

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50868/2021
(22) Anmeldetag: 03.11.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2024

(51) Int. Cl.: **B66C 23/94** (2006.01)
B66C 23/36 (2006.01)

(30) Priorität:
13.11.2020 DE 102020214291.2 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3307667 B1
EP 3099622 B1
EP 2955914 B1
EP 2631374 B1
EP 3537713 A1

(73) Patentinhaber:
TADANO FAUN GmbH
91207 Lauf a. d. Pegnitz (DE)

(72) Erfinder:
Kocian Marco
90478 Nürnberg (DE)
Konheiser Bernd
91126 Schwabach (DE)

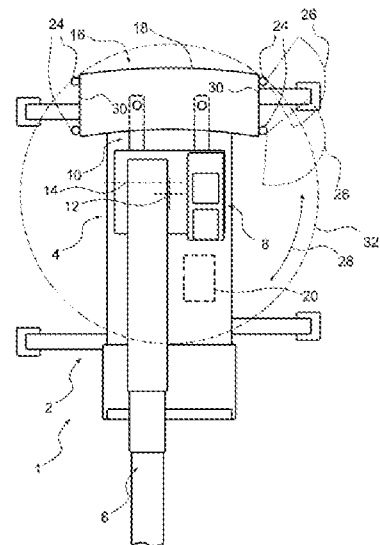
(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) Kran, insbesondere Mobilkran

(57) Die Erfindung betrifft einen Kran (1), insbesondere einen Mobilkran, der eine Kranbasis (2), einen gegenüber der Kranbasis (2) um eine im bestimmungsgemäßen Betriebszustand vertikal ausgerichtete Schwenkachse (12) schwenkbaren Kranausleger (6) aufweist. Des Weiteren weist der Kran (1) einen mit dem Kranausleger (6) mitschwenkend gekoppelten Gegengewichtsträger (10) auf, an dem im bestimmungsgemäßen Betriebszustand eine Anzahl von Gegengewichtsmodulen (18) angeordnet ist. Außerdem weist der Kran (1) eine Kollisionsschutz-Sensorik auf, die dazu dient, einen vorausliegenden Schwenkbereich (32), der von dem Gegengewichtsträger (10) und/oder der Anzahl von Gegengewichtsmodulen (18) im bestimmungsgemäßen Betrieb beim Verschwenken des Kranauslegers (6) zukünftig überstrichen wird, auf das Vorliegen eines Objekts zu überwachen. Des Weiteren weist der Kran (1) ein Steuergerät (20) auf, das signalübertragungstechnisch mit der Kollisionsschutz-Sensorik verknüpft ist und das dazu eingerichtet ist, anhand von seitens der Kollisionsschutz-Sensorik übermittelten Sensorsignalen zu ermitteln, ob ein Objekt im

vorausliegenden Schwenkbereich (32) vorhanden ist, zu ermitteln, ob das Objekt zu einer Kollision mit dem Gegengewichtsträger (10) bzw. einem der gegebenenfalls mehreren Gegengewichtsmodulen führen kann, sowie im möglichen Kollisionsfall eine Gegenmaßnahme zu ergreifen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kran, insbesondere einen Mobilkran.

[0002] Ein Kran stellt ein sogenanntes Hebezeug dar, das zum Anheben und Versetzen von Lasten dient. Dabei ist eine Vielzahl von unterschiedlichen Bauformen bekannt. Portal- oder Brückenkrane weisen einen oder mehrere eine Art Brücke bildenden Balken auf, an dem eine Art Laufkatze, die wiederum einen Seilzug trägt, verschiebbar angeordnet ist. Turmkrane finden sich üblicherweise in verschiedenen Ausgestaltungen auf Baustellen. Sie weisen einen vertikal stehenden Turm und einen winkelig dazu angestellten Ausleger auf, an dem ein Seilzug gehalten ist. Die Turmkrane lassen sich dabei grob in sogenannte „Untendreher“ und „Obendreher“ unterteilen. Bei einem „Untendreher“ ist der Ausleger drehfest mit dem Turm verbunden und letzterer wiederum drehbar mit einer Kranbasis. Bei einem „Obendreher“ ist entsprechend umgekehrt der Turm drehfest mit der Kranbasis und der Ausleger drehbar am Turm montiert. Mobilkrane weisen eine verfahrbare Kranbasis, meist in Form eines selbstfahrfähigen Unterwagens (bspw. ein üblicher Lastkraftwagen oder spezifisch konstruierte, teils geländefahrtfähige Fahrgestelle), sowie einen Oberwagen auf. Der Oberwagen trägt dabei einen in seiner Neigung verstellbaren und häufig auch teleskopierbaren Kranausleger und ist gegenüber dem Unterwagen drehbar (auch: „schwenkbar“) angelenkt. Krane mit einem solchen (meist asymmetrischen) winkelig zur Kranbasis angestellten Ausleger, also insbesondere Turmkrane und Mobilkrane, halten im bestimmungsgemäßen Betrieb zum Ausgleich der aufgenommenen Lasten, konkret zur Kippstabilisierung, ein Gegengewichtspaket, üblicherweise auf der dem Ausleger abgewandten Seite der Kranbasis. Dieses Gegengewichtspaket wird beim Verschwenken des Kranauslegers folglich auch mit verschwenkt.

[0003] Üblicherweise ist die Position von Bedienpersonal des Krans, insbesondere eines Kranführers in einem Führerhaus zwischen der Seilwinde und dem Gegengewichtspaket angeordnet, so dass die Sicht auf das Gegengewichtspaket häufig erschwert ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Betrieb eines Krans zu verbessern.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Kran mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte und teils für sich erfinderische Ausführungsformen und Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0006] Der erfindungsgemäße Kran weist eine Kranbasis und einen gegenüber der Kranbasis um eine im bestimmungsgemäßen Betriebszustand vertikal ausgerichtete Schwenkachse schwenkbaren Kranausleger auf. Des Weiteren weist der Kran einen mit dem Kranausleger mit-schwenkend gekoppelten Gegengewichtsträger auf, an dem im bestimmungsgemäßen Betriebszustand eine Anzahl von Gegengewichtsmodulen angeordnet ist. Das oder das jeweilige Gegengewichtsmodul bilden insbesondere (gegebenenfalls gemeinsam) ein Gegengewichtspaket, das zur Stabilisierung des Kranauslegers, insbesondere zur Erhöhung dessen Kippstabilität und zur Erhöhung des zulässigen Werts der Gewichtskraft einer anzuhebenden Last, dient. Der Kran weist weiterhin eine Kollisionsschutz-Sensorik auf, die dazu dient, einen vorausliegenden Schwenkbereich, der von dem Gegengewichtsträger und/oder der Anzahl von Gegengewichtsmodulen im bestimmungsgemäßen Betrieb beim Verschwenken des Kranauslegers zukünftig überstrichen wird, auf das Vorliegen eines Objekts zu überwachen. Außerdem weist der Kran ein Steuergerät auf, das signalübertragungstechnisch mit der Kollisionsschutz-Sensorik verknüpft ist und das dazu eingerichtet ist, anhand von seitens der Kollisionsschutz-Sensorik übermittelten Sensorsignalen zu ermitteln, ob ein Objekt im vorausliegenden Schwenkbereich vorhanden ist, zu ermitteln, ob das Objekt zu einer Kollision mit dem Gegengewichtsträger bzw. einem der gegebenenfalls mehreren Gegengewichtsmodulen führen kann, sowie im möglichen Kollisionsfall eine Gegenmaßnahme zu ergreifen.

[0007] Anders ausgedrückt ist das Steuergerät dazu eingerichtet, mittels der Kollisionsschutz-Sensorik den Schwenkbereich des Gegengewichtspakets auf ein mögliches Kollisionshindernis zu überwachen und gegebenenfalls eine Gegenmaßnahme zu ergreifen. Als „vorausliegender“

Schwenkbereich wird, wie vorstehend erkennbar ist, insbesondere der an das Gegengewichtspaket bzw. den Gegengewichtsträger angrenzende Bereich oder Raum verstanden, der in Schwenkrichtung vor dem Gegengewichtspaket bzw. dem Gegengewichtsträger liegt. Aufgrund dieser Überwachung auf ein mögliches Kollisionshindernis wird der Betrieb des Krans sicherer, da der Bedienpersonal des Krans, insbesondere der Kranführer von Überwachungsaufgaben entlastet wird. Insbesondere der Schwenkbereich des Gegengewichtspakets ist regelmäßig für den Kranführer nur schwer oder gar nicht einsehbar, da das Gegengewichtspaket meist im Rücken des Kranführers angeordnet ist und/oder häufig die Sicht in diesen Bereich durch das Gegengewichtspaket oder andere Kranaufbauten verdeckt ist.

[0008] Bevorzugt bildet der Kran einen Mobilkran. In diesem Fall ist die Kranbasis durch einen Unterwagen gebildet, der ein Fahrwerk, vorzugsweise auch einen Antriebsmotor und einen Steuerplatz, insbesondere eine Fahrerkabine, aufweist.

[0009] In einer bevorzugten Ausführung ist das Steuergerät dazu eingerichtet, als Gegenmaßnahme eine Warnmeldung an Bedienpersonal des Krans, bevorzugt den Kranführer auszugeben. Die Warnmeldung erfolgt dabei akustisch sowie vorzugsweise auch optisch, insbesondere durch Anzeige auf einem Display, an welcher Position relativ zum Gegengewichtspaket das Objekt, das zu einer Kollision führen kann, angeordnet ist.

[0010] Zusätzlich oder alternativ zu der Warnmeldung ist das Steuergerät zweckmäßigerweise dazu eingerichtet, ein Drehwerk (auch: „Schwenkwerk“), das die Schwenkbewegung des Kranauslegers durchführt, d. h. den Kranausleger gegenüber der Kranbasis schwenkt, zu stoppen. Optional ist dieses Stoppen Teil einer mehrstufigen Gegenmaßnahmenfolge, bei der das Steuergerät zunächst die Warnmeldung ausgibt, die optional wiederum in Abhängigkeit des Abstands des Objekts zum Gegengewichtspaket bzw. dem Gegengewichtsträger gestaffelt ist (bspw. mittels unterschiedlicher Wiederholungsfrequenzen eines Warntons), sowie nachfolgend, insbesondere wenn eine Reaktion des Kranführers ausbleibt und der Abstand des Objekts einen kritischen Wert unterschreitet, das Drehwerk stoppt.

[0011] In einer zweckmäßigen Ausführung umfasst die Kollisionsschutz-Sensorik wenigstens einen Näherungssensor. Dieser ist dabei derart positioniert, dass eine unerwünschte Annäherung des Objekts an eine in Richtung der Schwenkbewegung des Kranauslegers liegende Außenkante des Gegengewichtsträgers und/oder zumindest des untersten von gegebenenfalls mehreren Gegengewichtsmodulen detektiert werden kann. Insbesondere handelt es sich bei dieser Außenkante um eine insbesondere kurze „Seitenkante“ des bspw. plattenartig (häufig auch grob rechteckförmig oder nierenartig) ausgebildeten Gegengewichtsmoduls. Diese kurze Seitenkante steht dabei im bestimmungsgemäßen Betrieb quer (d. h. schräg oder senkrecht) zur (insbesondere einen Kreis beschreibenden) Schwenkrichtung des Kranauslegers. Vorzugsweise ist der Näherungssensor auch dazu eingerichtet, einen Sicherheitsbereich um die Enden dieser Kanten herum mit zu überwachen.

[0012] In einer zweckmäßigen Weiterbildung umfasst die Kollisionsschutz-Sensorik wenigstens zwei Näherungssensoren, die zur Überwachung der jeweils entgegengesetzten Außenkanten des Gegengewichtsträgers bzw. zumindest des untersten Gegengewichtsmoduls positioniert sind. Somit kann in jede der beiden möglichen Schwenkrichtungen (also „rechts“- oder „links-herum“) der Bewegungsbereich, d. h. der Schwenkbereich des Gegengewichtspakets auf eine Kollisionsgefahr hin überwacht werden. Teilweise kommen auch Gegengewichtsmodule zum Einsatz, die mehr als vier Ecken aufweisen, bei denen regelmäßig Ecken in Schwenkrichtung vorstehen, die „Außenkante“ oder „Seitenkante“ also geknickt ist. In diesem Fall kommen optional auch drei oder mehr Näherungssensoren entlang der geknickten Seitenkante zum Einsatz.

[0013] In einer bevorzugten Ausführung sind der Näherungssensor oder die beiden (oder auch mehreren) vorstehend beschriebenen Näherungssensoren an dem im bestimmungsgemäßen Betrieb untersten Gegengewichtsmodul angeordnet. In diesem Fall weisen sie auch - insbesondere da das oder das jeweilige Gegengewichtsmodul nur im bestimmungsgemäßen Betrieb an dem Gegengewichtsträger angeordnet ist - eine Schnittstelle auf, die dazu eingerichtet ist, reversibel mit einer Gegenschchnittstelle, die vorzugsweise am Kran angeordnet ist, gekoppelt zu wer-

den. Im bestimmungsgemäßen Betrieb sind der oder der jeweilige Näherungssensor dabei mittels dieser Schnittstelle reversibel an das Steuergerät angebunden. Diese Schnittstelle ist in einfacher Variante kabelgebunden. Optional kommt aber eine drahtlose Schnittstelle, bspw. ein WLAN-, ein RFID-, ein NFC-Modul oder dergleichen zum Einsatz.

[0014] Insbesondere für den Fall, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb mehrere Gegengewichtsmodule an dem Gegengewichtsträger angeordnet sind, ist in einer zweckmäßigen Weiterbildung zusätzlich zu dem oder dem jeweiligen am untersten Gegengewichtsmodule angeordneten Näherungssensor wenigstens an dem im bestimmungsgemäßen Betrieb obersten Gegengewichtsmodule wenigstens ein (weiterer) Näherungssensor angeordnet. Anders ausgedrückt sind also an dem bestimmungsgemäß untersten und obersten Gegengewichtsmodule Näherungssensoren angeordnet. Dadurch sind zumindest die unteren und oberen Außenkanten auf Kollision überwachbar. Weiter optional sind auch an einem bestimmungsgemäß zwischen den obersten und untersten Gegengewichtsmodule positionierten Gegengewichtsmodule Näherungssensoren angeordnet. Dadurch kann die gesamte, im bestimmungsgemäßen Betrieb vorliegende Stapelhöhe der Gegengewichtsmodule auf eine mögliche Kollision überwacht werden.

[0015] Als Näherungssensor kommt in einer zweckmäßigen Ausführung ein Ultraschallsensor, ein Radarsensor, ein LIDAR-Sensor oder ein kapazitiver Sensor zum Einsatz.

[0016] In einer weiteren zweckmäßigen Ausführung umfasst die Kollisionsschutz-Sensorik optional zusätzlich oder alternativ zu den vorstehend genannten Näherungssensoren wenigstens einen Bildsensor (vorzugsweise integriert in eine Kamera). Dieser ist dabei zumindest im bestimmungsgemäßen Betrieb des Krans vorzugsweise oberhalb der Anzahl von auf dem Gegengewichtsträger angeordneten Gegengewichtsmodule positioniert, also oberhalb des Gegengewichtspakets. Dadurch ist eine optische, insbesondere visuelle Erfassung der Außenkanten aller eingesetzten Gegengewichtsmodule möglich. In diesem Fall erfolgt die Detektion des Objekts bspw. mittels Mustererkennungsmethoden.

[0017] In einer besonders zweckmäßigen Ausführung ist das Steuergerät dazu eingerichtet, zumindest drehpositionsabhängig ein Objekt, dessen Oberkante tiefer angeordnet ist als die Unterkante des Gegengewichtsträgers und/oder des im bestimmungsgemäßen Betrieb untersten Gegengewichtsmodule als Hindernis zu verwerfen. Anders ausgedrückt fasst das Steuergerät Objekte, die unterhalb einer Schwenkebene des Gegengewichtspakets bzw. des Gegengewichtsträgers liegen, nicht als Hindernis auf, da die Schwenkbewegung des Gegengewichtspakets bzw. des Gegengewichtsträgers über ein solches Objekt „hinwegläuft“. Grundsätzlich kann eine solche „Beurteilung“, ob über das entsprechende Objekt hinweggeschwenkt werden kann, über den vollständigen, im bestimmungsgemäßen Betrieb durchfahrbaren Kreis erfolgen. Insbesondere für den Fall, dass Sicherheitsvorgaben auch ein solches Überschwenken zumindest für Lebewesen ausschließen, ist das Steuergerät dazu eingerichtet, zumindest für die Drehpositionen, in denen das Gegengewichtspaket bzw. der Gegengewichtsträger Teile der Kranbasis, im Fall des Mobilkrans also den Unterwagen, überstreicht, den gegebenenfalls detektierten Teil der Kranbasis als kollisionsrelevantes Hindernis zu verwerfen. In den übrigen Teilen des Schwenkbereichs kann dann wiederum jedes Objekt als kollisionsrelevant aufgefasst werden.

[0018] Zusätzlich oder alternativ zu der vorstehend beschriebenen Ausführung ist der oder zumindest ein entsprechend unterseitig angeordneter Näherungssensor derart eingerichtet, dass Bereiche unterhalb des Gegengewichtspakets bzw. des Gegengewichtsträgers, gegebenenfalls unterhalb eines zusätzlichen Toleranz- oder Sicherheitsbereichs, aus dem mittels des Näherungssensors erfassbaren Bereich ausgenommen (oder: „ausgeblendet“) sind. Bspw. wird dies im Fall von kapazitiven Näherungssensoren durch eine entsprechende Formung des elektrischen Messfelds, insbesondere mittels Schirmelektroden, im Fall von LIDAR-Sensoren durch optische Barrieren oder dergleichen, ermöglicht.

[0019] In einer hinsichtlich des Bedienkomforts des Krans vorteilhaften Ausführung ist das Steuergerät dazu eingerichtet, dem Bedienpersonal des Krans (insbesondere also dem Kranführer) die Position des Objekts aus der Vogelperspektive anzuzeigen. Insbesondere erstellt das Steuergerät auf einem Bildschirm eine (bspw. virtuelle) Ansicht auf den Kran aus der Vogelperspektive

und zeigt das Objekt - zumindest einen Platzhalter, falls die Kontur des Objekts nicht bekannt ist (bspw. im Fall von Ultraschall- oder kapazitiven Sensoren) - an der detektierten Stelle an. Alternativ zeigt das Steuergerät nur an, an welcher Stelle des Gegengewichtspakets bzw. des Gegengewichtsträgers eine Kollision droht, bspw. mittels unterschiedlich farblich kodierter Bereiche um das Gegengewichtspaket bzw. den Gegengewichtsträger. Optional erstellt das Steuergerät auch eine Seitenansicht des Krans, so dass der Bediener selbst beurteilen kann, ob er Kran über das Objekt hinweg schwenken kann oder darf. Für den Fall, dass wenigstens ein Bildsensor oberhalb des Gegengewichtspakets genutzt wird, wird ein reales Kamerabild des Gegengewichtspakets bzw. des Gegengewichtsträgers angezeigt.

[0020] Das Steuergerät kann im Rahmen der Erfindung als nicht-programmierbare elektronische Schaltung ausgebildet sein und hierbei beispielsweise in eine Steuerung des Krans integriert sein. Bevorzugt ist das Steuergerät (auch als „Controller“ bezeichnet) allerdings durch einen Mikrocontroller gebildet, in dem die Funktionalität der vorstehend beschriebenen Überwachung des Schwenkbereichs auf eine mögliche Kollision in Form eines Softwaremoduls implementiert ist. Dieses Softwaremodul kann hierbei insbesondere wiederum einen Bestandteil einer übergreifenden Steuerungssoftware der Steuerung des Krans bilden.

[0021] Die Konjunktion „und/oder“ ist hier und im Folgenden insbesondere derart zu verstehen, dass die mittels dieser Konjunktion verknüpften Merkmale sowohl gemeinsam als auch als Alternativen zueinander ausgebildet sein können.

[0022] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

[0023] Fig. 1 in einer schematischen Ansicht von oben einen Kran,

[0024] Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht den Kran gemäß Fig. 1, und

[0025] Fig. 3 in Ansicht gemäß Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Krans.

[0026] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0027] In Fig. 1 ist schematisch ein Kran 1, hier konkret ein Mobilkran, dargestellt. Der Kran 1 weist als Kranbasis einen Unterwagen 2 auf. Außerdem weist der Kran 1 einen Oberwagen 4 auf, der einen teleskopierbaren Kranausleger 6, ein Führerhaus 8 und einen Gegengewichtsträger 10 trägt. Der Oberwagen 4 ist um eine (senkrecht zum Unterwagen stehende) Schwenkachse 12 mittels eines sogenannten Drehwerks (nicht dargestellt) drehbar an dem Unterwagen 2 angelenkt. Der Kranausleger 6 ist wiederum um eine horizontal ausgerichtete Wippachse 14 neig- oder „wippbar“ an dem Oberwagen 4 angelenkt.

[0028] Im bestimmungsgemäßen Betrieb des Krans 1 ist an dem Gegengewichtsträger 10 ein Gegengewichtspaket 16 angeordnet, das aus einer Anzahl von Gegengewichtsmodulen 18 - hier beispielhaft in Form von grob rechteckförmigen Platten - gebildet ist. Je nach Einsatz des Krans 1, konkret in Abhängigkeit von den anzuhebenden Lasten und/oder in Abhängigkeit der Krankonfiguration, d. h. bspw. Länge und Neigung des Kranauslegers 6, kommen dabei mehr oder weniger Gegengewichtsmodule 18 zum Einsatz.

[0029] Bedienpersonal des Krans 1, konkret ein Kranführer, befindet sich im bestimmungsgemäßen Betrieb üblicherweise im Führerhaus 8, wobei die Sitz- und somit die Hauptblickrichtung parallel zum Kranausleger 6 und in Richtung eines Kranhakens (in Fig. 1 also nach unten, in Fig. 2 und 3 nach rechts) ausgerichtet ist. Dadurch wird die Einsicht auf Bereiche hinter dem Oberwagen 4, konkret seitlich neben und hinter dem Gegengewichtspaket 16 erschwert. Um die Betriebssicherheit des Krans 1 zu erhöhen und den Kranführer gleichzeitig zu entlasten, weist der Kran 1 ein Steuergerät 20 auf, das dazu eingerichtet ist, mögliche Kollisionen des Gegengewichtspakets 16 - oder bspw. auch im ungerüsteten Zustand nur des Gegengewichtsträgers 10 - zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.

[0030] Dazu weist der Kran 1 auch eine Kollisionsschutz-Sensorik auf, die im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 mehrere Näherungssensoren 24 umfasst. Diese Näherungssensoren

24, bspw. Ultraschallsensoren, sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel an den Ecken des untersten Gegengewichtsmoduls 18 sowie - s. Fig. 2 - auch des obersten Gegengewichtsmoduls 18 des Gegengewichtspakets 16 angeordnet. Die Näherungssensoren 24 sind dabei dazu eingerichtet, einen Messbereich 26 (in Fig. 1 schematisch nur auf einer Seite des Gegengewichtsmoduls 18 dargestellt) auf das Vorliegen eines Objekts zu überwachen. Dieser Messbereich 26 ist jeweils in Schwenkrichtung 28 der jeweiligen Außenkante 30 des Gegengewichtsmoduls 18 vorgelagert. Die beiden in Fig. 1 dargestellten Messbereiche 26 sind also bei einer Schwenkbewegung des Oberwagens 4 (und damit des Kranauslegers 6) im Uhrzeigersinn dem Gegengewichtsmodul 18 vorgelagert.

[0031] Die Näherungssensoren 24 sind signalübertragungstechnisch auf das Steuergerät 20 angeschaltet (nicht dargestellt). Das Steuergerät 20 ist dabei dazu eingerichtet, die Signale des Näherungssensoren 24 dahingehend auszuwerten, ob im Schwenkbereich 32 des Gegengewichtspakets 16 ein Objekt angeordnet ist und zu ermitteln, ob dieses Objekt zu einer Kollision mit dem Gegengewichtspaket 16 führen kann. Dies ist regelmäßig dann der Fall, wenn das Objekt innerhalb des Schwenkbereichs 32 detektiert wird. Außerhalb des Schwenkbereichs 32 - gegebenenfalls zuzüglich eines darüberhinausgehenden, nicht dargestellten Sicherheitsbereichs - angeordnete, aber von den Näherungssensoren 24 erfasste, Objekte werden als nicht kollisionskritisch angesehen.

[0032] Optional ist das Steuergerät 20 dazu eingerichtet, zu erkennen, ob es sich bei dem detektierten Objekt um den Unterwagen 2 handelt. Dieser stellt ebenfalls kein Kollisionsrisiko dar. Zudem ist das Steuergerät 20 optional dazu eingerichtet, zu ermitteln, ob eine Oberkante des Objekts unterhalb des Gegengewichtspakets 16 und des untersten Gegengewichtsmoduls 18 angeordnet ist, und somit überschwenkt werden kann.

[0033] In einer nicht dargestellten Ausführung sind auch Näherungssensoren 24 am Gegengewichtsträger 10 angeordnet, um bei einem Verschwenken ohne Gegengewichtspaket 16 einer möglichen Kollision vorbeugen zu können.

[0034] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel des Krans 1 dargestellt. Anstelle der Näherungssensoren 24 umfasst die Kollisionsschutz-Sensorik hier einen Bildsensor, konkret eine Kamera 34. Diese ist an einem Gestell 36 oberhalb des Gegengewichtspakets 16 angeordnet, so dass die Außenkanten 30 überwacht werden können. Optional ist hier jeder Außenkante 30 jeweils eine Kamera 34 zugeordnet.

[0035] Das Steuergerät 20 wertet in diesem Ausführungsbeispiel die Kamerabilder mittels Mustererkennung aus, um mögliche Hindernisse im Schwenkbereich 32 zu erkennen.

[0036] In allen vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist das Steuergerät 20 dazu eingerichtet, spätestens bei Erkennen einer Kollisionsgefahr eine Warnung an den Kranführer auszugeben und - optional bei Ausbleiben einer Reaktion auf die Warnung - das Drehwerk des Krans 1 zu stoppen.

[0037] Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können weitere Ausführungsformen der Erfindung von dem Fachmann aus der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 Kran
- 2 Unterwagen
- 4 Oberwagen
- 6 Kranausleger
- 8 Führerhaus
- 10 Gegengewichtsträger
- 12 Schwenkachse
- 14 Wippachse
- 16 Gegengewichtspaket
- 18 Gegengewichtsmodul
- 20 Steuergerät
- 24 Näherungssensor
- 26 Messbereich
- 28 Schwenkrichtung
- 30 Außenkante
- 32 Schwenkbereich
- 34 Kamera
- 36 Gestell

Patentansprüche

1. Kran (1), insbesondere Mobilkran, aufweisend
 - eine Kranbasis (2),
 - einen gegenüber der Kranbasis (2) um eine im bestimmungsgemäßen Betriebszustand vertikal ausgerichtete Schwenkachse (12) schwenkbaren Kranausleger (6),
 - einen mit dem Kranausleger (6) mitschwenkend gekoppelten Gegengewichtsträger (10), an dem im bestimmungsgemäßen Betriebszustand eine Anzahl von Gegengewichtsmodulen (18) angeordnet ist,
 - eine Kollisionsschutz-Sensorik, die dazu dient, einen vorausliegenden Schwenkbereich (32), der von dem Gegengewichtsträger (10) und/oder der Anzahl von Gegengewichtsmodulen (18) im bestimmungsgemäßen Betrieb beim Verschwenken des Kranauslegers (6) zukünftig überstrichen wird, auf das Vorliegen eines Objekts zu überwachen, und
 - ein Steuergerät (20), das signalübertragungstechnisch mit der Kollisionsschutz-Sensorik verknüpft ist und das dazu eingerichtet ist, anhand von seitens der Kollisionsschutz-Sensorik übermittelten Sensorsignalen zu ermitteln, ob ein Objekt im vorausliegenden Schwenkbereich (32) vorhanden ist, zu ermitteln, ob das Objekt zu einer Kollision mit dem Gegengewichtsträger (10) bzw. einem der gegebenenfalls mehreren Gegengewichtsmodulen führen kann, sowie im möglichen Kollisionsfall eine Gegenmaßnahme zu ergreifen.
2. Kran (1) nach Anspruch 1, wobei das Steuergerät (20) dazu eingerichtet ist, als Gegenmaßnahme eine Warnmeldung an Bedienpersonal des Krans (1) auszugeben und/oder ein die Schwenkbewegung des Kranauslegers (6) durchführendes Drehwerk zu stoppen.
3. Kran (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Kollisionsschutz-Sensorik wenigstens einen Näherungssensor (24) umfasst, der derart positioniert ist, dass eine unerwünschte Annäherung des Objekts an eine in Richtung der Schwenkbewegung des Kranauslegers (6) liegende Außenkante (30) des Gegengewichtsträgers (10) und/oder zumindest des untersten von gegebenenfalls mehreren Gegengewichtsmodulen (18) detektiert werden kann.
4. Kran (1) nach Anspruch 3, wobei die Kollisionsschutz-Sensorik wenigstens zwei Näherungssensoren (24) umfasst, die zur Überwachung der jeweils entgegengesetzten Außenkanten (30) des Gegengewichtsträgers bzw. zumindest des untersten Gegengewichtsmoduls (18) positioniert sind.
5. Kran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Näherungssensor (24) an dem im bestimmungsgemäßen Betrieb untersten Gegengewichtsmodul (18) angeordnet ist und im bestimmungsgemäßen Betrieb mittels einer reversibel koppelbaren Schnittstelle an das Steuergerät (20) angebunden ist.
6. Kran (1) nach Anspruch 5, wobei im bestimmungsgemäßen Betrieb mehrere Gegengewichtsmodulen (18) an dem Gegengewichtsträger (10) angeordnet sind, und wobei zusätzlich wenigstens an dem im bestimmungsgemäßen Betrieb obersten Gegengewichtsmodul (18) wenigstens ein Näherungssensor (24) angeordnet ist.
7. Kran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei als Näherungssensor (24) ein Ultraschallsensor, ein Radarsensor, ein LIDAR-Sensor oder ein kapazitiver Sensor zum Einsatz kommt.
8. Kran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Kollisionsschutz-Sensorik wenigstens einen Bildsensor (34) umfasst, der im bestimmungsgemäßen Betrieb oberhalb der Anzahl von auf dem Gegengewichtsträger (10) angeordneten Gegengewichtsmodulen (18) positioniert ist, so dass eine optische Erfassung der Außenkanten (30) aller eingesetzten Gegengewichtsmodulen (18) ermöglicht ist.
9. Kran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

wobei das Steuergerät (20) dazu eingerichtet ist, zumindest drehpositionsabhängig ein Objekt, dessen Oberkante tiefer angeordnet ist als die Unterkante des Gegengewichtsträgers (10) und/oder des im bestimmungsgemäßen Betrieb untersten Gegengewichtsmoduls (18) als Hindernis zu verwerfen.

10. Kran (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei das Steuergerät (20) dazu eingerichtet ist, dem Bedienpersonal des Krans (1) die Position des Objekts aus einer Vogelperspektive anzuzeigen.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

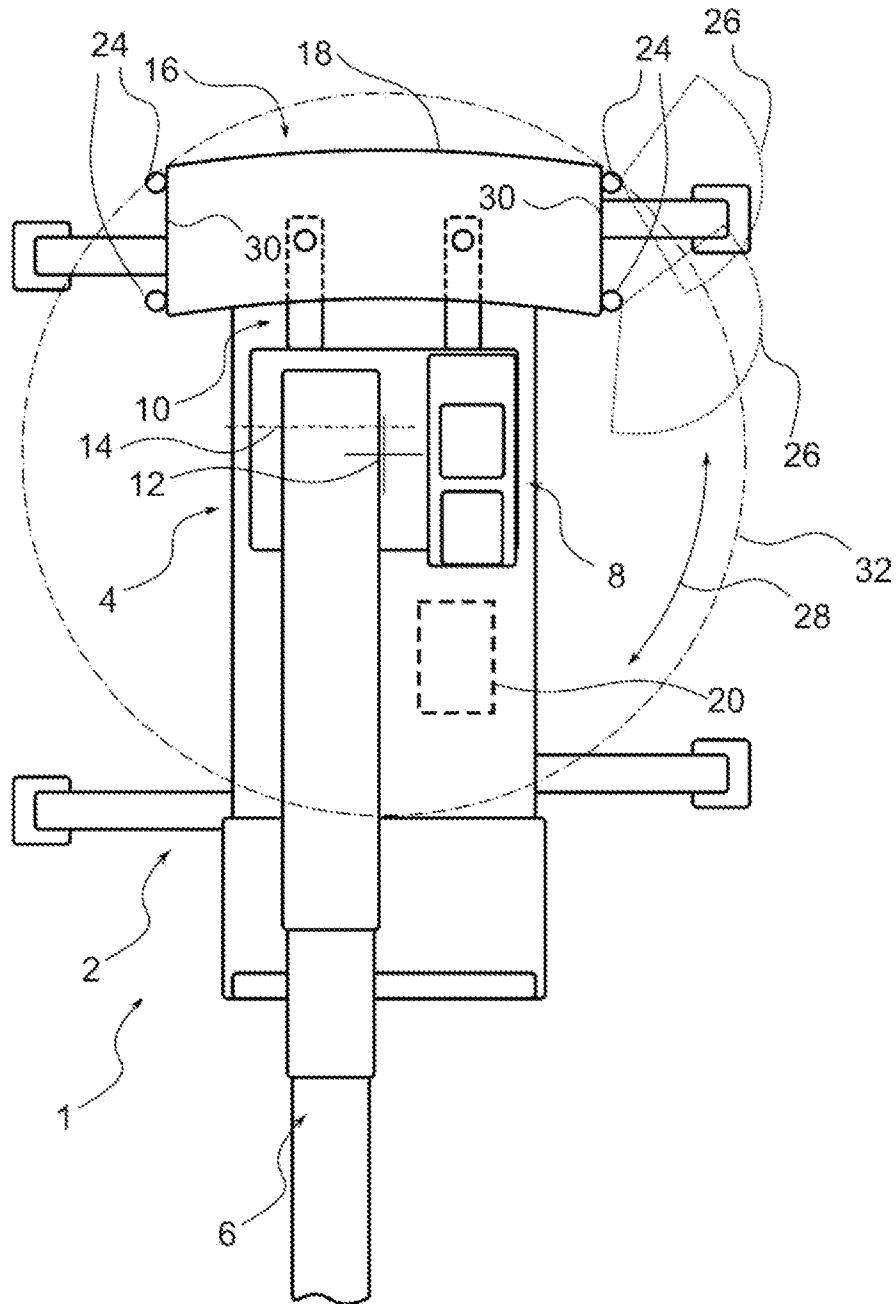


Fig. 2

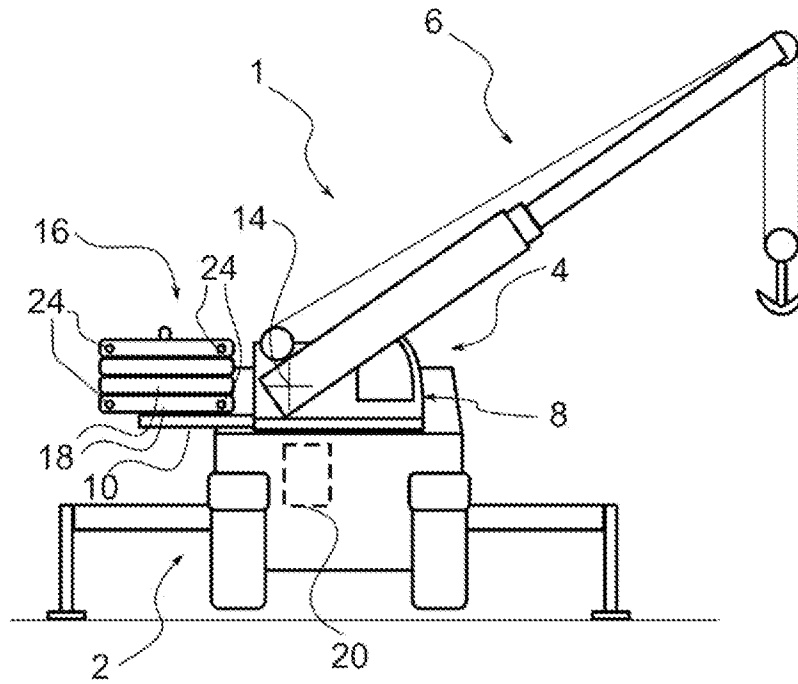


Fig. 3

