteil eines Pendel- und Drehwinkelsensors sein, mittels dem auch ein Pendelwinkel der Kranlast 2 in Kranfahrt- und in Krankatzfahrtrichtung gemessen werden kann. Die vorstehend geschilderte Drehpendelregelung kann dann in eine bestehende Pendelregelung der Krananlage integriert sein.

[0024] Vorteilhaft kann der Drehwinkelsensor 16 zusätzlich in der Lage sein, den vertikalen Abstand zwischen Krankatze 6 und Lastaufnahmemittel-Oberteil 12a zu ermitteln und somit den separaten Sensor 17 zur Erfassung der Länge der Seilaufhängung 10 zu ersetzen oder redundant zu ergänzen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Positionierung einer an einer Seilaufhängung (10) einer Krananlage (5) hängenden Kranlast (2) in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse (3), **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dreh-

- winkel der Kranlast (2) durch manuelle Vorgabe eines Drehgeschwindigkeitssollwerts für ein zwischen der Kranlast (2) und der Seilaufhängung (10) der Krananlage (5) angeordnetes Drehwerk (11) verstellt wird und dass als Eingangsgrößen für die Regelung des Drehwerks (11) bei der Verstellung des Drehwinkels der Kranlast (2) die Winkelposition des Drehwerks (11), der absolute Drehwinkel eines Lastaufnahmemittel-Oberteils (12a) und der vertikale Abstand zwischen einer Krankatze (6) der Krananlage (5) und dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) der Kranlast (2) verwendet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem ein Solldrehwinkel der Kranlast (2) wahlweise auch automatisch eingestellt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem als Drehwinkel der Kranlast (2) ein Drehwinkel eines zur Kranlast (2) nicht verdrehbaren Lastaufnahmemittel-Unterteils (12b) eines kranlastseitigen Lastaufnahmemittels (4) der Krananlage (5) gegenüber dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) erfasst wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der Drehwinkel des Lastaufnahmemittel-Oberteils (12a) des kranlastseitigen Lastaufnahmemittels (4) mittels eines Dreh- und Pendelwinkelsensors erfasst wird, der zusätzlich einen Pendelwinkel der Kranlast (2) in Kranfahrt- und in Krankatzfahrtrichtung und den vertikalen Abstand zwischen der Krankatze (6) und dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) misst.
 5. Verfahren nach Anspruch 4, das als Ergänzung zu einem Pendelregelungsverfahren der Krananlage (5) eingesetzt wird.
 6. Vorrichtung zur Positionierung einer Kranlast (2), die an einer Seilaufhängung (10) einer Krananlage (5) hängt, in Rotationsrichtung um deren vertikale Achse (3), mit einem Drehwerk (11), das zwischen der Kranlast (2) und der Seilaufhängung (10) der Krananlage (5) angeordnet und mittels dem die Kranlast (2) in Bezug auf die Seilaufhängung (10) der Krananlage (5) um die vertikale Achse (3) der Kranlast (2) drehbar ist, und einer Steuereinheit (13), mittels der das Drehwerk (11) steuerbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Eingabevorrichtung (14), mittels der ein Drehgeschwindigkeitssollwert in die Steuereinheit (13) des Drehwerks (11) eingebbar ist, und eine Sensoreinrichtung (15, 16, 17), mittels der eine Winkelposition des Drehwerks (11), ein Drehwinkel eines Lastaufnahmemittel-Oberteils (12a) und der vertikale Abstand zwischen einer Krankatze (6) der Krananlage (5) und dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) erfassbar und an die Steuereinheit (13) des Drehwerks (11) als Eingangsgrößen für eine Verstellung des Drehwinkels der Kranlast (2) weiterleit-
- bar sind.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, deren Steuereinheit (13) so ausgebildet ist, dass ein vorgebbare Soll-drehwinkel der Kranlast (2) automatisch einstellbar ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, bei der die Sensoreinrichtung (15, 16, 17) einen Drehwinkelsensor (15) aufweist, mittels dem die Drehposition bzw. der Drehwinkel eines zur Kranlast (2) nicht verdrehbaren Lastaufnahmemittel-Unterteils (12b) eines kranlastseitigen Lastaufnahmemittels (4) der Krananlage (5) gegenüber dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) erfassbar ist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei der der Drehwinkelsensor (16) Bestandteil eines Pendel- und Drehwinkelsensors ist, mittels dem zusätzlich ein Pendelwinkel der Kranlast (2) in Kranfahrt- und in Krankatzfahrtrichtung und der vertikale Abstand zwischen der Krankatze (6) und dem Lastaufnahmemittel-Oberteil (12a) messbar ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, die in eine Pendelregelungsvorrichtung der Krananlage (5) integriert ist.

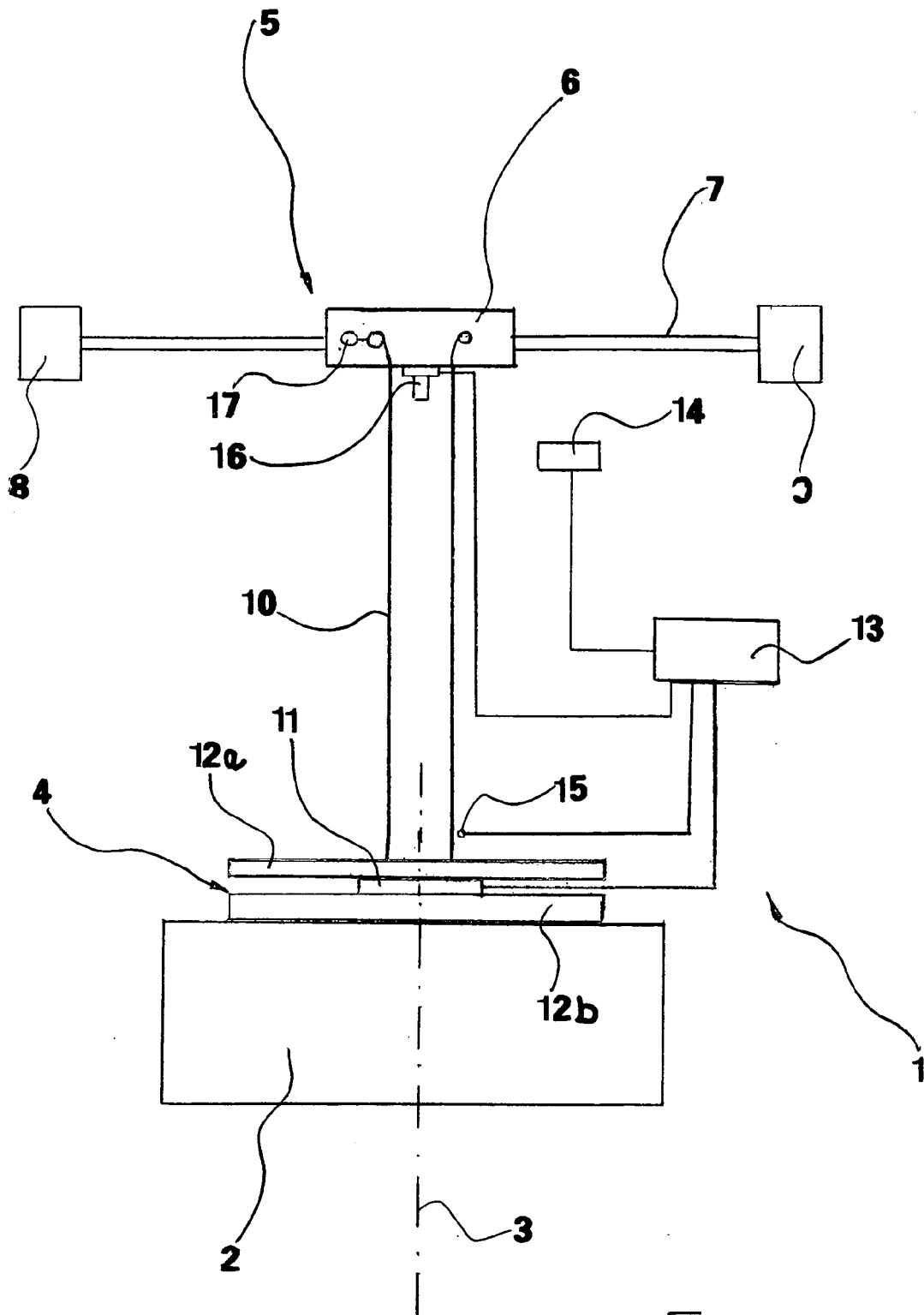


Fig.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 8120

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 334 945 A2 (MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]) 13. August 2003 (2003-08-13)	1,3,6,8	INV. B66C13/06
Y	* Absätze [0003], [0007], [0009], [0011], [0038], [0064] * * Anspruch 1 * * Abbildungen 2,3,6 *	2,4,5,7,9,10	B66C13/08
Y	DE 198 26 695 A1 (SIEMENS AG [DE]) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) * Anspruch 5 *	2,7	
A	JP 10 087269 A (MITSUI SHIPBUILDING ENG) 7. April 1998 (1998-04-07) * Abbildung 5 *	1	
A	JP 2005 008288 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 13. Januar 2005 (2005-01-13) * Zusammenfassung * * Anspruch 1 * * Absatz [0006] *	1	
Y	DE 10 2007 041692 A1 (SIEMENS AG [DE]) 5. März 2009 (2009-03-05) * das ganze Dokument *	4,5,9,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C
A	WO 2006/024701 A1 (KALMAR IND OY AB [FI]; KOUHIA JYRKI [FI]; SALMI SAMI [FI]) 9. März 2006 (2006-03-09) * das ganze Dokument *	4,5,9,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 1. März 2012	Prüfer Serôdio, Renato
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 00 8120

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

01-03-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1334945 A2	13-08-2003	KEINE	
DE 19826695 A1	23-12-1999	KEINE	
JP 10087269 A	07-04-1998	JP 3618179 B2 JP 10087269 A	09-02-2005 07-04-1998
JP 2005008288 A	13-01-2005	KEINE	
DE 102007041692 A1	05-03-2009	DE 102007041692 A1 WO 2009030586 A1	05-03-2009 12-03-2009
WO 2006024701 A1	09-03-2006	CN 101014529 A EP 1784353 A1 FI 117969 B1 MY 141450 A WO 2006024701 A1	08-08-2007 16-05-2007 15-05-2007 30-04-2010 09-03-2006

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 10029579 A1 [0002]