



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.2021 Patentblatt 2021/04

(51) Int Cl.:
B66F 7/20 ^(2006.01)
B66F 17/00 ^(2006.01) **B66F 7/28** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19176287.1**

(22) Anmeldetag: **23.05.2019**

(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

(72) Erfinder:
 • **Nußbaum, steffen**
67000 Straßburg (FR)
 • **Schanz, Benjamin**
77871 Renchen (DE)

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Siegfried-Kühn-Straße 4
76135 Karlsruhe (DE)

(71) Anmelder: **Otto Nussbaum GmbH & Co. KG**
77694 Kehl-Bodersweier (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM POSITIONIEREN VON TRAGARMEN EINER FAHRZEUGHEBEBÜHNE**

(57) Bei einem Verfahren zum Positionieren von an Tragarmen (3, 4, 5, 6) einer Fahrzeughebebühne festgelegten Tragtellern (3b, 4b, 5b, 6b; 100), die zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeugs ausgebildet sind, unter fahrzeugseitige Aufnahmepunkte, wird unter Verwendung von in den Tragtellern (3b, 4b, 5b, 6b; 100)

integrierter Sensoren (156) eine Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) bezüglich der Fahrzeughebebühne bestimmt und an eine mobile Anzeigeeinrichtung (30) übermittelt. Auf einem Display der Anzeigeeinrichtung (30) wird die übermittelte Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) als Positionierhilfe grafisch dargestellt.

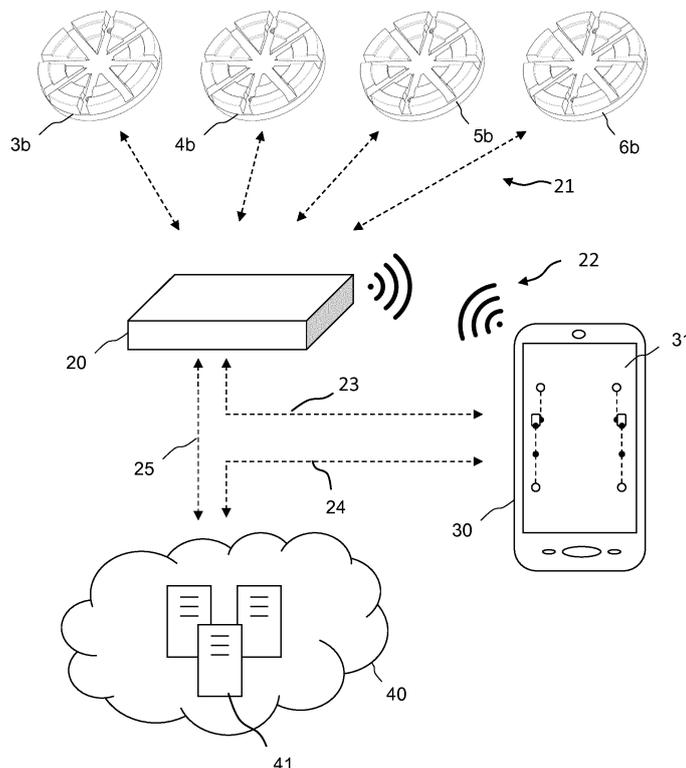


Fig. 4

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Positionieren von an Tragarmen einer Fahrzeughebebühne festgelegten Tragtellern, die zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeugs ausgebildet sind, unter fahrzeugseitige Aufnahmepunkte. Daneben betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung, insbesondere in Form eines Anwendungsprogramms für ein mobiles Endgerät, mit der das Positionieren der Tragteller unter die fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte unterstützt wird.

[0002] Hebebühnen mit Tragarmen sind weit verbreitet, da durch die variablen Tragarme sowohl große als auch kleine Fahrzeuge aufgenommen und angehoben werden können. Die Fahrzeuge werden hierbei auf sogenannten Tragtellern aufgenommen, die an den freien Enden der Tragarme angeordnet sind. Diese Tragteller müssen durch Einschwenken und Längenverstellung der Tragarme unter die vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Aufnahmepunkte des Fahrzeugs positioniert werden, um ein sicheres Anheben zu gewährleisten. Eine häufige Ursache für Fahrzeugabstürze von Hebebühnen ist die nicht ordnungsgemäße Aufnahme bzw. nicht ordnungsgemäße Positionierung der Tragteller unter dem Fahrzeug.

[0003] Aus der EP 2 708 489 A1 ist eine Fahrzeughebebühne bekannt, bei der die Ist-Position der Tragteller ermittelt und überwacht wird, indem die Schwenkwinkel der Tragarme und die Tragarmlängen gemessen werden. Die Ist-Positionen werden mit vom Fahrzeugtyp abhängigen Soll-Position verglichen und ein Hubvorgang nur dann freigegeben, wenn die Differenz zwischen Ist- und Soll-Koordinaten innerhalb einer vorgegebenen Toleranz liegt. Hierdurch kann die Betriebssicherheit erhöht werden, indem eine falsche Positionierung der Tragteller unter dem Fahrzeug erkannt und ein Anheben verhindert wird. Soll- und Ist-Position der Tragteller können darüber hinaus auf einem Display angezeigt werden. Allerdings ist diese Lösung technisch aufwendig und störanfällig, da in die Tragarme Sensoren und entsprechende Signalleitungen eingebaut werden müssen, welche im alltäglichen Betrieb einer solchen Hebebühne mechanischen Einflüssen ausgesetzt sind und daher leicht beschädigt werden können.

[0004] Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein mit einfachen technischen Mitteln zu realisierendes, zuverlässiges Verfahren zum Positionieren der Tragteller einer Fahrzeughebebühne unter den fahrzeugseitigen Auflagerpunkten anzugeben. Außerdem soll eine programmtechnisch eingerichtete Vorrichtung zur Unterstützung des Verfahrens angegeben werden.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Außerdem wird in Anspruch 8 ein Anwendungsprogramm für ein mobiles Endgerät angegeben, mit dem das Verfahren ausgeführt werden kann. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0006] Bei einem Verfahren der eingangs genannten

Art ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass unter Verwendung von in den Tragtellern integrierter Sensoren eine Position der Tragteller bezüglich der Fahrzeughebebühne bestimmt und an eine vorzugsweise mobile Anzeigeeinrichtung übermittelt wird und das auf einem Display der Anzeigeeinrichtung die übermittelte Position der Tragteller als Positionierhilfe grafisch dargestellt wird.

[0007] Anstelle einer indirekten Messung der Position der Tragteller über einen Schwenkwinkel und eine Auszuglänge der zugehörigen Tragarme nutzt die vorliegende Erfindung in die Tragteller integrierte Sensoren zur Positionsbestimmung und ermöglicht eine autarke Kommunikation der Tragtellerpositionen von den Tragtellern der Hebebühne zu einer mobilen Anzeigeeinrichtung. Als Sensoren können hierbei vorzugsweise Inertialsensoren zum Einsatz kommen, wie etwa Trägheitssensoren auf Basis von MEMS-Technologie (MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems). Daneben eignen sich jedoch auch Sensoren, die eine Tri- oder Multilateration aufgrund von Laufzeitmessungen von Funk- oder Ultraschallimpulsen durchführen. Mithilfe integrierter Positionssensoren ermitteln somit die Tragteller ihre Position selbstständig und die Positionsdaten können nach Übertragung an eine Anzeigeeinrichtung grafisch angezeigt werden. Insbesondere kann hierbei vorgesehen sein, dass die Position der Tragteller fortgesetzt ermittelt und an die Anzeigeeinrichtung übermittelt wird und dass die grafische Anzeige der übermittelten Positionsdaten der Tragteller in Echtzeit aktualisiert wird. Ein Bediener kann somit die Bewegung der Tragteller beim Verstellen der Tragarme direkt auf der Anzeigeeinrichtung verfolgen und diese exakt in entsprechende Soll-Positionen bringen.

[0008] Insbesondere ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung sinnvoll, dass an der Anzeigeeinrichtung aus einer Fahrzeugdatenbank anhand eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte abgerufen und zusätzlich zu der ermittelten Position der Tragteller angezeigt wird. Anhand der Anzeige kann somit erkannt werden, ob die Tragteller relativ zueinander in einer dem fahrzeugseitigen Aufnahmepunkten entsprechender Position stehen. Hierbei kann die Position eines zwischen den Hubsäulen einer Hebebühne abgestellten Fahrzeugs mittels einer zusätzlichen Kamera oder anderweitiger Sensoren ermittelt werden.

[0009] Alternativ und/oder kumulativ ist es möglich, dass auf der Anzeigeeinrichtung nach einer Positionierung des ersten der Tragteller anhand der abgerufenen Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte eine Soll-Position der übrigen Tragteller angezeigt wird. Bei einer Zwei-Säulen-Hebebühne kann beispielsweise davon ausgegangen werden, dass ein Fahrzeug in etwa parallel zwischen den Hubsäulen eingefahren wird. In diesem Fall kann aus der angenommenen oder auch einer mittels weiterer Sensoren wie etwa einer Kamera ermittelten tatsächlichen Orientierung oder Position eines Fahrzeugs zwischen den Hubsäulen die Soll-Position der übrigen drei Tragteller ermittelt werden.

[0010] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die abgerufene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte mit der übermittelten Position der Tragteller verglichen und bei Übereinstimmung innerhalb vorgegebener Toleranzen ein Bestätigungssignal ausgegeben wird. Der Bediener erkennt somit einfach und schnell, wenn die Tragteller richtig positioniert sind und ein Hubvorgang gestartet werden darf.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausbildung der vorliegenden Erfindung sind die Tragteller jeweils mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren zum Erfassen einer Beschleunigung des zugehörigen Tragtellers in mindestens zwei, vorzugsweise allen drei Raumrichtungen ausgestattet. Aus den Sensordaten der Beschleunigungssensoren kann für jeden der Tragteller eine relative Lageänderung in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen ermittelt werden und anhand einer für jeden Tragteller vorgegebenen Nullposition kann aus der ermittelten relativen Lageänderung eine absolute Position der Tragteller ermittelt werden. Zu Beginn des Verfahrens werden somit die Tragteller in die vorgegebene Nullposition gebracht, beispielsweise indem die zugehörigen Tragarme komplett eingeschoben und bis zu einem Anschlag zur Seite weggeschwenkt werden. Aus dieser Nullposition werden die Tragteller nun unter die Auflagerpunkte bewegt. Somit kann aufgrund der bekannten neuen Position und den anhand von Beschleunigungssensoren detektierten relativen Lageänderungen der einzelnen Tragteller deren absolute Position ermittelt werden.

[0012] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind in die Tragteller zusätzlich ein oder mehrere Drucksensoren integriert, welche eine auf dem jeweiligen Tragteller lastende Gewichtskraft oder Kraftverteilung messen. Die gemessenen Druckkraftwerte können ebenfalls an die Anzeigeeinrichtung übermittelt und auf dem Display angezeigt werden. Beim Anheben eines Fahrzeugs kann somit sofort erkannt werden, ob die Last eines Fahrzeugs in zulässiger Weise zwischen den Tragtellern verteilt ist, oder ob die Lastverteilung über einen Tragteller gleichmäßig bzw. mittig erfolgt. Eine ungleiche Lastverteilung oder außermittige Aufnahme an einem oder mehreren Tragtellern kann somit erkannt und eine Warnung ausgegeben werden, dass der Hubvorgang unterbrochen werden sollte.

[0013] Die Erfindung betrifft außerdem ein Anwendungsprogramm für ein mobiles Endgerät, welches programmtechnisch eingerichtet ist, unter Verwendung von in Tragtellern einer Fahrzeughebebühne integrierter Sensoren ermittelte Positionsdaten der Tragteller in Bezug auf die Hebebühne abzurufen und auf einem Display des Endgeräts grafisch darzustellen. Das mit dem entsprechenden Anwendungsprogramm ausgerüstete mobile Endgerät kann somit als Positionierhilfe zum Positionieren der Tragteller unter den fahrzeugseitigen Aufnahmepunkten verwendet werden.

[0014] Unter Abrufen wird hier sowohl ein Push- als auch ein Pull-Betrieb bezeichnet, also ein Betrieb bei

dem das Endgerät empfangsbereit ist und auf senderseitige Nachrichten mit Positionsdaten (Push-Betrieb) wartet, als auch ein Betrieb, bei dem das Endgerät Abrufbefehle an die Gegenseite sendet, um eine Übermittlung der Positionsdaten jeweils zu initiieren (Pull-Betrieb).

[0015] Das Anwendungsprogramm ist insbesondere programmtechnisch eingerichtet, die Positionsdaten der Tragteller fortgesetzt abzurufen und die grafische Anzeige der übermittelten Positionen der Tragteller auf dem Display in Echtzeit zu aktualisieren. Der Bediener kann hierbei auf der Anzeige seines Endgerätes die Bewegung der Tragteller verfolgen und überwachen.

[0016] Vorzugsweise ist das Anwendungsprogramm außerdem programmtechnisch eingerichtet, aus einer Fahrzeugdatenbank anhand eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position fahrzeugseitiger Aufnahmepunkte abzurufen und zusätzlich zu der übermittelten Position der Tragteller anzuzeigen. Die Datenbank kann hierbei sowohl lokal auf dem Endgerät gespeichert, als auch im Wege einer Netzwerkdienstleistung von einem entfernten Server abrufbar sein. Somit hat der Bediener für jeden Fahrzeugtyp jeweils Zugriff auf die fahrzeugspezifischen Auflagerpunkte und kann diese mit der tatsächlichen Position der Tragteller vergleichen.

[0017] Des Weiteren kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass das Anwendungsprogramm programmtechnisch eingerichtet ist, nach einer Positionierung eines ersten der Tragteller anhand der abgerufenen Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte eine Soll-Position der übrigen Tragteller anzuzeigen.

[0018] Außerdem kann das Anwendungsprogramm eingerichtet sein, die abgerufene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte mit der übermittelten Position der Tragteller zu vergleichen und bei Übereinstimmung innerhalb vorgegebener Toleranzen ein Bestätigungssignal auszugeben.

[0019] Ebenso liegt ein programmierbares Endgerät mit einem Anwendungsprogramm der vorgenannten Art im Rahmen der vorliegenden Erfindung.

[0020] Weitere Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Figuren. Es zeigt:

Figur 1 Eine Zwei-Säulen-Hebebühne mit vier Tragarmen, an deren freien Enden jeweils ein Tragteller angeordnet ist,

Figur 2 einen Schnitt durch einen Tragteller,

Figur 3 ein Blockschaltbild einer bei dem Tragteller aus Figur 2 verbauten Sensoranordnung und zugehöriger Steuerschaltung,

Figur 4 eine schematische Darstellung der Kommunikation zwischen Tragtellern einer Hebebühne und einem mobilen Endgerät,

Figur 5 eine beispielhafte Ansicht eines auf einem mobilen Endgerät ablaufenden Anwendungsprogramms zur Anzeige von Tragtellerpositionen in einem ersten Betriebszustand und

Figur 6 das Anwendungsprogramm aus Figur 5 in einem zweiten Betriebszustand.

[0021] In Figur 1 ist eine Hebebühne mit zwei Hubsäulen 1, 2 dargestellt, an denen jeweils zwei Tragarme 3, 5 bzw. 4, 6 schwenkbar angelenkt sind. Die Tragarme 3, 4, 5, 6 sind höhenverstellbar, das heißt sie können angehoben und abgesenkt werden. Der Hubantrieb innerhalb der Hubsäule 1, 2 erfolgt in an sich bekannter Weise, beispielsweise mittels Zylinderkolbenaggregaten, mittels einer Gewindespindel oder mittels eines Kettenantriebs. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf zwei Säulenhebepöhlen beschränkt, sondern kann bei allen Arten von Hebebühnen mit Tragarmen zum Einsatz kommen, wie etwa 4-Säulen-Hebebühnen oder Stempelhebepöhlen.

[0022] Die Tragarme 3, 4 bilden ein vorderes Tragarmpaar, das heißt dienen zum Anheben der vorderen Fahrzeughälfte, und die Tragarme 5, 6 bilden ein Tragarmpaar für die hintere Fahrzeughälfte. Die Tragarme 3 und 5 der linken Fahrzeugseite sind spiegelbildlich zu den Tragarmen 4, 6 der rechten Fahrzeugseite angeordnet. Die Tragarme sind jeweils über ein Schwenklager 3a, 4a, 5a, 6a schwenkbar an ihrer zugehörigen Hubsäule 1, 2 gelagert, sodass sie unter ein zwischen den Hubsäulen 1, 2 abgestelltes Fahrzeug untergeschwenkt und zu den Aufnahmepunkten am Fahrzeugboden bewegt werden können.

[0023] An den freien Enden der Tragarme 3, 4, 5, 6 sind Tragteller 3b, 4b, 5b, 6b angeordnet, die beim Anheben der Tragarme in Anlage mit dem Fahrzeug kommen. Über ein Gewinde können die Tragteller 3b, 4b, 5b, 6b gegenüber den zugehörigen Tragarmen 3, 4, 5, 6 auch im gewissen Umfang in der Höhe verstellbar sein.

[0024] An der Quertraverse 7 zwischen den Hubsäulen 1, 2 kann zusätzlich eine Kamera 8 angebracht sein, welche dazu dient, die Position eines abgestellten Fahrzeugs zwischen den Hubsäulen 1, 2 zu ermitteln.

[0025] Im Ausführungsbeispiel sind die Tragarme des hinteren Tragarmpaars, ohne dass die Erfindung hierauf beschränkt wäre, als Doppelgelenkarme ausgebildet, während die Tragarme 3, 4 des vorderen Tragarmpaars als herkömmliche, starre Tragarme ausgeführt sind. Die Tragarme 3, 4 sind somit lediglich um ihren jeweiligen Anlenkpunkt 3a, 4a an den Säulen 1, 2 verschwenkbar und können außerdem teleskopisch in der Länge verstellbar werden (2-fach teleskopisch längenverstellbar). Die hinteren beiden Tragarme 5, 6 sind mit einem zusätzlichen Knickgelenk 51, 61 versehen, sodass der jeweilige Tragarm 5, 6 in seiner durch das Schwenkgelenk 5a, 6a definierten Schwenkebene abgewinkelt werden kann. Außerdem sind die hinteren Tragarme 5, 6 ebenfalls teleskopisch längenverstellbar. Diese Anordnung ermöglicht

eine sehr variable Aufnahme von Fahrzeugen und insbesondere die Aufnahme von Fahrzeugen unterschiedlicher Fahrzeuglänge.

[0026] In Figur 2 ist beispielhaft ein Tragteller 100 dargestellt. Der in Figur 2 in einem Schnitt gezeigte Tragteller 100 besitzt eine tellerförmige Tragstruktur 110, die als Aufnahmeteller bezeichnet wird. An dessen Unterseite ist mittig ein Gewindebolzen 120 (z.B. M42x3) befestigt. Zur teleskopischen Höhenverstellung steckt dieser in einer Gewindebuchse 121, die wiederum ein Außengewinde (z.B. M56x3) aufweist, mit dem sie in einer Teleskopbuche 122 mit entsprechendem Innengewinde eingeschraubt ist. An der Unterseite ist die Teleskopbuche 122 mit einer Schutzkappe 123 versehen. Eine gegen die Unterseite des Gewindebolzens 120 geschraubte Scheibe 124 sichert den Gewindebolzen im unteren, radial erweiterten Bereich der Gewindebuchse 121, so dass der Gewindebolzen 120 nur innerhalb des zulässigen Verstellbereichs gegenüber der Gewindebuchse 121 in der Höhe heraus- oder hereingeschraubt, aber nicht entnommen werden kann. In Figur 2 ist die maximal nach oben herausgeschraubte Stellung des Gewindebolzens 120 in der Gewindebuchse 121 dargestellt.

[0027] Auf der Oberseite des Aufnahmetellers 110 ist eine Elastomerauflage 130 angeordnet, die den Aufnahmeteller 110 randseitig umgreift und von der Oberseite her mittels zweier Senkkopfschrauben 133 mit dem Aufnahmeteller 110 verschraubt ist. An ihrer Oberseite besitzt die Elastomerauflage 130 eine rutschhemmende Profilierung in Form segmentierter, nach außen hin höher werdender Stufenringe 131.

[0028] Der Tragteller 100 umfasst eine erste Leiterplatte 140, welche zwischen Elastomerauflage 130 und Aufnahmeteller 110 angeordnet ist, und eine zweite, an der Unterseite des Aufnahmetellers 110 angebrachte Leiterplatte 150. Eine transparente Abdeckung 160 schützt die untere Leiterplatte 150 und deren Bauteile gegen mechanische Einflüsse und Schmutz. Die Leiterplatten 140 und 150 sind über einen durch ein Langloch in der Tragstruktur 110 geführten Leiterplattenverbinder bzw. Steckverbinder miteinander signaltechnisch verbunden. Die Leiterplatte 140 besteht aus einem üblichen Leiterplattenmaterial FR4, einem Verbundwerkstoff aus Epoxidharz und Glasfasergewebe. Durch die große Auflagefläche und das verwendete Leiterplattenmaterial kann die Auflagekraft problemlos über die Leiterplatte 140 übertragen werden.

[0029] Auf der oberen Leiterplatte 140 sind in kreisförmiger Anordnung insgesamt acht gedruckte Spulen 141 aufgebracht. Die Spulen 141 dienen als Drucksensoren, die eine auf dem Tragteller lastende Gewichtskraft und Kraftverteilung messen. Das zugrundeliegende Messprinzip beruht darauf, dass die Elastomerauflage 130 durch eine Auflast mehr oder weniger verformt wird. Diese Verformung wird über die Spulen 141 induktiv gemessen.

[0030] Im Inneren der Elastomerauflage 130 ist ein metallisches Zwischenblech 132 eingebettet. Das Zwi-

schenblech 132 sorgt einerseits für eine flächige Druckverteilung auf den Aufnahmeteller 110. Außerdem dient das Zwischenblech 132 als Bezugspunkt für eine Abstandsmessung. Das zwischen der Tragstruktur 110 des Tragtellers und dem Zwischenblech 132 befindliche Material der Elastomerauflage wird abhängig von einer auflastenden Kraft verformt. Zur Messung wird die Abstandsänderung zwischen der Tragstruktur 110 und dem Zwischenblech 132 unter Kraftereinwirkung, also die Dickenänderung der dazwischen befindlichen Elastomerschicht, gemessen. Die Änderung des Abstands wirkt sich auf die Induktivität der Spulen 141 aus, die wiederum elektrisch ausgewertet werden kann. Messung und Auswertung erfolgt über eine auf der unteren Leiterplatte untergebrachte Auswerteelektronik. Auf der unteren Leiterplatte 150 ist außerdem eine Sensoreinrichtung zur Beschleunigungsmessung untergebracht.

[0031] In Figur 3 ist ein Blockschaltbild der auf den beiden Leiterplatten untergebrachten Schaltungsbestandteile dargestellt.

[0032] Auf der oberen Leiterplatte 140 befinden sich die 8 gedruckten Spulen 141. Die untere Leiterplatte 150 umfasst einerseits eine Stromversorgung 159 sowie die Auswerteelektronik zur Messung der Induktivität der auf der oberen Leiterplatte 140 befindliche Spulen 141, andererseits die Sensoreinrichtung 156 zur Beschleunigungsmessung. Außerdem befinden sich auf der unteren Leiterplatte 150 in ebenfalls kreisförmiger Anordnung insgesamt acht zweifarbige Leuchtdioden 151. Jede der Leuchtdioden 151 ist einer der gedruckten Spulen 141 zugeordnet und dient als Anzeige der mittels dieser Spule ermittelten Auflagekraft. Die Messung und Anzeige der Druckkraft erfolgt somit über acht Sektoren, die der Segmentierung der Stufenringe 131 der Elastomerauflage 130 entsprechen.

[0033] Die Schaltung 152 umfasst einen Mikrocontroller 153, einen integrierten Steuerbaustein 154 mit Analogschalter und Binärzähler, einen integrierten Steuerbaustein 155 mit Schieberegistern, ein Sensormodul 156 zur Beschleunigungsmessung, ein Sender/Empfängermodul 157 zur drahtlosen Datenübertragung beispielsweise nach dem Bluetooth- oder Zigbee-Standard, sowie eine Programmierschnittstelle 158 nach dem JTAG und/oder UART Standard.

[0034] Die Ansteuerung bzw. Messung der Induktivität der Spulen 141 erfolgt über den Analogschalterbaustein 154. Dieser umfasst des Weiteren Binärzähler, mit deren Hilfe durch Auszählen über definierte Zeitintervalle eine Signalfrequenz gemessen werden kann. Die Ansteuerung der LEDs 151 erfolgt gemultiplext, d. h. in zeitlichem Versatz über die als Port-Extender dienenden Schieberegister 155.

[0035] Die Stromversorgung 159 erfolgt über zwei Batterien 159a, 159b, z. B. 3 V Lithium-Knopfzellen, von denen die eine 159a zur Versorgung der Auswerteelektronik 152, die andere 159b zur Versorgung der LEDs 151 dient, da letztere im Betrieb den höchsten Stromverbrauch haben. Jede der Batterien besitzt einen geregel-

ten DC/DC-Wandler 159a', 159b', um die Spannung auf einen niedrigeren Wert von z. B. 2 V herunter zu regeln. Die Regelung der DC/DC-Wandler 159a', 159b' übernimmt ebenfalls der Mikrocontroller 153, welcher die jeweilige Batteriespannung misst und den zugehörigen DC/DC-Wandler 159a', 159b' entsprechend ansteuert.

[0036] Zur Messung der Druckverteilung werden die gedruckten Spulen 141 verwendet, die abhängig vom Abstand zum Zwischenblech 132 in der Auflage 130 ihre Induktivität ändern. Um die Induktivitätsänderung zu messen wird ein modifizierter Colpitts-Oszillator verwendet. Um den Schaltungsaufwand bzw. die benötigten Bauteile und Signalleitungen gering zu halten, werden je vier Spulen über den Analogschalter 154 auf den Oszillator geschaltet. Dadurch kann auch vermieden werden, dass sich die Spulen 141 gegenseitig beeinflussen. Um das Sensorsignal möglichst einfach mit dem Mikrocontroller 153 auswerten zu können, wird ein Zählerbaustein 154 eingesetzt, der die Oszillatorschwingungen misst. Das Ausgangssignal des Zählerbausteins 154 kann direkt mit einem Input Capture des Microcontrollers 153 ausgewertet werden.

[0037] Zur Anzeige wird pro Sektor eine der 2-farbigen LED's 151 verwendet. Um Pins am Microcontroller 153 zu sparen werden zur Ansteuerung Schieberegister 155 als Port-Extender verwendet. Da die Spannungsversorgung 159 nicht viel Strom treiben kann, sollte immer nur eine der LEDs 151 aktiv sein und somit die Ansteuerung gemultiplext erfolgen. Dies verlängert die Lebensdauer der Batterie 159b. Die Intensität der LEDs kann durch eine zusätzliche PWM-Ansteuerung reduziert werden.

[0038] Die Visualisierung der über die Auflagefläche des Tragtellers 100 gemessenen Druckkraftverteilung über die Leuchtdioden 151 ermöglicht es einem Bediener bevor er unter ein angehobenes Fahrzeug tritt zu prüfen, ob das Fahrzeug an den Stützpunkten korrekt aufgenommen wurde. Konzentriert sich die Auflagekraft beispielsweise in einem Bereich am Rand des Tragtellers 100, so könnte das Fahrzeug bei Arbeiten abrutschen und von der Hebebühne abstürzen. Eine solche Situation kann einfach erkannt und zur Unfallvermeidung korrigiert werden. Auf diese Weise trägt die Messung und Visualisierung der Druckkraftverteilung an den einzelnen Tragtellern 100 zur Erhöhung der Arbeitssicherheit bei.

[0039] Über die Funkschnittstelle 157 können die pro Sektor ermittelten, auflastabhängigen Messwerte an einen Steuercomputer 20 oder über ein Netzwerk zu entfernten Servern übertragen werden, wo die Messwerte weiter ausgewertet und gespeichert werden.

[0040] Das Sensormodul 156 zur Beschleunigungsmessung wird ebenfalls über Microcontrollers 153 angesteuert und ausgelesen. Das Sensormodul 156 dient einerseits dazu, eine Bewegung der Tragteller 100 zu erkennen, um den Mikrocontroller 153 aus einem Standby-Betriebsmodus aufzuwecken und damit die Druckkraftmessung zu starten. Das Sensormodul 156 detektiert außerdem eine Beschleunigung des Tragtellers im Raum, um daraus eine relative Lageänderung des Tragtellers

zu ermitteln. Als Sensormodul kommt ein integriertes MEMS-Modul mit Drei-Achsen-Gyroskop und Drei-Achsen-Beschleunigungsmesser zum Einsatz. Es handelt sich um eine inertielle Messeinheit, welche Beschleunigungen in allen drei Raumrichtungen und Drehungen um alle drei Raumachsen erkennen und messen kann und als Trägheitsnavigationssystem dient. Derartige handelsübliche Sensormodule kommen heute vor allem in Mobilfunkgeräten zum Einsatz.

[0041] Aus den von dem Sensormodul 156 gelieferten Beschleunigungswerten werden in dem Microcontroller 153, welcher zu diesem Zweck eine entsprechende Programmlogik enthält, relative Lageänderungen der Tragteller ermittelt. Die so ermittelten relativen Lageänderungen werden über das Sender/Empfängermodul 157 an den Steuercomputer 20 übertragen, welcher daraus die Positionsdaten der Tragteller berechnet und an ein mobiles Endgerät 30 weitergibt. Selbstverständlich kann auch die Auswertung der von dem Sensormodul 156 gelieferten Beschleunigungswerten anstatt in dem Microcontroller 153 in dem Steuercomputer zentral erfolgen.

[0042] Die schematische Darstellung in Figur 4 zeigt die vier Tragteller 3b, 4b, 5b, 6b, die über eine Drahtloschnittstelle 21, beispielsweise nach dem Bluetooth oder Zigbee Standard, mit einem Steuercomputer 20 kommunizieren und an diesen Sensorsignale ihrer Beschleunigungs- bzw. Inertialsensoren 156 oder daraus abgeleitete Signale senden. Der Steuercomputer 20 steht über eine drahtlose Netzwerkschnittstelle 22, beispielsweise eine WIFI-Schnittstelle im 2,4 oder 5 GHz-Band, mit einem mobilen Endgerät 30, wie etwa einem Smartphone oder einem Tabletcomputer in kommunikationstechnischer Verbindung. Über die drahtlose Netzwerkschnittstelle 22 erfolgt ein Datenaustausch 23 zwischen dem Steuercomputer 20 und dem mobilen Endgerät 30. Auf dem mobilen Endgerät 30 ist ein Anwendungsprogramm 31 installiert und gestartet, welches ausgebildet ist, mithilfe der in den Tragtellern 3b, 4b, 5b, 6b integrierten Sensoren 156 ermittelte Positionsdaten der Tragteller von dem Steuercomputer 20 abzurufen und auf dem Display des Endgeräts grafisch darzustellen. Des Weiteren besteht eine Datenverbindung zu einem Datennetzwerk 40 über die ein Datenaustausch 24 mit einem entfernten Server 41 durchgeführt werden kann, um aus einer von dem entfernten Server 41 bereitgestellten Fahrzeugdatenbank anhand eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte für die Tragteller der Hebebühne abzurufen. Die Aufnahmepunkte, unter die die Tragteller zu positionieren sind, können dann zusätzlich auf dem Display des Endgeräts 30 dargestellt werden.

[0043] Der Steuercomputer 20 kann außerdem eine zusätzliche Netzwerkschnittstelle, beispielsweise eine drahtgebundene Ethernet-Schnittstelle, aufweisen, über die er mit dem Datennetzwerk 40 verbunden ist und über die ein Datenaustausch 25 mit dem entfernten Server 41 oder einen anderen Server im Netz durchgeführt werden kann. Über die Datenverbindung 25 können Daten zum

Betriebszustand der Hebebühne übertragen werden, die u.a. zu Wartungs- und Diagnosezwecken verwendet werden können.

[0044] In Figur 5 ist das Endgerät 30 mit dem darauf ablaufenden Anwendungsprogramm 31 näher gezeigt. Auf dem Display des Endgeräts 30 ist schematisch die in Figur 1 gezeigte Hebebühne dargestellt mit den seitlichen Hubsäulen 1, 2 und den Tragtellern 3b, 4b, 5b, 6b. Die zugehörigen Tragarme 3, 4, 5, 6 sind lediglich schematisch als gestrichelte Linie dargestellt. Zu den beiden Tragarmen 5, 6 ist außerdem das zusätzliche Knickgelenk 51, 61 dargestellt. Die Tragarme 3, 4, 5, 6 befinden sich in der sogenannten Nullposition, das heißt maximal zur Seite weggeschwenkt und eingeschoben. Ausgehend von dieser Nullposition erfolgt die Positionierung der Tragteller 3b, 4b, 5b, 6b unter einem anzuhebenden Fahrzeug. Hierbei wird für jeden der Tragteller anhand der Sensordaten fortlaufend dessen Position ermittelt und von dem Steuercomputer 20 an das Endgerät 30 übertragen, sodass die Anzeige der Tragteller 3b, 4b, 5b, 6b auf dem Display des Endgeräts fortlaufend aktualisiert werden kann.

[0045] In Figur 6 ist das Endgerät 30 mit dem Anwendungsprogramm 31 in einer Betriebssituation dargestellt, in der die Tragteller durch Einschwenken der Tragarme 3, 4, 5, 6 unter einem zwischen den Hubsäulen 1, 2 abgestellten Fahrzeug positioniert sind. Zu den Tragtellern 3b, 4b, 5b, 6b sind zusätzlich als Eckpunkte eines Rechtecks 32 die fahrzeugspezifischen Auflagerpunkte dargestellt, die anhand des Fahrzeugtyps aus der Fahrzeugdatenbank des entfernten Server 41 abgerufen wurden. Da die Tragteller, wie in Figur 6 zu sehen ist, korrekt an den Eckpunkten des Rechtecks 32 positioniert wurden, wird außerdem ein Bestätigungssignal 33 ausgegeben, dass der Hubvorgang gestartet werden kann.

[0046] Nach Starten des Hubvorgangs können zusätzlich anhand der in den Tragtellern 3b, 4b, 5b, 6b verbauten Druckkraftsensoren 141 wie bevorstehend beschrieben die auf den Tragtellern ruhenden Lastkräfte ermittelt und zu jedem der Tragteller angezeigt werden. Außerdem kann, beispielsweise durch unterschiedliche Farben, für jeden der Tragteller signalisiert werden, ob die Auflast innerhalb zulässiger Grenzen mittig bzw. gleichverteilt über die Tragteller aufgenommen wurde, oder ob ein Tragteller eventuell einseitig belastet ist, sodass ein Abrutschen drohen kann. In letzterem Fall könnten betreffende Tragteller beispielsweise zur Warnung an den Bediener auf dem Display des Endgerätes rot dargestellt sein, bei vorschriftsmäßiger Lastverteilung hingegen grün.

[0047] Die Position eines zwischen den Hubsäulen 1, 2 abgestellten Fahrzeugs kann beispielsweise mithilfe der an der Quertraverse 7 zwischen den Hubsäulen befestigten Kamera 8 ermittelt werden, sodass die korrekte Soll-Position für die Tragteller auf dem Display des Endgerätes 30 dargestellt werden kann.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung kann die dargestellte Druckverteilung bzw. können die von der Senso-

ranordnung 141 ermittelten Werte für die Flächenbelastung in Form eines Protokolls für eine gewisse Zeitdauer gespeichert und aufbewahrt werden. Hierdurch ist es möglich, im Falle eines Fehlers oder Unfalls im Nachhinein die Aufnahmesituation eines Fahrzeugs nachzuvollziehen. Ebenso ist es möglich, dass die von der Sensoranordnung 141 gemessenen oder hieraus abgeleitete Signale in dem Steuercomputer 20 weiterverarbeitet oder zwischengespeichert werden. Die Übertragung kann insbesondere über die beschriebene Drahtloschnittstelle erfolgen. In dem Steuercomputer 20 kann der Betriebszustand der Hebebühne überwacht sowie Betriebs- und Bedienungsparameter erfasst und protokolliert werden. Die protokollierten Daten können von dem Steuercomputer 20 auch an den entfernten Server 41 oder einen anderen Server im Netz übertragen werden. Diese Daten stehen dann Betreiber, Service-Dienstleistern, Herstellern o.a. zur Verfügung, beispielsweise zu Wartungs- und Diagnosezwecken.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Positionieren von an Tragarmen (3, 4, 5, 6) einer Fahrzeughebebühne festgelegten Tragtellern (3b, 4b, 5b, 6b; 100), die zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeugs ausgebildet sind, unter fahrzeugseitige Aufnahmepunkte, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter Verwendung von in den Tragtellern (3b, 4b, 5b, 6b; 100) integrierter Sensoren (156) eine Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) bezüglich der Fahrzeughebebühne bestimmt und an eine vorzugsweise mobile Anzeigeeinrichtung (30) übermittelt wird und dass auf einem Display der Anzeigeeinrichtung (30) die übermittelte Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) als Positionierhilfe grafisch dargestellt wird.
 2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) fortgesetzt ermittelt und an die Anzeigeeinrichtung (30) übermittelt wird und bei dem die grafische Anzeige der übermittelten Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) in Echtzeit aktualisiert wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem an der Anzeigeeinrichtung (30) aus einer Fahrzeugdatenbank (41) anhand eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte abgerufen und zusätzlich zu der übermittelten Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) angezeigt wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem nach einer Positionierung eines ersten der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) anhand der abgerufenen Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte eine Sollposition der
- übrigen Tragteller angezeigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, bei dem die abgerufene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte mit der übermittelten Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) verglichen und bei Übereinstimmung innerhalb vorgegebener Toleranzen ein Bestätigungssignal (33) ausgegeben wird.
 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren (156) zum Erfassen einer Beschleunigung des zugehörigen Tragtellers (3b, 4b, 5b, 6b; 100) in mindestens zwei, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen ausgestattet sind, bei dem aus Sensordaten der Beschleunigungssensoren (156) für jeden der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) eine relative Lageänderung in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen, ermittelt wird und bei dem anhand einer für jeden Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) vorgegebenen Nullposition aus der relativen Lageänderung eine absolute Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) ermittelt wird.
 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem in die Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) zusätzlich ein oder mehrere Drucksensoren (141) integriert sind, welche eine auf dem jeweiligen Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) lastende Gewichtskraft oder Kraftverteilung messen, bei dem gemessene Druckkraftwerte an die Anzeigeeinrichtung (30) übermittelt und auf dem Display angezeigt werden.
 8. Anwendungsprogramm für ein mobiles Endgerät (30), welches programmtechnisch eingerichtet ist, unter Verwendung von in Tragtellern (3b, 4b, 5b, 6b; 100) einer Fahrzeughebebühne integrierter Sensoren ermittelte Positionsdaten der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) bezüglich der Fahrzeughebebühne abzurufen und auf einem Display des Endgeräts (30) grafisch darzustellen.
 9. Anwendungsprogramm nach Anspruch 8, welches programmtechnisch eingerichtet ist, die Positionsdaten der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) fortgesetzt abzurufen und die grafische Anzeige der übermittelten Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) auf dem Display in Echtzeit zu aktualisieren.
 10. Anwendungsprogramm nach Anspruch 7 oder 8, welches programmtechnisch eingerichtet ist, aus einer Fahrzeugdatenbank (41) anhand eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position fahrzeugseitiger Aufnahmepunkte abzurufen und zusätzlich zu der übermittelten Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) anzuzeigen.

11. Anwendungsprogramm nach Anspruch 10, welches programmtechnisch eingerichtet ist, nach einer Positionierung eines ersten der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) anhand der abgerufenen Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte eine Sollposition der übrigen Tragteller anzuzeigen. 5
12. Anwendungsprogramm nach Anspruch 10 oder 11, welches programmtechnisch eingerichtet ist, die abgerufene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte mit der übermittelten Position der Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) zu vergleichen und bei Übereinstimmung innerhalb vorgegebener Toleranzen ein Bestätigungssignal (33) auszugeben. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

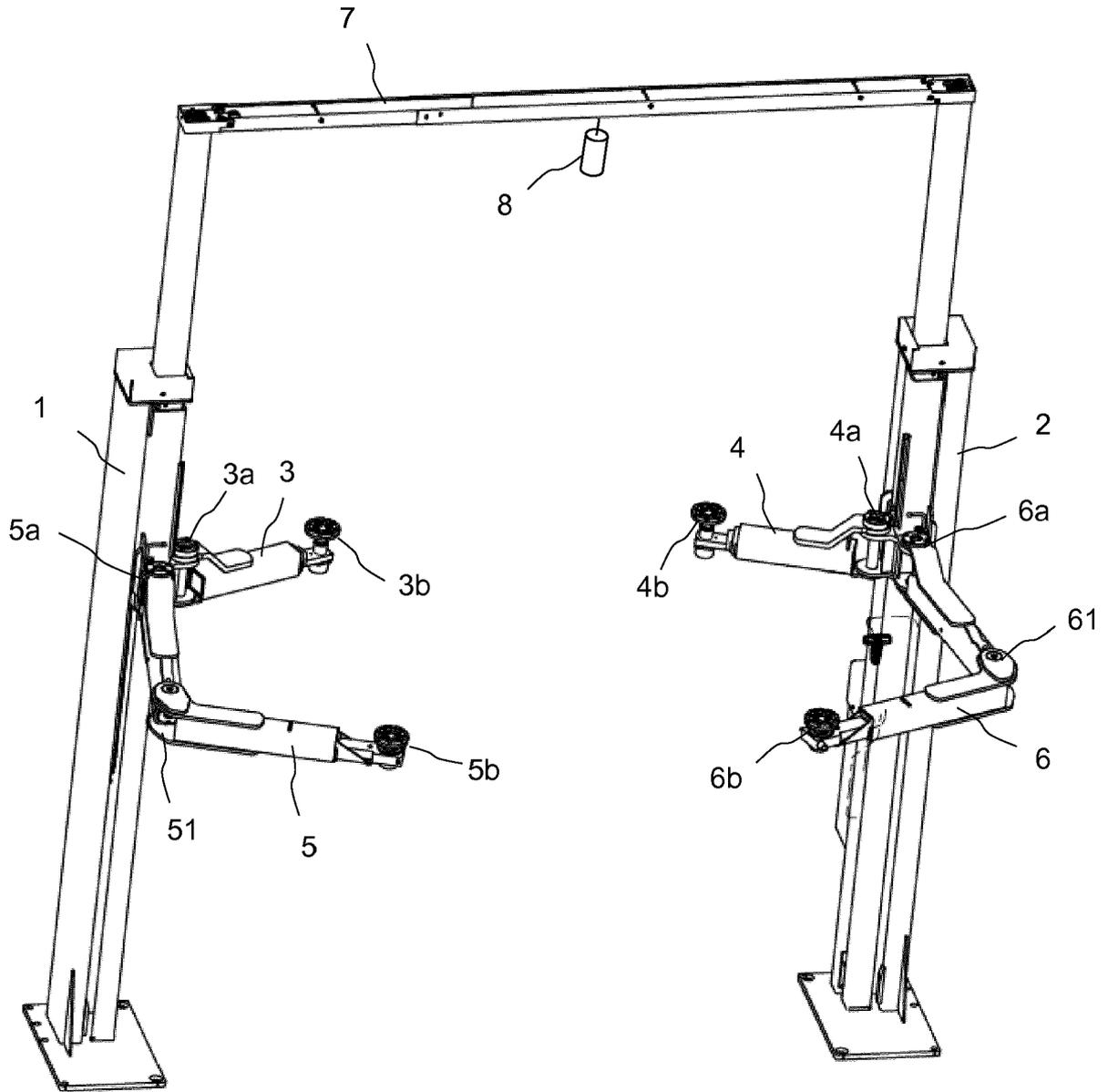


Fig. 1

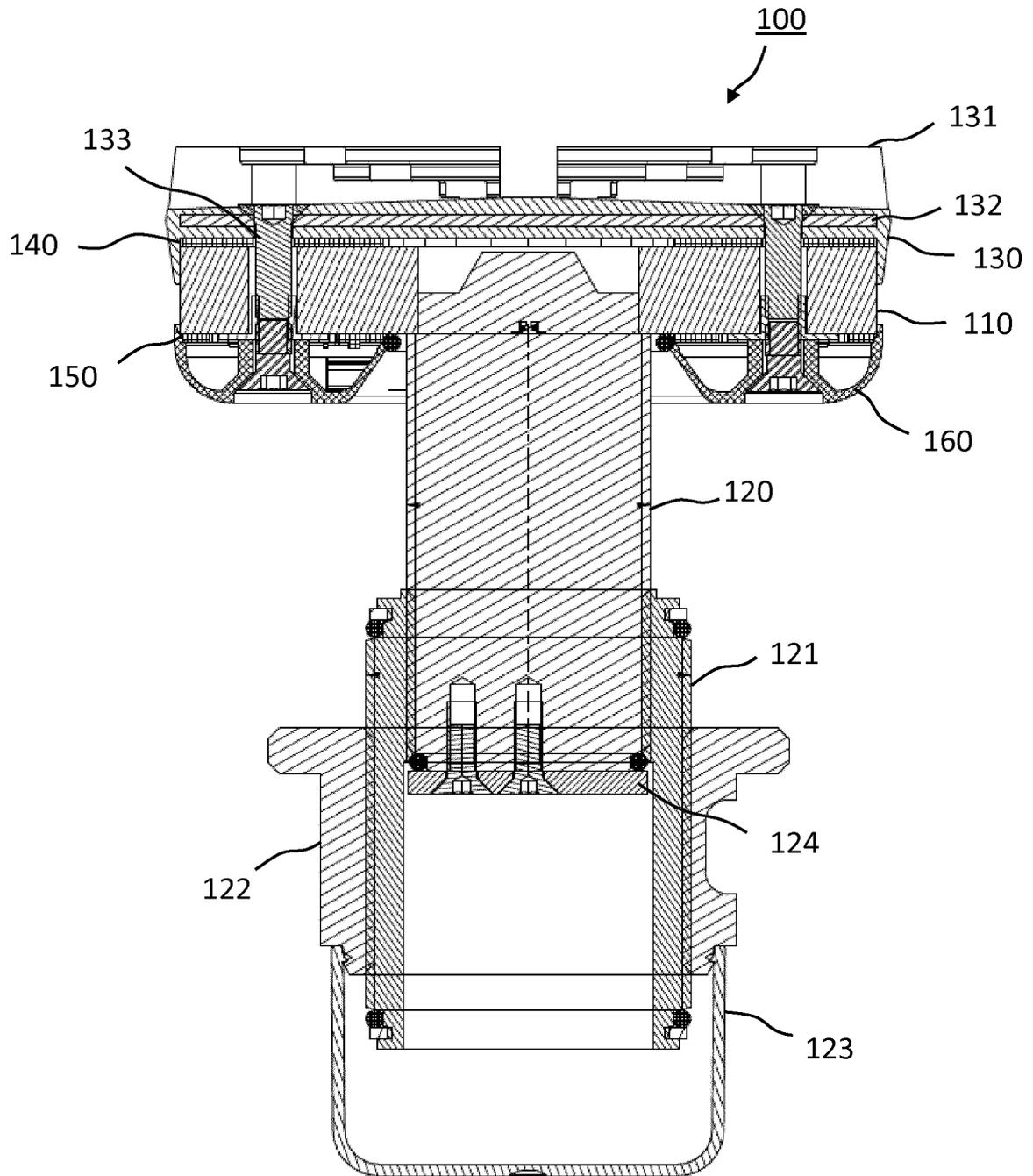


Fig. 2

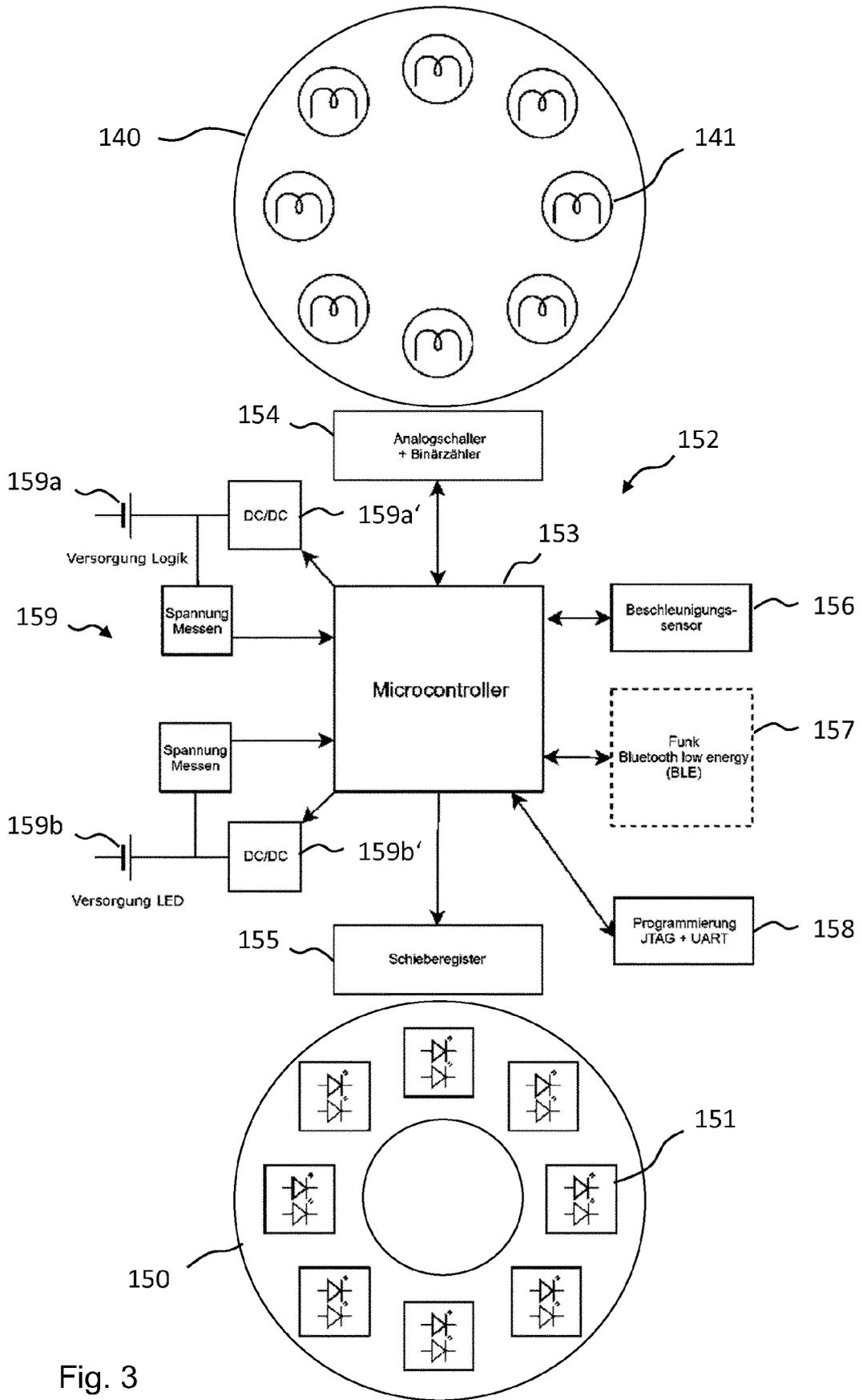


Fig. 3

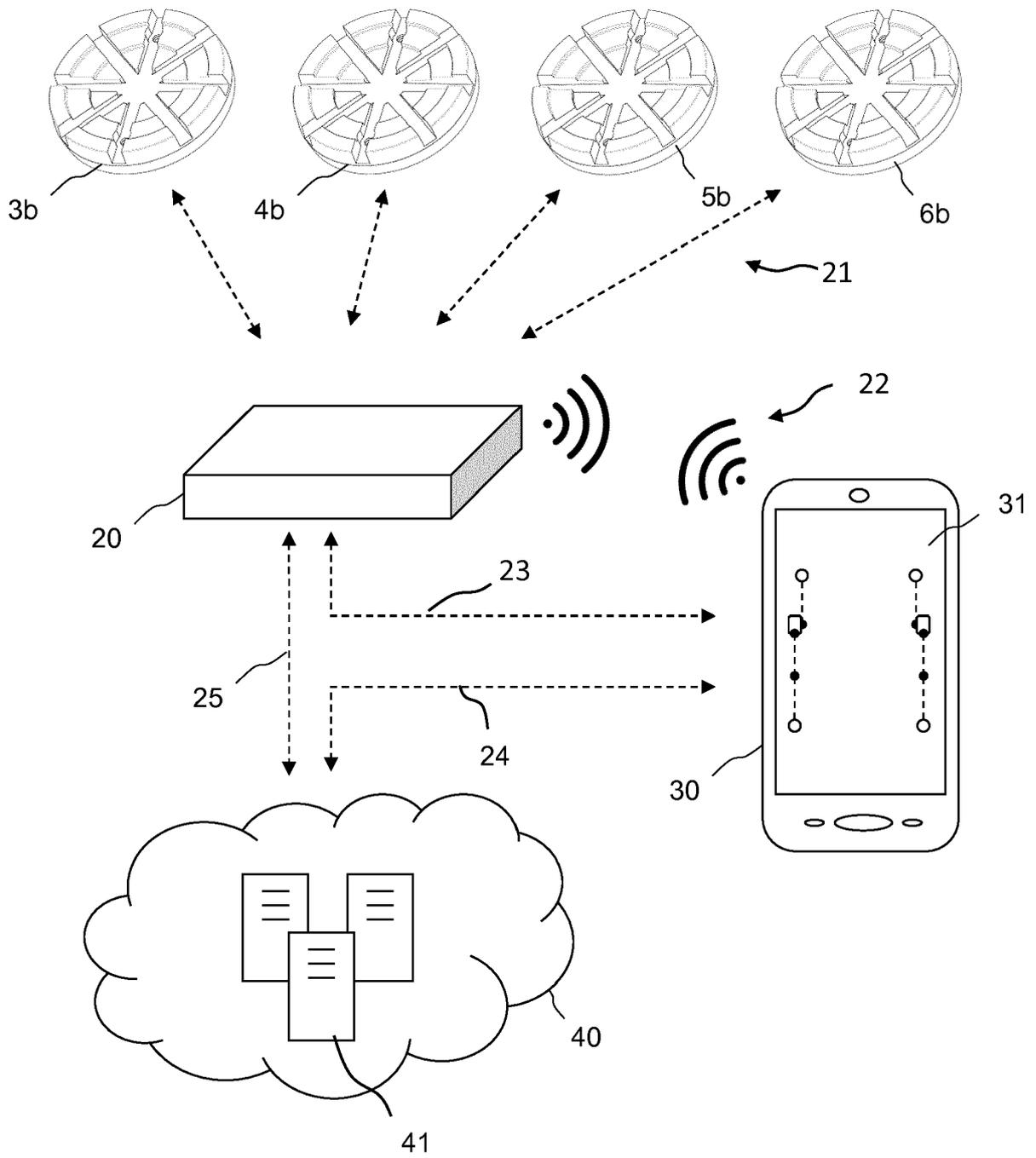


Fig. 4

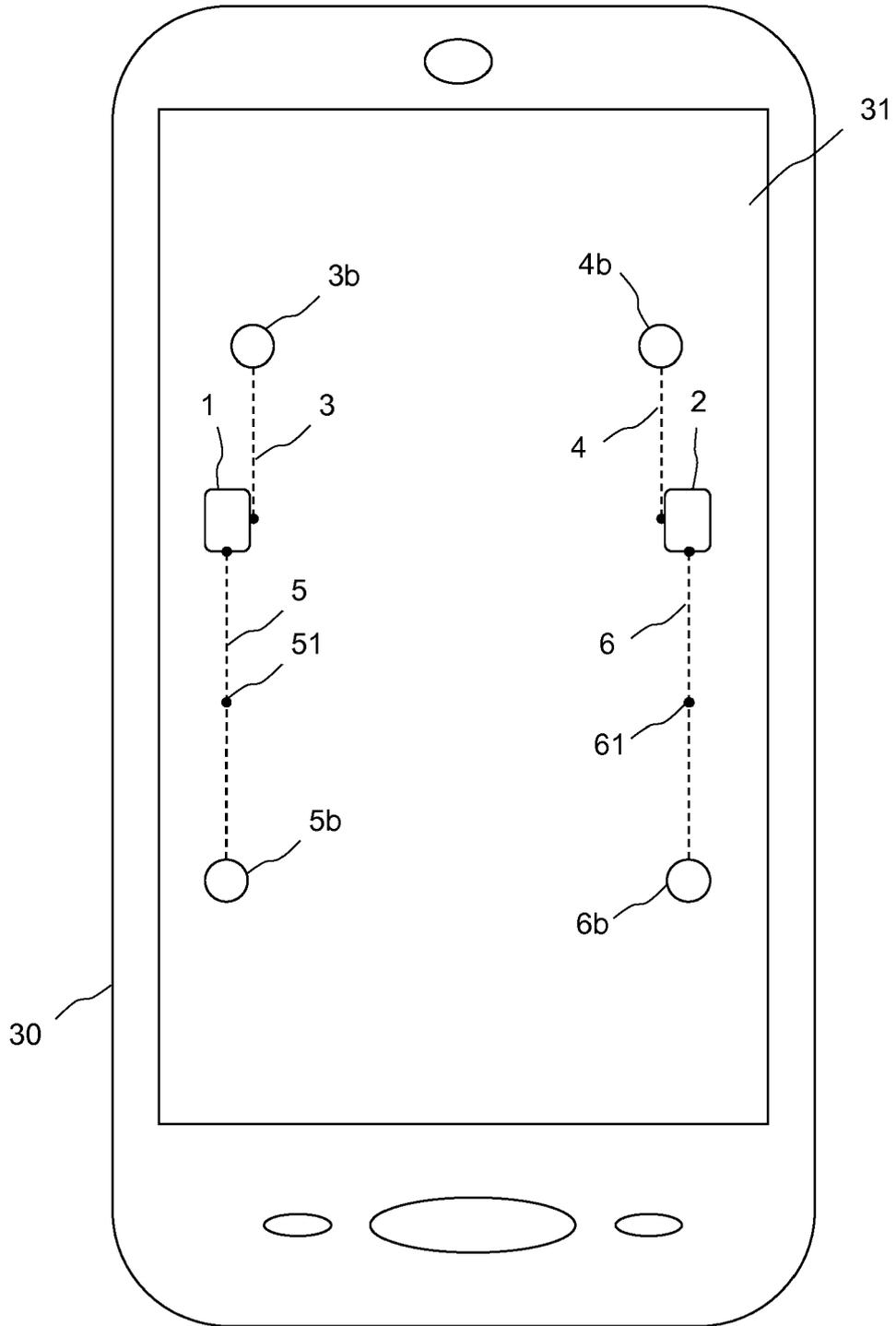


Fig. 5

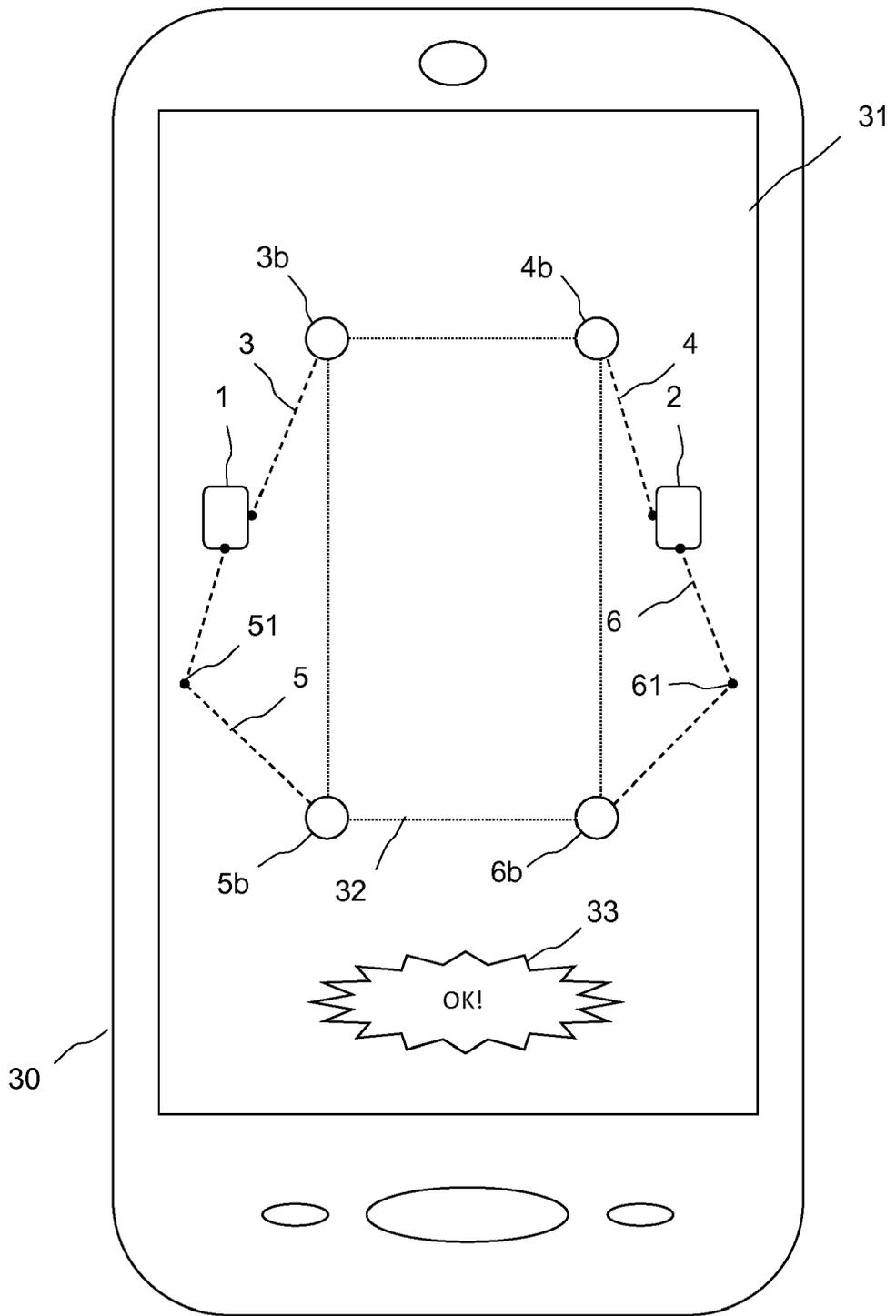


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 17 6287

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,D	EP 2 708 489 A1 (NUSSBAUM OTTO GMBH CO KG [DE]) 19. März 2014 (2014-03-19)	8-12	INV. B66F7/20 B66F7/28 B66F17/00
A	* Zusammenfassung * * Absatz [0006] - Absatz [0007]; Abbildungen * * Absatz [0023] - Absatz [0029] * * Abbildungen *	1-7	
A	----- DE 10 2015 202246 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11. August 2016 (2016-08-11) * Ansprüche 1,8 * * Abbildungen *	1-12	
A	----- US 2018/339890 A1 (PERLSTEIN ZACHARY [US]) 29. November 2018 (2018-11-29) * Zusammenfassung * * Absatz [0290] * * Absatz [0292] - Absatz [0294] * * Absatz [0304] - Absatz [0307] * * Abbildungen 17A-19B *	1-12	
A	----- US 2019/144249 A1 (BARTOS GREG [US]) 16. Mai 2019 (2019-05-16) * Zusammenfassung * * Absatz [0044] * * Abbildungen 1,2 * -----	1-12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21. November 2019	Prüfer Cabral Matos, A
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 6287

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.

21-11-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2708489 A1	19-03-2014	CN 103663254 A	26-03-2014
		DE 102012017959 A1	15-05-2014
		EP 2708489 A1	19-03-2014
		JP 6245636 B2	13-12-2017
		JP 2014054980 A	27-03-2014
		US 2014076665 A1	20-03-2014

DE 102015202246 A1	11-08-2016	KEINE	

US 2018339890 A1	29-11-2018	KEINE	

US 2019144249 A1	16-05-2019	CN 109775613 A	21-05-2019
		DE 102018128251 A1	16-05-2019
		US 2019144249 A1	16-05-2019

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

- EP 2708489 A1 [0003]