



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2023 Patentblatt 2023/22

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B66C 1/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22191441.9**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B66C 1/40; B66C 13/16; B66C 13/40; B66C 13/46;
B66D 3/043**

(22) Anmeldetag: **22.08.2022**

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Manitowoc Crane Group France SAS
69570 Dardilly Cedex (FR)**

(72) Erfinder: **GOTTWALD, Stefan
27798 Hude (DE)**

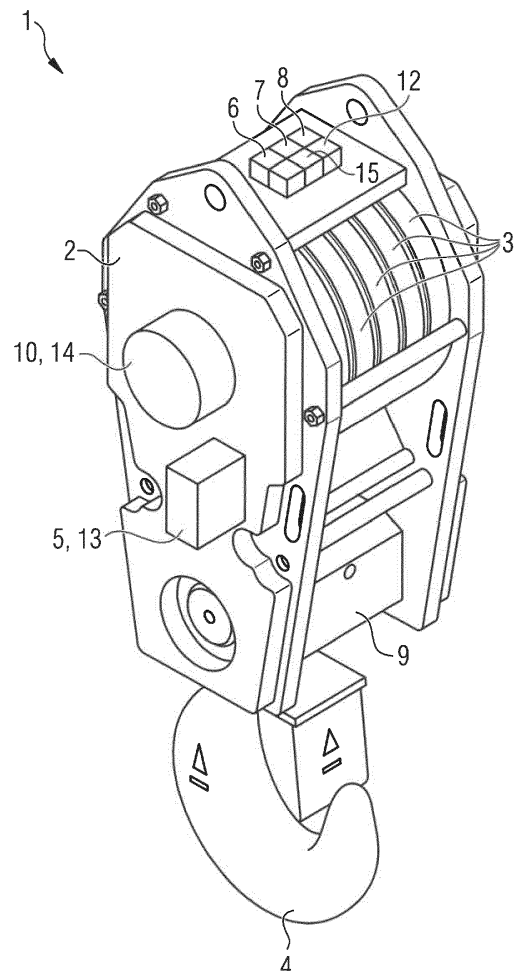
(74) Vertreter: **SSM Sandmair
Patentanwälte Rechtsanwalt
Partnerschaft mbB
Joseph-Wild-Straße 20
81829 München (DE)**

(30) Priorität: **25.11.2021 DE 102021130876**

(54) **HAKENFLASCHE**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kranhakenflasche (1) mit einem Rahmen (2), zumindest einer mit dem Rahmen (2) drehbar verbundenen Seilrolle (3), einem mit dem Rahmen (2) verbundenen Lasthaken (4), zumindest einem an der Kranhakenflasche (1) angeordneten und zur Erfassung von zumindest einem Umgebungsparameter und/oder zumindest einem Zustandsparameter der Kranhakenflasche (1) ausgestalteten Sensor (5-9), und einer mit dem zumindest einen Sensor (5-9) verbundenen und zur Übermittlung der vom zumindest einen Sensor empfangenen Daten ausgestalteten Schnittstelle (12). Die Erfindung betrifft ferner eine Kransteuerung mit einer mit der Schnittstelle (12) der Kranhakenflasche (1) verbindbaren Schnittstelle (16) und einen Kran mit einer solchen Kranhakenflasche (1) und/oder mit einer solchen Kransteuerung (17).

FIG. 1



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hakenflasche für Krane, insbesondere für Mobilkrane, mit einer Messsensorik zur Erfassung von Parametern betreffend die Umgebung und/oder den Zustand der Hakenflasche, eine die von der Messsensorik erfassten Messgrößen verarbeitende Kransteuerung und einen Kran mit einer solchen Hakenflasche und/oder mit einer solchen Kransteuerung.

[0002] Herkömmliche Mobilkrane weisen eine Vielzahl von Sensoren auf, welche unterschiedliche Messdaten erfassen und an eine zentrale Datenverarbeitungseinrichtung bzw. Kransteuerung übermitteln, die basierend auf den empfangenen Messdaten Zustandsgrößen des Krans bestimmt, Bedienpersonal hierüber informiert und gegebenenfalls unzulässige Zustände des Krans, beispielsweise durch Sperren einzelner Kranfunktionen verhindert. Einzelne Zustandsgrößen werden bei bekannten Systemen über mehrere Messwerte errechnet. So wird bei Mobilkranen die am Haken angeschlagene Last regelmäßig über Drucksensoren am Wippzylinder des Auslegers und mehrere Neigungssensoren am Haupt- und Wippausleger ermittelt. Gleiches gilt für die Hubhöhe, welche regelmäßig über die ab- bzw. aufgetrommelte Hubseillänge, die Teleskopierlänge und den Wippwinkel des Auslegers errechnet wird.

[0003] Die mittelbare Berechnung von Zustandsgrößen aus mehreren Messgrößen birgt jedoch den Nachteil, dass aufgrund der jedem Sensor anhaftenden Ausfallwahrscheinlichkeit und auch Messungenauigkeit nicht nur die Wahrscheinlichkeit eines Defekts am Gesamtsystem steigt, sondern sich darüber hinaus Messfehler kumulieren und somit zu einer ungenauen Bestimmung der Zustandsgrößen führen können.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt sich die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Messsensorik zur Erfassung von Zustandsgrößen eines Krans zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 und der nebengeordneten Patentansprüche 9 und 10 gelöst. Die Unteransprüche definieren bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0006] Eine erfindungsgemäße Kranhakenflasche weist einen Rahmen, zumindest eine mit dem Rahmen verbundene Seilrolle und einen mit dem Rahmen verbundenen Lasthaken auf, und umfasst ferner zumindest einen an der Kranhakenflasche angeordneten und zur Erfassung von zumindest einem Umgebungsparameter und/oder zumindest einem Zustandsparameter der Kranhakenflasche ausgestalteten Sensor und eine mit dem zumindest einen Sensor verbundene und zur Übermittlung der vom zumindest einem Sensor empfangenen Daten ausgestaltete Schnittstelle.

[0007] Mit anderen Worten wird eine Kranhakenflasche herkömmlicher Bauweise um eine Sensorik ergänzt, um Messungen unmittelbar an oder im Bereich der Kranhakenflasche durchzuführen und auf dieser Ba-

sis Zustandsgrößen des Krans direkt bestimmen zu können, ohne diese aufwendig und in Begleitung der oben beschriebenen Nachteile indirekt aus mehreren Messwerten herleiten zu müssen.

[0008] Um die vom Sensor oder den Sensoren erfassten Messdaten an eine Kransteuerung übermitteln zu können, umfasst die Kranhakenflasche ferner eine Schnittstelle zur Datenübertragung. Grundsätzlich ist es vorstellbar, die Schnittstelle der Kranhakenflasche mit einer entsprechenden Schnittstelle der Kransteuerung über ein Datenkabel zu verbinden, zu bevorzugen ist hier allerdings eine drahtlose Funkverbindung zwischen den entsprechenden Schnittstellen.

[0009] Zum einen können durch die mittels der vorliegenden Erfindung Umgebungsparameter im unmittelbaren oder aber auch im nahen Umfeld der Hakenflasche erfasst werden. Beispielsweise können ein oder mehrere ausgewählte Teilbereiche oder aber auch das gesamte Umfeld der Kranhakenflasche mittels einer Kamera- bzw. Videobilderfassung überwacht werden. Die erstellten Bilder bzw. Bilddaten können auf einem beispielsweise in der Krankabine angeordneten Bildschirm unmittelbar über die Umgebung der Kranhakenflasche informieren. Anhand dieser Daten lässt sich beispielsweise überprüfen, ob sich die Kranhakenflasche direkt über einer anzuschlagenden Last befindet oder ob sich im Bereich des Hubseils, der Kranhakenflasche oder der Last Hindernisse befinden, die es zu beachten gilt. An dieser Stelle sei anzumerken, dass die erzeugten Bilder bzw. Bilddaten in bekannter Weise einer automatisierten, computergestützten Bildverarbeitung zugeführt werden können, um abgebildete Objekte automatisch zu erkennen und die gewonnenen Daten dem Bedienpersonal oder der Kransteuerung zuzuführen. Es kann beispielsweise automatisch vor möglichen Hindernissen oder Personen im Arbeitsbereich der Hakenflasche gewarnt werden und gegebenenfalls Kranfunktionen aus Sicherheitsgründen eingeschränkt oder gar gesperrt werden.

[0010] Ebenfalls kann der Abstand der Kranhakenflasche zu Personen oder Objekten bzw. Hindernissen mittels geeigneter optischer oder auch anderer hierfür geeigneter Sensoren an der Kranhakenflasche erfasst werden. So kann nicht nur der Abstand des Hakens zu einer anzuschlagenden Last erfasst werden, sondern auch der Abstand der Kranhakenflasche zum Rollenkopf an der Auslegerspitze. Letztere Anwendung birgt den Vorteil, dass eine drohende Kollision der Kranhakenflasche mit dem Rollenkopf bereits weit vor einer tatsächlichen Kontaktierung erkannt wird und geeignete Maßnahmen getroffen werden können, beispielsweise durch zunehmendes Abbremsen der Hubbewegung entsprechend des geringer werdenden Abstandes zum Rollenkopf. Ein plötzliches und somit auch nachteiliges Stoppen der Hubbewegung zur Kollisionsverhinderung, wie dies beim Einsatz von herkömmlichen elektromechanischen Hubendschaltern der Fall ist, findet somit nicht mehr statt.

[0011] Die direkt an der Hakenflasche durchgeführten Messungen können aber auch die Kranhakenflasche

selbst betreffen. So können ein oder mehrere Teilbereiche oder aber auch die gesamte Kranhakenflasche mittels einer Bild- bzw. Videobilderfassung überwacht werden. Wie bereits oben angemerkt, können die so gewonnenen Bild- bzw. Videodaten Bedienpersonal des Krans zur Kenntnis gebracht werden, oder aber auch einer computergestützten Bildverarbeitung zugeführt werden, um etwa bestimmte Zustände der Kranhakenflasche automatisch zu erkennen. Beispielsweise kann auf diese Weise erfasst werden, wie viele der vorhandenen Seilrollen mit dem Hubseil belegt bzw. eingesichert sind, oder ob sich die Zugmaulsicherung des Kranhakens in einer ordnungsgemäßen Position befindet.

[0012] Einen ganz erheblichen Vorteil bietet die vorliegende Erfindung hinsichtlich einer direkt an der Kranhakenflasche durchgeführten Messung des Gewichts der am Lsthaken angeschlagenen Last. Das Lastgewicht wird bei bisherigen Lösungen nämlich mittelbar aus anderen Sensordaten errechnet oder durch abgelegene, beispielsweise an der Hubseiltrommel angeordnete Sensoren nur unzureichend genau gemessen.

[0013] Mittels geeigneter Raumpositionssensoren, beispielsweise GPS-Sensoren, kann auch die (absolute) räumliche Position der Kranhakenflasche erfasst werden. Bei Vorhandensein ein oder mehrerer Referenzsensoren am Kran selbst oder aber auch an beliebigen Objekten, etwa Hindernissen, anzuschlagenden Lasten und/oder einer Absetzpositionen für eine Last können auch die Relativpositionen zu diesen Sensoren und somit auch zu beliebigen Krankomponenten oder vorgenannten Objekten bzw. Positionen ermittelt werden.

[0014] Die gleichen Überlegungen gelten für die räumliche Ausrichtung der Kranhakenflasche. Sobald über geeignete Sensoren eine Schräglage der Kranhakenflasche erkannt wird, kann hierüber beispielsweise auf einen ungewollten "Schrägzug" geschlossen werden, bei welchem sich die Kranhakenflasche nicht exakt über einer anzuhebenden Last befindet, auf welcher beim Anheben der Last zu einem unkontrollierten Durchpendeln dieser Last führen würde. Grundsätzlich kann jegliches Pendeln der Last über die räumliche Ausrichtung, also Schräglage und/oder eine Beschleunigung der Kranhakenflasche erfasst werden.

[0015] Ferner kann zumindest eine, mehrere oder aber auch alle an der Kranhakenflasche vorhandenen Seilrollen hinsichtlich ihrer Drehzahl oder aber auch hinsichtlich ihres Drehwegs erfasst werden. Auf diese Weise lässt sich nicht mehr erkennen, welche und wie viele der vorhandenen Seilrollen mit dem Hubseil belegt bzw. eingesichert sind. Unter Hinzuziehung eines Messwerts hinsichtlich der währenddessen von der Hubseiltrommel ab- bzw. aufgetrommelten Hubseillänge lässt sich über die Drehzahl und/oder den Drehweg der zumindest einen Seilrolle die Seilscherung, also die Anzahl der mit dem Hubseil belegten bzw. eingesicherten Seilrollen ermitteln. Additiv oder alternativ kann die Seilscherung aber auch durch die Erfassung der Änderung der Hubhöhe der Kranhakenflasche und die Erfassung der währenddes-

sen ab- bzw. aufgetrommelten Hubseillänge ermittelt werden.

[0016] Für die Erfassung der oben beschriebenen oder auch anderer Messgrößen kann die erfindungsgemäße Kranhakenflasche beliebig viele der folgenden Sensoren aufweisen:

- optische Kamera zum Erfassen von Licht im sichtbaren und/oder im infraroten Teil des elektromagnetischen Spektrums, welches insbesondere von der Kranhakenflasche oder Teilen hiervon, oder von Objekten in der Umgebung der Kranhakenflasche reflektiert und/oder emittiert wird;
- RADAR-Sensor (6), insbesondere zum Erfassen des Abstands der Kranhakenflasche zu Objekten in der Umgebung der Kranhakenflasche;
- LIDAR-Sensor, insbesondere zum Erfassen des Abstands der Kranhakenflasche zu Objekten in der Umgebung der Kranhakenflasche;
- Raumpositions- bzw. GPS-Sensor, insbesondere zum Erfassen der räumlichen Position und/oder Ausrichtung der Kranhakenflasche;
- Neigungssensor, insbesondere zum Erfassen der räumlichen Ausrichtung der Kranhakenflasche oder von Teilen hiervon;
- Druck- und/oder Kraftsensor, insbesondere zum Erfassen der mechanischen Belastung der Kranhakenflasche oder von Teilen hiervon;
- Drehzahlsensor zum Erfassen der Drehzahl zumindest einer, insbesondere aller Seilrollen;
- Beschleunigungssensor, insbesondere zum Erfassen der Beschleunigung der Kranhakenflasche oder von Teilen hiervon.

[0017] Die von den obengenannten Sensoren gewonnenen Messdaten können einzeln sowie in jedweder sinnvollen Kombination zur Bestimmung beliebiger, beispielsweise der obengenannten Umgebungsparameter oder Zustandsparameter der Kranhakenflasche zu bestimmen. Auch können beliebige dieser Umgebungs- und/oder Zustandsparameter auf Basis unterschiedlicher Messgrößen oder Messgrößenkombinationen in redundanter Weise erfasst werden.

[0018] Ferner ist es vorstellbar, dass die Kranhakenflasche eine Beleuchtungseinheit aufweist, die zum Ausleuchten zumindest eines Teils des Erfassungsbereichs einer Kamera bzw. Videokamera dient, um so beispielsweise auch bei Nacht oder unzureichendem Dämmerungs- oder Tageslicht ein verwertbares Kamerabild zu erhalten.

[0019] Grundsätzlich ist es vorstellbar, die an der Kranhakenflasche vorgesehenen Sensoren, die Schnittstelle und gegebenenfalls vorhandene Steuergeräte kabelgebunden mit elektrischer Leistung zu versorgen. Zu bevorzugen ist allerdings eine autarke Leistungsversorgung, beispielsweise mittels einem Energiespeicher und/oder einem Generator.

[0020] So kann die Kranhakenflasche einen Generator

zum Versorgen der Sensoren mit elektrischer Leistung aufweisen. In diesem Zusammenhang wäre es grundsätzlich vorstellbar, die Kranhakenflasche mit einem Windgenerator, einem Photovoltaik-Generator oder einem mechanisch von einem Verbrennungsmotor oder der zumindest einen Seilrolle angetriebenen Generator auszustatten, wobei auch mehrere dieser Generatoren zum Einsatz kommen könnten.

[0021] Alternativ oder additiv zu einem solchen Generator kann die Kranhakenflasche einen Energiespeicher aufweisen, welcher beispielsweise mittels einer externen Stromquelle und/oder dem Generator geladen werden kann, um so die Sensoren, die Schnittstelle und weitere etwaig vorhandene elektrische Verbraucher der Kranhakenflasche mit elektrischer Leistung zu versorgen.

[0022] Ferner ist es vorstellbar, dass die Kranhakenflasche einen die zumindest eine Seilrolle umfassenden oberen Abschnitt und einen den Lasthaken umfassenden unteren Abschnitt aufweist, die lösbar miteinander verbunden, beispielsweise verbolzt sind. Eine solche mehrteilig, insbesondere zweiteilig ausgestaltete Kranhakenflasche bietet den Vorteil, dass der untere Teil einfach von der restlichen Kranhakenflasche und unter Beibehaltung der Einsicherung des Hubseils auch vom Kran getrennt werden kann. Nicht nur zur Vereinfachung von Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an der Sensorik bietet es sich an, den überwiegenden Teil oder gar sämtliche Sensoren wie auch die dazugehörige Schnittstelle dem unteren Teil der Kranhakenflasche zuzuordnen. Hierdurch wird es ermöglicht, die vorliegende Erfindung mit nur einem Hakenflaschenunterteil an mehreren Kranen zum Einsatz zu bringen, ohne für jeden Kran eine solche Messsensorik vorhalten zu müssen. Soll beispielsweise ein Kran für Aufgaben zum Einsatz kommen, für welche die erfindungsgemäße Messsensorik Verwendung finden soll, muss hierfür nur der untere Hakenflaschenteil gerüstet werden, während die Einsicherung am oberen Hakenflaschenteil verbleiben kann.

[0023] In diesem Zusammenhang bietet es sich ebenfalls an, auch die für die Sensoren notwendige Peripherie, also die Leistungserzeugung und/oder die Energiespeicherung, Steuergeräte oder die Datenschnittstelle weitestgehend in den unteren Teil der Hakenflasche zu integrieren.

[0024] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Kransteuerung für einen Kran, insbesondere für einen Mobilkran, mit einer mit der Schnittstelle der oben beschriebenen Kranhakenflasche verbindbaren Schnittstelle, wobei die Kransteuerung auf Basis zumindest eines Parameters, der von zumindest einem Sensor erfasst wird, zumindest eine Zustandsgröße des Krans ermittelt. Die Aufgabe der Kransteuerung beschränkt sich jedoch nicht nur auf die Ermittlung ein oder mehrerer Zustandsgrößen des Krans, vielmehr kann diese auch einzelne oder mehrere Kranfunktion wie etwa das Heben und Senken der Last, das Schwenken des Kranoberwagens, das Aus- und Einwippen oder das Aus- und Einteleskopieren des Kranauslegers auf Basis der erfassten

Messdaten bzw. der erfassten Zustandsgrößen des Krans steuern oder aber auch regeln. Beispielsweise kann bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellwerts für den Abstand der Kranhakenflasche vom Ausleger-Rollenkopf die Hubgeschwindigkeit reduziert oder eine weitere Hubbewegung gar gesperrt werden. Beim Erkennen eines unzulässigen Schrägzugs kann die Hubbewegung ebenfalls gesperrt werden. Im einfachsten Fall werden die gewonnen Messdaten (beispielsweise Kamerabilder) und/oder bestimmte Kran-Zustandsgrößen (beispielsweise die Seilscherung) dem Bedienpersonal des Krans zur Kenntnis gebracht. Ferner kann das Personal auch auf kritische Messwerte (beispielsweise Vorhandensein von Hindernissen in der Umgebung der Kranhakenflasche) oder kritische Zustandsgrößen (beispielsweise drohende Überlast) hingewiesen werden.

[0025] So kann die Kransteuerung beispielsweise über die mittels des GPS-Sensors erfassten Hakenflaschenposition auf die Teleskopierlänge des Kranauslegers schließen. Die horizontale Relativposition zwischen Kranhakenflasche und dem Kranfahrzeug ist über GPS-Sensoren an der Kranhakenflasche und dem Kranfahrzeug bekannt. Sowohl der Kranunterwagen als auch der Kranausleger sind standardmäßig mit Neigungssensoren ausgestattet, aus deren Messdaten sowohl auf die Neigung des Kranfahrzeugs als auch auf den Wippwinkel des Kranauslegers geschlossen werden kann. Unter der Annahme, dass der Kranhaken senkrecht vom Auslegerkopf herabhängt, lässt sich durch eine einfache Winkelberechnung auf die Auslegerlänge schließen.

[0026] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner einen Kran, insbesondere einen Mobilkran, mit einer Kranhakenflasche gemäß einer der oben beschriebenen Ausführungsformen und/oder mit einer wie voranstehend beschriebenen Kransteuerung.

[0027] Im Folgenden werden einzelne, bevorzugte Funktionalitäten der vorliegenden Erfindung erläutert. Die Erfindung kann die voranstehend und auch nachstehend beschriebenen Funktionalitäten einzeln sowie in jedweder sinnvollen Kombination umfassen.

- Das Gewicht einer am Lasthaken angeschlagenen Last kann durch einen sogenannten "Lastmessbolzen", beispielsweise eine für den Lasthaken vorgesehene Traverse der Hakenflasche gemessen werden. Hierfür kann beispielsweise ein oder mehrere Sensoren vorgesehen sein, mit welchem die Beanspruchung der Traverse gemessen wird, was einem direkten Rückschluss auf die Last zulässt.
- Die räumliche Position des Lasthakens relativ zum Kran kann durch einen Raumpositions- bzw. einen GPS-Sensor an der Hakenflasche und einen entsprechenden Referenzsensor am Kran ermittelt werden.
- Die Seilscherung kann automatisch über die erfasste Seillänge/Seillage des Haupt/Hilfshubwerks und die relativen Änderung der Hakenflaschenposition ermittelt werden.

- Die Funktion des Hubendschalters wird berührungslos durch die Sensorik der Hakenflasche bereitgestellt. Diese erkennt auch drohende Kollisionen mit Hindernissen wie etwa Gebäuden oder Bäumen.
- Die Sicht des Kranfahrers auf die Last, die Umgebung und Personen wird durch eine Kamera an der Hakenflasche verbessert. Die aufgenommenen Bilder werden dem Kranfahrer im Display jedes aktiven Steuerstandes zur Verfügung gestellt. Beispielsweise kann der Kranfahrer die Last auch in Bereichen beobachten, die durch Hindernisse verdeckt sind oder anderweitig nicht einsehbar sind. Für die Sicht bei Dunkelheit kann eine Beleuchtungseinrichtung vorgesehen sein.
- Ein für den Kranbetrieb unerlaubter Schrägzug der Last wird mittels eines Neigungssensors der Hakenflasche erkannt. Dieser Sensor kann auch dazu benutzt werden, um beim Anfahren/Stoppen eines Triebwerks, insbesondere des Drehwerks, die Pendelbewegung der Last durch die Massenträgheit auszugleichen bzw. dieser entgegenzuwirken.
- Die Leistungsversorgung kann durch Akkumulatoren in der Hakenflasche bereitgestellt werden. Diese können im Kranbetrieb durch einen Gleichstromgenerator und im Fahrbetrieb an einer Steckdose am Kranfahrzeug geladen werden. Beispielsweise kann im vorderen Bereich der Fahrerkabine, nahe der am vorderen Zugmaul des Krans gesicherten Hakenflasche eine Steckdose bereitgestellt werden. Der Gleichstromgenerator kann allerdings auch über die Seilrollen der Hakenflasche angetrieben werden.
- Die von den Sensoren erfassten Messdaten werden von einer Steuerung mit integriertem Funktransceiver an der Hakenflasche erfasst, an die Kransteuerung übertragen und dort verarbeitet.

[0028] Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren näher erläutert. Die Erfindung kann alle hierin beschriebenen Merkmale einzeln sowie in jedweder sinnvollen Kombination umfassen. Es zeigen:

- Figur 1: Eine einteilige Kranhakenflasche gemäß der vorliegenden Erfindung;
 Figur 2: Eine zweiteilige Kranhakenflasche gemäß der vorliegenden Erfindung;
 Figur 3: Einen Mobilkran mit der erfindungsgemäßen Kranhakenflasche und einer entsprechenden Kransteuerung.

[0029] Die Figur 1 zeigt eine einteilige Kranhakenflasche 1, bei welcher sowohl die insgesamt sechs Seilrollen 3 als auch der einfache Lasthaken 4 mit einem gemeinsamen Rahmen 2 der Kranhakenflasche 1 verbunden sind. Insoweit unterscheidet sich die erfindungsgemäße Kranhakenflasche nicht von herkömmlichen Kranhakenflaschen.

[0030] Um eine direkte Messung bestimmter Umgebungsparameter und Zustandsparameter der Kranhakenflasche zu ermöglichen, weist diese mehrere Sensoren 5 bis 9 auf. Um das Gewicht der am Lasthaken 4 angeschlagenen Last zu messen, weist die Hakentraverse einen Lastsensor 9 in Form von Dehnungsmessstreifen auf. Um dem Bedienpersonal eine verbesserte Sicht auf die am Kranhaken 4 angeschlagene Last zu ermöglichen, weist der Rahmen 2 eine Kamera 5 mit integrierter Beleuchtungseinrichtung 13 in Form eines Scheinwerfers auf. Die Drehzahl der Seilrollen 3 wird über einen entsprechenden Drehzahlsensor 10 erfasst. Um möglichen Kollisionen mit dem Rollenkopf 11 (siehe Figur 3) des Kranauslegers vorzubeugen, weist die Kranhakenflasche 1 im oberen Bereich einen RADAR-Sensor 6 zur Abstandserfassung auf. Alternativ hierzu kann für diese Aufgabe auch ein LIDAR-Sensor Einsatz finden. Um die räumliche Position der Kranhakenflasche 1 zu erfassen, ist ein Raumpositionssensor in Form eines GPS-Sensors 7 vorgesehen. Zusätzlich befindet sich an der Kranhakenflasche 1 auch ein Neigungssensor 8, über welchen die räumliche Ausrichtung der Kranhakenflasche 1 erfasst wird und mögliche Schräglagen dieser erkannt werden können.

[0031] Sämtliche Sensoren 5-9 sind mit einer Schnittstelle 12 verbunden, welche die von den Sensoren 5-9 ermittelten Messdaten entgegennimmt und über eine Funkverbindung an eine entsprechende Schnittstelle 16 einer Kransteuerung 17 (siehe Figur 3) übermittelt.

[0032] Die gesamte Messsensorik einschließlich der Sensoren 5 bis 9 wird über einen Akkumulator 15 mit elektrischer Leistung versorgt, welcher wiederum über einen Generator 14 geladen wird. Der Generator 14 ist über eine Welle mit den Seilrollen 3 verbunden und erzeugt so beim Heben oder Absenken der Kranhakenflasche 1 elektrische Leistung.

[0033] Die Figur 2 zeigt eine weitere, zweiteilige Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kranhakenflasche. Diese unterscheidet sich von der in der Figur 1 gezeigten Ausführungsform im Wesentlichen nur dadurch, dass der Rahmen 2 einen oberen Teil 2A mit den Seilrollen 3 und einen unteren Teil 2B mit einem Doppelhaken 4 aufweist. Über vier nicht näher bezeichnete Verbolzungen kann der untere Teil 2B mit dem oberen Teil 2A lösbar verbunden werden. Ferner ist in der Figur 2 zu erkennen, dass die gesamte Messsensorik einschließlich der Sensoren 5 bis 9, der Schnittstelle 12 und dem Energiespeicher 15 im unteren Teil 2B der Kranhakenflasche 1 angeordnet ist. Die Drehzahl wie auch die Winkelstellung der einzelnen Seilrollen 3 wird über eine optische Kamera 5 und eine computergestützte Bildauswertung erfasst, welche optische Markierungen an den Seilrollen 3 auf den von der Kamera 5 erstellten Bildern erkennt und so auf die Drehzahl und Winkelstellung der Seilscheiben 3 schließt. Diese Funktionalität könnte alternativ durch einen Sensorring an zumindest einer Seilrolle 3 und einen entsprechenden Hall-Sensor im unteren Hakenflaschenteil 2B bewerkstelligt werden.

[0034] Die Figur 3 zeigt einen Mobilkran 15 mit der erfindungsgemäßen Hakenflasche 1 und einer entsprechenden Kransteuerung 17 samt Schnittstelle 16 mit der bereits weiter oben angesprochenen Funktionalität zum Bestimmen von Zustandsgrößen des Krans 15 auf Basis der von den Sensoren 5 bis 9 erfassten Parameter.

Patentansprüche

1. Kranhakenflasche (1) mit

- einem Rahmen (2);
- zumindest einer mit dem Rahmen (2) drehbar verbundenen Seilrolle (3);
- einem mit dem Rahmen (2) verbundenen Lasthaken (4);
- zumindest einem an der Kranhakenflasche (1) angeordneten und zur Erfassung von zumindest einem Umgebungsparameter und/oder zumindest einem Zustandsparameter der Kranhakenflasche (1) ausgestalteten Sensor (5-9); und
- einer mit dem zumindest einen Sensor (5-9) verbundenen und zur Übermittlung der vom zumindest einen Sensor empfangenen Daten ausgestalteten Schnittstelle (12).

2. Kranhakenflasche nach Anspruch 1, wobei als Umgebungsparameter zumindest einer der folgenden Parameter erfasst wird:

- Kamerabild zumindest eines Umgebungsbereichs der Kranhakenflasche (1);
- Abstand der Kranhakenflasche (1) zu Objekten (11), insbesondere zu Hindernissen und/oder Krankomponenten.

3. Kranhakenflasche nach einem der Ansprüche 1 und 2, wobei als Zustandsparameter zumindest einer der folgenden Parameter erfasst wird:

- Kamerabild zumindest eines Teils der Kranhakenflasche (1);
- Gewicht der am Lasthaken (4) angeschlagenen Last;
- räumliche Position der Kranhakenflasche (1);
- räumliche Ausrichtung der Kranhakenflasche (1);
- Drehzahl zumindest einer Seilrolle (3).

4. Kranhakenflasche nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit zumindest einem der folgenden Sensoren (5-9):

- optische Kamera (5) zum Erfassen von Licht im sichtbaren und/oder im infraroten Teil des elektromagnetischen Spektrums, welches insbesondere von der Kranhakenflasche (1) oder

Teilen hiervon, oder von Objekten (11) in der Umgebung der Kranhakenflasche (1) reflektiert und/oder emittiert wird;

- RADAR-Sensor (6), insbesondere zum Erfassen des Abstands der Kranhakenflasche (1) zu Objekten (11) in der Umgebung der Kranhakenflasche (1);
- LIDAR-Sensor, insbesondere zum Erfassen des Abstands der Kranhakenflasche (1) zu Objekten (11) in der Umgebung der Kranhakenflasche (1);
- Raumpositions- bzw. GPS-Sensor (7), insbesondere zum Erfassen der räumlichen Position und/oder Ausrichtung der Kranhakenflasche (1);
- Neigungssensor (8), insbesondere zum Erfassen der räumlichen Ausrichtung der Kranhakenflasche (1) oder von Teilen hiervon;
- Druck- und/oder Kraftsensor (9), insbesondere zum Erfassen der mechanischen Belastung der Kranhakenflasche oder von Teilen hiervon;
- Drehzahlsensor (10) zum Erfassen der Drehzahl zumindest einer, insbesondere aller Seilrollen (3);
- Beschleunigungssensor, insbesondere zum Erfassen der Beschleunigung der Kranhakenflasche (1) oder von Teilen hiervon.

5. Kranhakenflasche nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit ferner einer Beleuchtungseinheit (13) zum Ausleuchten des Erfassungsbereichs einer das Kamerabild erfassenden Kamera (5).

6. Kranhakenflasche nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit ferner einem Generator (14) zum Versorgen der Sensoren (5-9) mit elektrischer Leistung, insbesondere wobei der Generator (14) von der zumindest einen Seilrolle (3) angetrieben wird.

7. Kranhakenflasche nach einem der Ansprüche 1 bis 6, mit ferner einem Energiespeicher (15) zum Versorgen der Sensoren (5-9) mit elektrischer Leistung, insbesondere einem mittels einer externen Stromquelle und/oder dem Generator (14) wiederaufladbaren Akkumulator.

8. Kranhakenflasche nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einem die zumindest eine Seilrolle (3) umfassenden oberen Abschnitt (2A), und einem mit dem oberen Abschnitt (2A) lösbar verbundenen und den Lasthaken (4) umfassenden unteren Abschnitt (2B), wobei der überwiegende Teil der Sensoren (5-9), insbesondere sämtliche Sensoren (5-9) am oder im unteren Abschnitt (2B) angeordnet sind.

9. Kransteuerung für einen Kran, insbesondere für einen Mobilkran (15), umfassend eine mit der Schnittstelle (12) der Kranhakenflasche (1) nach einem der

Ansprüche 1 bis 8 verbindbare Schnittstelle (16), wobei die Kransteuerung (17) auf Basis eines vom zumindest einen Sensor (5-9) erfassten Parameters zumindest eine Zustandsgröße des Krans (15) bestimmt.

5

10. Kran, insbesondere Mobilkran (15), mit einer Kranhakenflasche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder mit einer Kransteuerung (17) nach Anspruch 9.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

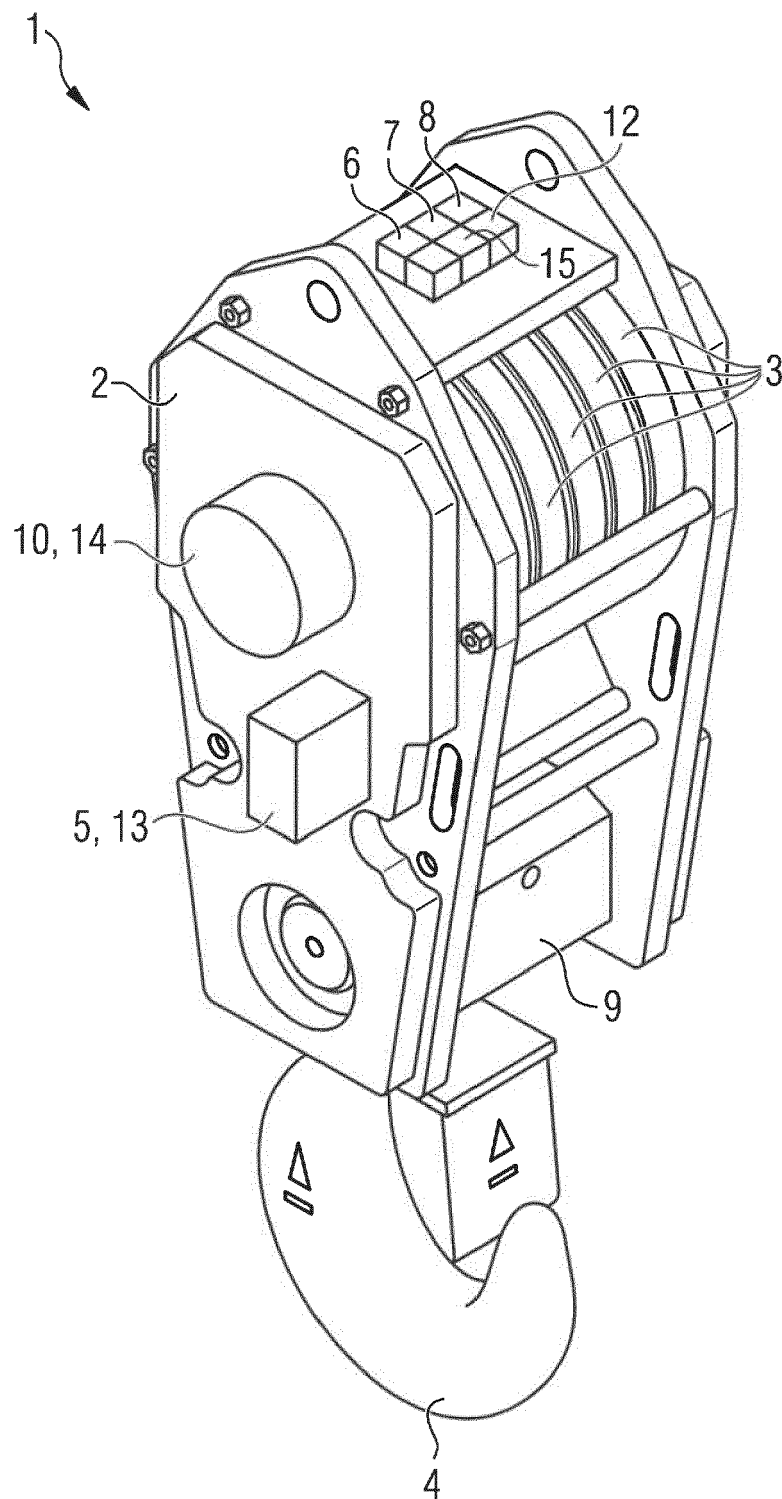


FIG. 2

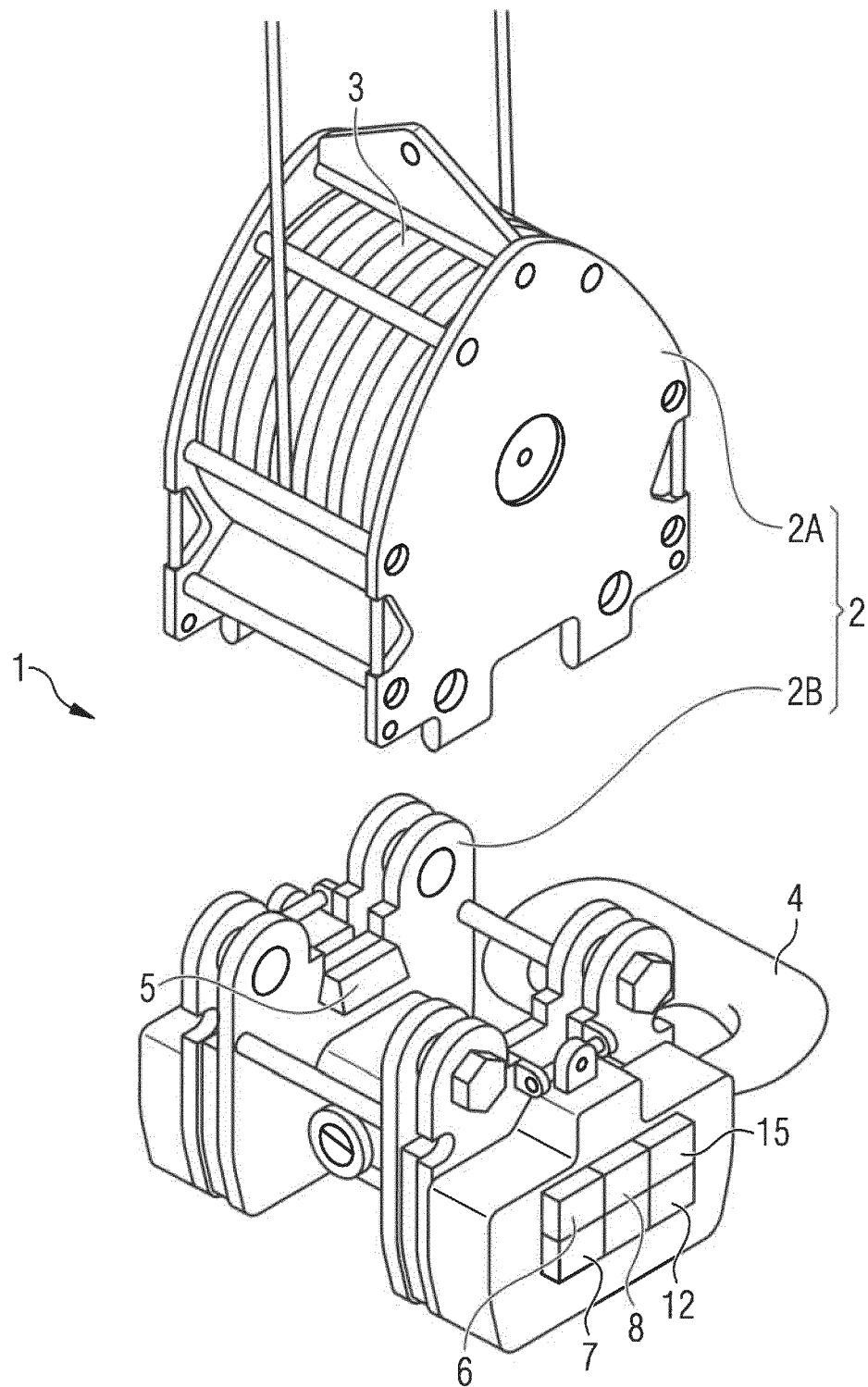
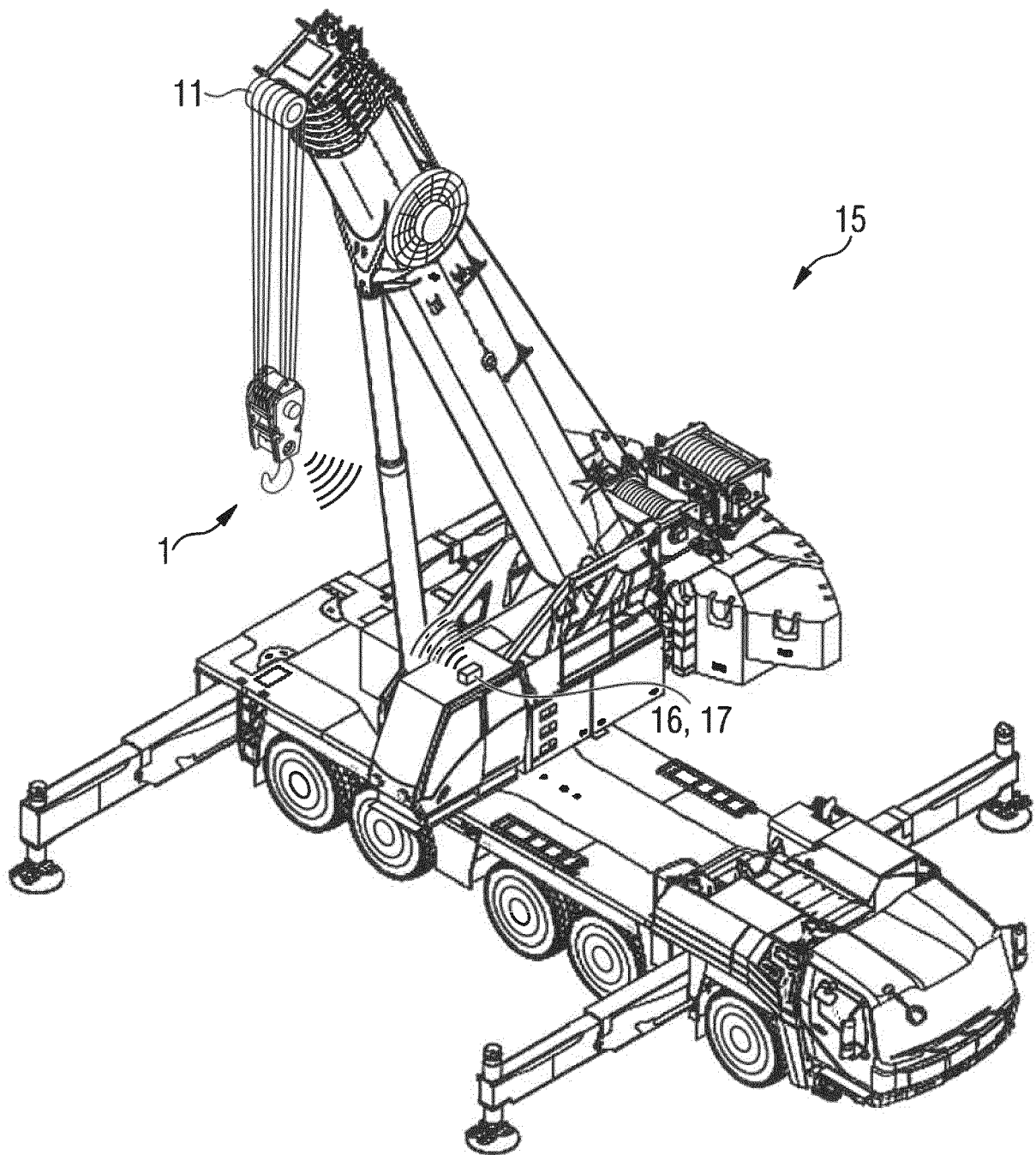


FIG. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 1441

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 11 2013 002210 T5 (KONECRANES PLC [FI]) 15. Januar 2015 (2015-01-15) * Absatz [0021] - Absatz [0027] * * Absatz [0056] - Absatz [0064] * * Absatz [0071] * * Abbildungen 1,2,3,9A,9B * -----	1-7,9,10	INV. B66C1/40
X	WO 2019/210362 A1 (BEDGOOD THOMAS [AU]; DOBSON DEAN [AU]; KUIPER ALEX [AU]) 7. November 2019 (2019-11-07) * Abbildungen 1,2,3 * * Absatz [0044] * * Absatz [0046] - Absatz [0050] * -----	1,3,4, 8-10	
X	WO 2019/025602 A1 (KONECRANES GLOBAL CORP [FI]) 7. Februar 2019 (2019-02-07) * Seite 6, Absatz 2 * * Seite 9, Zeile 26 - Zeile 35 * * Seite 10, Zeile 1 - Zeile 15 * * Seite 13, Zeile 6 - Zeile 24 * * Seite 26, Zeile 3 - Zeile 20 * * Abbildungen 1,2,3 * -----	1,3,4,6, 7,9,10	
X	US 5 645 181 A (ICHIBA AKINORI [JP] ET AL) 8. Juli 1997 (1997-07-08) * Abbildung 3 * * Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 23 * -----	1,9,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. April 2023	Prüfer Serafeim, Athanasios
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			

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

EP 22 19 1441

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.

12-04-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 112013002210 T5	15-01-2015	CN 104245558 A	24-12-2014
		DE 112013002210 T5	15-01-2015
		FI 126620 B	15-03-2017
		US 2015123476 A1	07-05-2015
		WO 2013160548 A1	31-10-2013

WO 2019210362 A1	07-11-2019	AU 2019262091 A1	03-12-2020
		CN 112074482 A	11-12-2020
		EP 3787993 A1	10-03-2021
		US 2021371250 A1	02-12-2021
		WO 2019210362 A1	07-11-2019

WO 2019025602 A1	07-02-2019	CN 111108058 A	05-05-2020
		CN 207418145 U	29-05-2018
		DE 102017117662 A1	07-02-2019
		EP 3661864 A1	10-06-2020
		US 2020361751 A1	19-11-2020
		WO 2019025602 A1	07-02-2019

US 5645181 A	08-07-1997	KEINE	

EPO FORM P0461

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