



(11) **EP 4 368 558 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2024 Patentblatt 2024/20

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 13/06^(2006.01) B66C 23/70^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22206755.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B66C 13/063; B66C 23/701

(22) Anmeldetag: **10.11.2022**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:
BA

Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **XCMG European Research Center
GmbH
47807 Krefeld (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fenker, Dr.-Ing. Oliver
88447 Warthausen (DE)**
• **Inderelst, Dr.-Ing. Martin
47058 Duisburg (DE)**

(74) Vertreter: **Dr. Stark & Partner Patentanwälte mbB
Moerser Straße 140
47803 Krefeld (DE)**

(54) **VERFAHREN ZUR STEUERUNG DER POSITION EINES LASTELEMENTES UND/ODER EINER
VON EINEM LASTELEMENT GEHALTENEN LAST EINES KRANS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Position eines Lastelementes und/oder einer von einem Lastelement gehaltenen Last eines Krans, wobei der Kran bewegliche, durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbare, Kranelemente und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, welche zum einen mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes und

zum anderen mit den Antriebsvorrichtungen kommuniziert und die Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position vornimmt.

Für eine verbessert Steuerung der Position soll mittels der Recheneinheit eine Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen zur Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes erfolgen und die Recheneinheit für die gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens ausgebildet sein und eine solche gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen im Falle der Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes vornehmen.

EP 4 368 558 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Position eines Lastelementes und/oder einer von einem Lastelement gehaltenen Last eines Krans wie z. B. Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen, wobei der Kran bewegliche Kranelemente, die durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbar sind, und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, welche zum einen mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes und zum anderen mit den Antriebsvorrichtungen kommuniziert und die Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position vornimmt.

[0002] Aus der Praxis sind derartige Verfahren bekannt, die dazu eingesetzt werden, ein genaues Anfahren einer Last mit dem Lastelement bzw. ein genaues Anfahren eines Absetzortes einer Last zu ermöglichen.

[0003] Nachteilig hierbei ist, dass es aufgrund unterschiedlicher Umstände, wie z. B. Wind, aber auch aufgrund der Massenträgheit bei Verfahrensvorgängen, zu Schwingungsbewegungen inkl. Pendeln kommen kann. Hierdurch ist zum einen ein genaues Anfahren einer beabsichtigten Position nicht möglich und zum anderen kann es zu einem Aufschaukeln kommen, was zu instabilen Betriebszuständen führen kann und zudem auch Beschädigungen durch unkontrollierte Bewegungen des Lastelementes eintreten können bis hin zu einem Abfallen einer Last vom Lastelement.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorgenannten Nachteile zu vermeiden und ein gattungsgemäßes Verfahren anzugeben, mit dem die Steuerung der Position eines Lastelementes und/oder einer von einem Lastelement gehaltenen Last eines Krans in verbesserter Weise erfolgen kann.

[0005] Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass mittels der Recheneinheit eine Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen zur Erkennung von Schwingungsbewegungen inkl. Pendeln des Lastelementes erfolgt und dass die Recheneinheit für die gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens ausgebildet und eine solche gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen im Falle der Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes vornimmt. Somit kann ein stabiler Betrieb des Krans unabhängig von dem Können und der Erfahrung des Kranführers gewährleistet werden und dem Auftreten von kritischen und gefährlichen Situationen kann automatisch entgegengewirkt werden.

[0006] Somit wird durch die kontinuierliche Erfassung der Position des Lastelementes eine Schwingungsbewe-

gung bereits frühzeitig erkannt, die regelmäßig einen unerwünschten Betriebszustand darstellt, und es wird diesem Zustand ebenfalls automatisch entgegengewirkt, indem durch die Recheneinheit eine gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen erfolgt und somit eine Bedämpfung des Schwingungsverhaltens bewirkt wird. Die erfasste Position kann eine absolute Position oder aber eine relative Position sein, die auf bestimmte Bezugspunkte bezogen ist.

[0007] Vorteilhafterweise kann der Kran als Teleskopauslegerkran und das Lastelement als eine Plattform oder ein Korb ausgebildet sein. Dann sind üblicherweise die Antriebsvorrichtungen als Hydraulikzylinder ausgebildet.

[0008] Erfindungsgemäß kann das Lastelement als ein mittels Kraftschluss und/oder mittels Formschluss arbeitendes Lastaufnahmemittel ausgebildet sein. Dies ist bei den meisten Kranen so, die beispielsweise als Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen ausgebildet sein können.

[0009] Übliche Ausprägungen eines solchen Lastaufnahmemittels sind beispielsweise als Haken oder Klemmvorrichtung, wie z. B. Klemmzange ausgebildet. Andere alternative Ausprägungen sind beispielsweise ein Elektro-Magnet oder ein Unterdruck-Saugheber.

[0010] Bei einer bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens kann eine von dem Lastelement gehaltene Last vorgesehen sein, so dass eine Bedämpfung von Schwingungen nicht nur beim Fahren des Lastelementes zu einer Last, sondern auch beim Transport einer Last, erfolgen kann.

[0011] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann an dem Lastelement eine von diesem gehaltene Last vorgesehen sein und zumindest ein Positionserfassungselement kann an einem Endbereich der Last vorgesehen sein. Dieser Endbereich der Last kann beispielsweise ein Endbereich in horizontaler und/oder vertikaler Richtung sein, wie z. B. eine Unterkante oder ein unteres Ende der Last, eine Seitenkante oder ein seitliches Ende der Last. Die Last kann dabei üblicherweise flächig oder länglich ausgebildet sein.

[0012] Vorteilhafterweise können auch mehrere Positionserfassungselemente an der Last vorgesehen sein, um somit die jeweilige Position von mehreren Endbereichen der Last zu erfassen. So kann beispielsweise bei einem von einem Kran transportierten Stahlträger, der horizontal an dem Lastelement gehalten ist, an beiden Endbereichen jeweils ein Positionserfassungselement vorgesehen sein. Somit kann die Position der Last genau erfasst werden und es sind Bewegungen der Last aus dem zeitlichen Ablauf der erfassten Positionen ermittelbar.

[0013] Erfindungsgemäß kann für eine Erfassung einer absoluten Position des Lastelementes oder einer von dem Lastelement gehaltenen Last zumindest ein Positionserfassungselement als an dem Lastelement oder an der von diesem gehaltenen Last vorgesehener GPS-Empfänger ausgebildet sein, welches zuerst die Positi-

onswerte zu der absoluten Position des Lastelementes bzw. der Last ermittelt und anschließend diese von ihm ermittelten Positionswerte an die Recheneinheit weitergibt.

[0014] Vorzugsweise kann für eine Erfassung einer relativen Position des Lastelementes oder einer von dem Lastelement gehaltenen Last zumindest ein Positionserfassungselement an dem Lastelement oder an der von diesem gehaltenen Last vorgesehen sein, welches zuerst die Positionswerte zu der relativen Position des Lastelementes bzw. der Last ermittelt und anschließend diese von ihm ermittelten Positionswerte an die Recheneinheit weitergibt.

[0015] Erfindungsgemäß kann zumindest ein Positionserfassungselement eigenständig funktionierend ausgebildet sein, vorzugsweise als Ultraschall-Entfernungsmesser, Laser-Entfernungsmesser, Mono-Kamera oder Stereo-Kamera ausgebildet sein. Somit ist eine Positionsbestimmung möglich, ohne dass weitere Gerätschaften benötigt (z. B. das GPS-Satelliten-Netzwerk) und ggf. sogar vorgesehen und/oder installiert werden müssen.

[0016] Auch kann das Erfassungssystem wenigstens einen in der Umgebung des Krans, vorzugsweise in dem Arbeitsbereich des Krans, positionierten Signalgeber umfassen, wobei das Erfassungssystem derart ausgebildet ist, dass das Positionserfassungselement für eine Erfassung der relativen Position des Lastelementes bzw. für eine Erfassung der relativen Position einer von dem Lastelement gehaltenen Last mit wenigstens einem in der Umgebung positionierten Signalgeber zusammenwirkt.

[0017] Dabei kann zumindest ein mit einem Signalgeber zusammenwirkendes Positionserfassungselement als Kamera und der zugeordnete Signalgeber als Lichtquelle, wie z. B. Laser oder Positionslicht, ausgebildet sein.

[0018] Auch kann zumindest ein mit einem Signalgeber zusammenwirkendes Positionserfassungselement als Funkempfänger und der zugeordnete Signalgeber als Funksender ausgebildet sein.

[0019] Weiterhin kann zumindest ein mit einem Signalgeber zusammenwirkendes Positionserfassungselement als Schallwellenempfänger und der zugeordnete Signalgeber als Schallwellenquelle ausgebildet sein.

[0020] Die Erfindung betrifft weiterhin einen Kran, wie z. B. Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen, wobei der Kran bewegliche Kranelemente, die durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbar sind, und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes bzw. einer davon gehaltenen Last vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, die zum einen sowohl mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes bzw. der davon gehaltenen Last als auch mit den

Antriebsvorrichtungen kommunizieren kann und zum anderen zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position ausgebildet ist.

[0021] Um die eingangs genannten Nachteile zu vermeiden und einen gattungsgemäßen Kran anzugeben, bei dem die Steuerung der Position eines Lastelementes eines Krans und/oder einer hiervon gehaltenen Last in verbesserter Weise erfolgen kann, soll die Recheneinheit zur Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen zur Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes bzw. der davon gehaltenen Last ausgebildet ist und dass die Recheneinheit weiterhin für die gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens ausgebildet und dazu eingerichtet ist, eine solche gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen im Falle der Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes vorzunehmen.

[0022] Ein solch verbesserter Kran ist insbesondere mit einem erfindungsgemäß verbesserten Verfahren betreibbar.

[0023] Somit ist durch die kontinuierliche Erfassung der Position des Lastelementes bzw. der hiervon gehaltenen Last eine Schwingungsbewegung bereits frühzeitig erkennbar, welche regelmäßig einen unerwünschten Betriebszustand darstellt. Weiterhin kann diesem Zustand ebenfalls automatisch entgegengewirkt werden, indem durch die Recheneinheit eine gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen erfolgt und somit eine Bedämpfung des Schwingungsverhaltens bewirkbar ist.

[0024] Die Erfindung betrifft außerdem ein System, umfassend einerseits einen Kran, wie z. B. Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen, wobei der Kran bewegliche Kranelemente, die durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbar sind, und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes bzw. einer davon gehaltenen Last vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, die zum einen sowohl mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes als auch mit den Antriebsvorrichtungen kommunizieren kann und zum anderen zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position ausgebildet ist.

[0025] Um die eingangs genannten Nachteile zu vermeiden und ein gattungsgemäßes System anzugeben, bei dem die Steuerung der Position eines Lastelementes eines Krans und/oder einer hiervon gehaltenen Last in verbesserter Weise erfolgen kann, soll das System wenigstens ein in der Umgebung positioniertes Positionssignal und/oder einen Signalgeber umfassen, der mit zumindest einem Positionserfassungselement zusammenwirkend ausgebildet ist, wobei die Recheneinheit zur Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen

zur Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes bzw. der davon gehaltenen Last ausgebildet ist und im Falle eines im Rahmen der Bewertung erkannten Schwingungsverhaltens zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens entsprechend ausgebildet ist.

[0026] Ein solch verbessertes System ist insbesondere mit einem erfindungsgemäß verbesserten Verfahren betreibbar.

[0027] Somit ist durch die kontinuierliche Erfassung der Position des Lastelementes bzw. der hiervon gehaltenen Last eine Schwingungsbewegung bereits frühzeitig erkennbar, welche regelmäßig einen unerwünschten Betriebszustand darstellt. Weiterhin kann diesem Zustand ebenfalls automatisch entgegengewirkt werden, indem durch die Recheneinheit eine gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen erfolgt und somit eine Bedämpfung des Schwingungsverhaltens bewirkbar ist.

[0028] Dabei kann das Erfassungssystem wenigstens einen in der Umgebung des Krans, vorzugsweise in dem Arbeitsbereich des Krans, positionierten Signalgeber umfassen, wobei das Erfassungssystem derart ausgebildet ist, dass das Positionserfassungselement für eine Erfassung der relativen Position des Lastelementes bzw. für eine Erfassung der relativen Position einer von diesem Lastelement gehaltenen Last mit wenigstens einem in der Umgebung positionierten Signalgeber zusammenwirkend ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Position eines Lastelementes und/oder einer von einem Lastelement gehaltenen Last eines Krans wie z. B. Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen, wobei der Kran bewegliche Kranelemente, die durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbar sind, und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, welche zum einen mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes und zum anderen mit den Antriebsvorrichtungen kommuniziert und die Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position vornimmt, **dadurch gekennzeichnet, dass** mittels der Recheneinheit eine Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen zur Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes erfolgt und dass die Recheneinheit für die gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens ausgebildet ist und eine solche gezielte Ansteuerung

der Antriebsvorrichtungen im Falle der Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes vornimmt.

2. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kran als Teleskopauslegerkran und das Lastelement als eine Plattform oder ein Korb ausgebildet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lastelement als ein mittels Kraftschluss und/oder mittels Formschluss arbeitendes Lastaufnahmemittel ausgebildet ist.
4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine von dem Lastelement gehaltene Last vorgesehen ist.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Lastelement eine von diesem gehaltene Last vorgesehen ist und zumindest ein Positionserfassungselement an einem Endbereich der Last vorgesehen ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Erfassung einer absoluten Position des Lastelementes oder einer von dem Lastelement gehaltenen Last zumindest ein Positionserfassungselement als an dem Lastelement oder an der von diesem gehaltenen Last vorgesehener GPS-Empfänger ausgebildet ist, welches zuerst die Positionswerte zu der absoluten Position des Lastelementes bzw. der Last ermittelt und anschließend diese von ihm ermittelten Positionswerte an die Recheneinheit weitergibt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine Erfassung einer relativen Position des Lastelementes oder einer von dem Lastelement gehaltenen Last zumindest ein Positionserfassungselement an dem Lastelement oder an der von diesem gehaltenen Last vorgesehen ist, welches zuerst die Positionswerte zu der relativen Position des Lastelementes bzw. der Last ermittelt und anschließend diese von ihm ermittelten Positionswerte an die Recheneinheit weitergibt.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Positionserfassungselement eigenständig funktionierend ausgebildet ist, vorzugsweise als Ultraschall-Entfernungsmesser, Laser-Entfernungsmesser, Mono-Kamera oder Stereo-Kamera ausgebildet ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfas-

zungssystem wenigstens einen in der Umgebung des Krans, vorzugsweise in dem Arbeitsbereich des Krans, positionierten Signalgeber umfasst, wobei das Erfassungssystem derart ausgebildet ist, dass das Positionserfassungselement für eine Erfassung der relativen Position des Lastelementes bzw. für eine Erfassung der relativen Position einer von dem Lastelement gehaltenen Last mit wenigstens einem in der Umgebung positionierten Signalgeber zusammenwirkt.

10. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein mit einem Signalgeber zusammenwirkendes Positionserfassungselement als Kamera und der zugeordnete Signalgeber als Lichtquelle ausgebildet ist.
11. Verfahren nach dem Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein mit einem Signalgeber zusammenwirkendes Positionserfassungselement als Funkempfänger und der zugeordnete Signalgeber als Funksender ausgebildet ist.
12. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein mit einem Signalgeber zusammenwirkendes Positionserfassungselement als Schallwellenempfänger und der zugeordnete Signalgeber als Schallwellenquelle ausgebildet ist.
13. Kran, wie z. B. Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen, wobei der Kran bewegliche Kranelemente, die durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbar sind, und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes bzw. einer davon gehaltenen Last vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, die zum einen sowohl mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes bzw. der davon gehaltenen Last als auch mit den Antriebsvorrichtungen kommunizieren kann und zum anderen zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position ausgebildet ist, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Recheneinheit zur Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen zur Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes bzw. der davon gehaltenen Last ausgebildet ist und dass die Recheneinheit weiterhin für die gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens ausgebildet und dazu eingerichtet ist, eine sol-

che gezielte Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen im Falle der Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes vorzunehmen.

14. System, umfassend einerseits einen Kran, wie z. B. Turmdrehkran, Portalkran, Teleskopauslegerkran oder dergleichen, wobei der Kran bewegliche Kranelemente, die durch Ansteuerung von den Kranelementen zugeordneten Antriebsvorrichtungen bewegbar sind, und ein anhebbares und absenkbares Lastelement umfasst, wobei ein Erfassungssystem zur Erfassung der Position des Lastelementes bzw. einer davon gehaltenen Last vorgesehen ist, welches zumindest ein Positionserfassungselement sowie eine Recheneinheit umfasst, wobei der Kran weiterhin eine Steuereinrichtung aufweist, die zum einen sowohl mit dem Erfassungssystem zum Zwecke der Bestimmung der Position des Lastelementes als auch mit den Antriebsvorrichtungen kommunizieren kann und zum anderen zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen unter Berücksichtigung der erfassten Position ausgebildet ist, vorzugsweise zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 12 und vorzugsweise mit einem Kran nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das System andererseits wenigstens ein in der Umgebung positioniertes Positionssignal und/oder einen Signalgeber umfasst, der mit zumindest einem Positionserfassungselement zusammenwirkend ausgebildet ist, wobei die Recheneinheit zur Bewertung der zeitlichen Abfolge der erfassten Positionen zur Erkennung von Schwingungsbewegungen des Lastelementes bzw. der davon gehaltenen Last ausgebildet ist und im Falle eines im Rahmen der Bewertung erkannten Schwingungsverhaltens zur Ansteuerung der Antriebsvorrichtungen zum Zwecke der Bedämpfung des Schwingungsverhaltens entsprechend ausgebildet ist.
15. System nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Erfassungssystem wenigstens einen in der Umgebung des Krans, vorzugsweise in dem Arbeitsbereich des Krans, positionierten Signalgeber umfasst, wobei das Erfassungssystem derart ausgebildet ist, dass das Positionserfassungselement für eine Erfassung der relativen Position des Lastelementes bzw. für eine Erfassung der relativen Position einer von diesem Lastelement gehaltenen Last mit wenigstens einem in der Umgebung positionierten Signalgeber zusammenwirkend ausgebildet ist.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 6755

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|---|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | US 2021/122615 A1 (RAUSCHER FLORENTIN [DE] ET AL) 29. April 2021 (2021-04-29) | 1, 3-5, 7-9, 11, 13-15 | INV. B66C13/06 B66C23/70 |
| Y | * Absatz [0097] - Absatz [0322]; Abbildungen * | 12 | |
| X | CN 102 120 545 A (CHANGSHA ZOOMLION HEAVY IND) 13. Juli 2011 (2011-07-13) * Zusammenfassung; Abbildungen * | 1-11, 13-15 | |
| X | EP 2 436 637 A1 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL [CN] ET AL.) 4. April 2012 (2012-04-04) * Absatz [0010] - Absatz [0070]; Abbildungen * | 1-5, 7, 8, 13 | |
| X | EP 3 034 455 A1 (IVECO MAGIRUS [DE]) 22. Juni 2016 (2016-06-22) * Absatz [0023] - Absatz [0082]; Abbildungen * | 1-5, 7, 13 | |
| X | US 2015/291399 A1 (MIKI TOSHIHIKO [JP]) 15. Oktober 2015 (2015-10-15) * Absatz [0031] - Absatz [0181]; Abbildungen * | 1-5, 7, 8, 13 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C B66F |
| X | EP 3 822 219 A1 (TADANO LTD [JP]) 19. Mai 2021 (2021-05-19) * Absatz [0016] - Absatz [0098]; Abbildungen * | 1-5, 7, 8, 13 | |
| Y | WO 2011/155749 A2 (UNIV YONSEI IACF [KR]; LEE GHANG [KR] ET AL.) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) * Absatz [0102]; Abbildungen * | 12 | |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort Den Haag | | Abschlußdatum der Recherche 30. März 2023 | Prüfer Popescu, Alexandru |
| 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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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 | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

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

EP 22 20 6755

5 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.

30-03-2023

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 2021122615 A1 | 29-04-2021 | CN 112585079 A | 30-03-2021 |
| | | DE 102018005068 A1 | 02-01-2020 |
| | | EP 3784616 A1 | 03-03-2021 |
| | | US 2021122615 A1 | 29-04-2021 |
| | | WO 2020001991 A1 | 02-01-2020 |
| ----- | | | |
| CN 102120545 A | 13-07-2011 | KEINE | |
| ----- | | | |
| EP 2436637 A1 | 04-04-2012 | BR 112012003465 A2 | 01-03-2016 |
| | | CN 101723239 A | 09-06-2010 |
| | | EP 2436637 A1 | 04-04-2012 |
| | | RU 2012107154 A | 27-12-2013 |
| | | US 2012255188 A1 | 11-10-2012 |
| | | WO 2011060640 A1 | 26-05-2011 |
| ----- | | | |
| EP 3034455 A1 | 22-06-2016 | CA 2915564 A1 | 18-06-2016 |
| | | CN 105717947 A | 29-06-2016 |
| | | EP 3034455 A1 | 22-06-2016 |
| | | ES 2649265 T3 | 11-01-2018 |
| | | JP 6633906 B2 | 22-01-2020 |
| | | JP 2016119089 A | 30-06-2016 |
| | | RU 2015154477 A | 23-06-2017 |
| | | US 2016176692 A1 | 23-06-2016 |
| ----- | | | |
| US 2015291399 A1 | 15-10-2015 | CN 104797517 A | 22-07-2015 |
| | | DE 112013005508 T5 | 07-01-2016 |
| | | JP 5827421 B2 | 02-12-2015 |
| | | JP WO2014076935 A1 | 05-01-2017 |
| | | US 2015291399 A1 | 15-10-2015 |
| | | WO 2014076935 A1 | 22-05-2014 |
| ----- | | | |
| EP 3822219 A1 | 19-05-2021 | CN 112368229 A | 12-02-2021 |
| | | EP 3822219 A1 | 19-05-2021 |
| | | JP 7119674 B2 | 17-08-2022 |
| | | JP 2020007130 A | 16-01-2020 |
| | | US 2021253405 A1 | 19-08-2021 |
| | | WO 2020013054 A1 | 16-01-2020 |
| ----- | | | |
| WO 2011155749 A2 | 15-12-2011 | US 2013345857 A1 | 26-12-2013 |
| | | WO 2011155749 A2 | 15-12-2011 |
| ----- | | | |

EPO FORM P0461

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