

(19)



(11)

EP 3 770 104 A1

(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: **19176286.3**

(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

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

(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)

(54) AUFLAGERELEMENT FÜR EINE FAHRZEUGHEBEBÜHNE

(57) Ein Auflagerelement (3b, 4b, 5b, 6b; 100) für eine Fahrzeughebebühne mit einer Auflagefläche zur Positionierung unter einem fahrzeugseitigen Aufnahmepunkt eines anzuhebenden Fahrzeugs, insbesondere ein Tragteller, weist eine Sensoreinrichtung (156) mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren zum Erfassen einer Beschleunigung des Auflagerelements (100) in mindestens zwei, vorzugsweise in allen drei

Raumrichtung auf, sowie eine Auswerteeinheit (153), die aus Sensordaten der Beschleunigungssensoren (156) eine relative Lageänderung des Auflagerelements (100) in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtung, ermittelt. Die Sensoreinrichtung ermöglicht eine zuverlässige Überwachung der Positionierung des Auflagerelements beim Anheben eines Fahrzeuges.

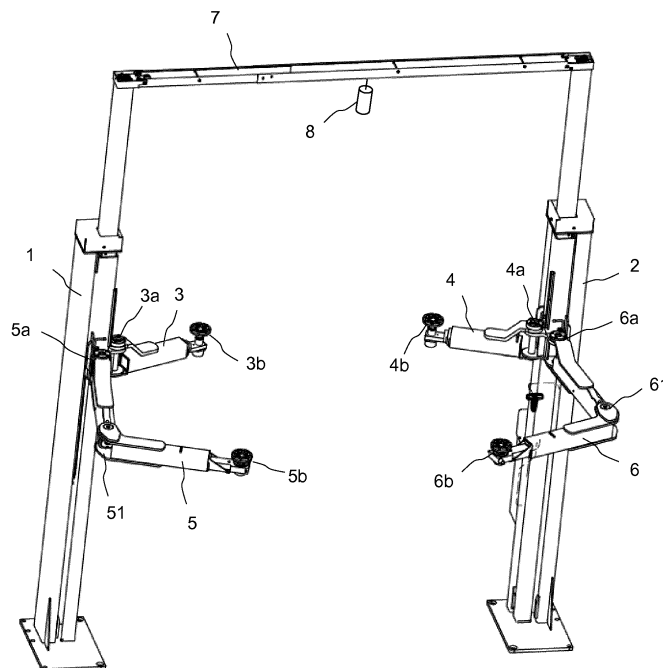


Fig. 1

EP 3 770 104 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Auflageelement für eine Fahrzeughebebühne mit einer Auflagefläche zur Positionierung unter einem fahrzeugseitigen Aufnahmepunkt eines anzuhebenden Fahrzeugs, insbesondere betrifft die Erfindung einen Tragteller für eine Fahrzeughebebühne mit einer tellerförmigen Tragstruktur zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeuges an einem der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte und mit einem an der Unterseite der Tragstruktur angeordneten Befestigungselement zur lösbaren Befestigung des Tragtellers an einem Tragarm der Fahrzeughebebühne. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bestimmen der Position von an einer Fahrzeughebebühne festlegbaren Auflageelementen, welche zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeuges unter fahrzeugseitige Aufnahmepunkte zu positionieren sind.

[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 Fahrzeuges 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] Aber auch bei Hebebühnen ohne Tragarme, wie beispielsweise Scheren-Hebebühnen, welche ein Fahrzeug am Schweller anheben, werden Auflageelemente benötigt, beispielsweise in Form eines Hartgummiblocks, die je nach Fahrzeugtyp an eine geeignete, vom Hersteller vorgegebene Auflagerposition verschoben bzw. positioniert werden müssen. Auch hier ist die ordnungsgemäße Positionierung der Auflageelemente wesentlich, um Fahrzeugabstürze zu vermeiden und ein sicheres Arbeiten zu gewährleisten.

[0004] 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 stör anfällig, da in die Tragarme Sensoren und entsprechende Signalleitungen eingebaut werden müssen, welche im all-

täglichen Betrieb einer solchen Hebebühne mechanischen Einflüssen ausgesetzt sind und daher leicht beschädigt werden können.

[0005] Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfach aufgebautes und robustes Auflageelement für eine Fahrzeughebebühne anzugeben, welches eine zuverlässige Überwachung der Positionierung beim Anheben eines Fahrzeuges ermöglicht. Des Weiteren soll ein Verfahren zum Bestimmen der Position von an einer Fahrzeughebebühne festlegbaren Auflageelementen angegeben werden.

[0006] Die Aufgabe wird hinsichtlich des Auflageelements gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 6. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0007] Bei einem Auflageelement der eingangs genannten Art ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Auflageelement eine Sensoreinrichtung mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren zum Erfassen einer Beschleunigung des Auflageelements in mindestens zwei, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen aufweist, sowie eine Auswerteeinheit, die aus Sensordaten der Beschleunigungssensoren eine relative Lageänderung des Auflageelements in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen ermittelt.

[0008] Anstelle einer indirekten Messung der Position der Auflageelemente, beispielsweise im Falle eines Tragtellers über einen Schwenkwinkel und eine Auszugslänge des zugehörigen Tragarms, nutzt die vorliegende Erfindung in die Auflageelemente integrierte Sensoren zur Positionsbestimmung. Als Sensoren können hierbei insbesondere Inertialsensoren zum Einsatz kommen, wie etwa Trägheitssensoren auf Basis von MEMS-Technologie (MEMS: Micro-Electro-Mechanical Systems). Die integrierten Inertialsensoren ermöglichen es somit, Bewegungen der Auflageelemente in der Hubebene, also z.B. der Schwenkebene der Tragarme, zu erkennen und zu bestimmen und hieraus durch Integration eine relative Lageänderung im Raum zu ermitteln. Bei Kenntnis einer Ausgangsposition erhält man hieraus die Absolutposition der Auflageelemente bezüglich der Hebebühne.

[0009] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt auch darin, dass mit den erfindungsgemäßen Auflageelementen vorhandene Hebebühnen nachgerüstet werden können, indem lediglich die Auflageelemente, beispielsweise im Falle einer Tragarmhebebühne lediglich die an den Tragarmen eingesteckten oder angeschraubten Tragteller, ausgetauscht werden müssen.

[0010] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung besitzt die Sensoreinrichtung zusätzlich mindestens einen Gyroskopsensor zur Erfassung von Richtungsänderungen des Auflageelements und die Auswerteeinheit ist ausgebildet, die relative Lageänderung des Auflageelements aus den Sensordaten der Beschleunigungssensoren sowie des mindestens einen

Gyroskopsensors zu ermitteln. Mithilfe eines Gyroskopsensors kann nicht nur eine Beschleunigung, sondern auch eine Richtungsänderung erfasst und größenmäßig bestimmt werden. Somit ermöglicht die zusätzliche Verwendung des Gyroskopsensors eine genauere Positionsermittlung des Auflagerelements.

[0011] Bei einer bevorzugten Ausführung besitzt das Auflagerelement eine Sendeeinheit zur drahtlosen Übertragung von Positionssignalen, die für eine jeweils ermittelte relative Lageänderung charakteristisch sind, an eine Zentraleinheit. Dort können die Positionssignale weiterverarbeitet und/oder gespeichert werden. Eine Drahtlosschnittstelle ermöglicht eine besonders einfache Handhabung, da auf eine aufwendige Verkabelung verzichtet werden kann. Statt Positionssignalen können über die Sendeeinheit auch die unverarbeiteten Messsignale der Sensoreinrichtung an die Zentraleinheit übertragen werden. Die Auswertung erfolgt dann zentral in der Zentraleinheit, welche gleichzeitig als dem Auflagerelement zugeordnete Auswerteeinheit dient.

[0012] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Auswerteeinheit und die Sensoreinrichtung von einer batteriebetriebenen Stromquelle versorgt werden. Somit kann auf eine kabelgebundene Stromzufuhr verzichtet werden und die Auflagerelemente sind autark betriebsfähig. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn die Auswerteeinheit einen stromsparenden Standby-Betriebsmodus aufweist, in welchen die Auswerteeinheit bei Inaktivität über einen vorgegebenen Standby-Zeitraum umschaltet, und aus dem die Auswerteeinheit von der Sensoreinrichtung geweckt wird, wenn diese eine Beschleunigung des Auflagerelements erkennt. Mithilfe eines solchen Stromsparmodus verlängert sich die Betriebsdauer der Auflagerelemente bis zu einem Batterieaustausch oder Aufladen im Falle wiederaufladbarer Batterien erheblich. Die Sensoreinrichtung, welche in erfindungsgemäßer Weise zur Positionsbestimmung dient, kann gleichzeitig herangezogen werden, um die Auswerteeinheit, beispielsweise über eine Interrupt-Steuerung, aus dem Standby-Betriebsmodus aufzuwecken.

[0013] Des Weiteren ist bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Bestimmen der Position von an einer Fahrzeughebebühne festlegbaren Auflagerelementen, welche zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeugs unter fahrzeugseitige Aufnahmepunkte zu positionieren sind, erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Auflagerelemente jeweils eine Sensoreinrichtung mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren zum Erfassen einer Beschleunigung des zugehörigen Tragtellers in mindestens zwei, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen aufweisen, und dass aus Sensordaten der Beschleunigungssensoren für jedes der Auflagerelemente eine relative Lageänderung in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen ermittelt wird.

[0014] Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Auflagerelemente zunächst in eine Nullposition gebracht werden und aus der anschließend für jedes der Auflagerelemente ermittelten relativen Lageänderung

und der für jedes der Auflagerelemente vorgegebenen Nullposition eine absolute Position der Auflagerelemente ermittelt wird. Indem sich die Auflagerelemente zunächst in einer vorgegebenen Nullposition befinden, aus der heraus sie unter die fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte positioniert werden, ist jederzeit eine absolute Positionsbestimmung möglich. Die Nullposition kann hierbei insbesondere die Position sein, in welcher sich die Auflagerelemente im nicht benutzten Zustand der Fahrzeughebebühne befinden sollen, beispielsweise im Falle einer Tragarm-Hebebühne, die maximal zur Seite verschwenkte und eingeschobene Position der Tragarme.

[0015] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die absolute Position der Auflagerelemente an eine vorzugsweise mobile Anzeigeeinrichtung übermittelt und auf einem Display der Anzeigeeinrichtung grafisch dargestellt wird. Somit erhält der Bediener ein Hilfsmittel, mit dem er, vorzugsweise in Echtzeit, während der Positionierung der Auflagerelemente bereits erkennen kann, ob diese sich in der ordnungsgemäßen Position befinden. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn anhand einer Fahrzeugdatenbank und eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte abgerufen und mit der ermittelten absoluten Position der Auflagerelemente verglichen wird. Somit kann automatisch ein Freigabesignal erzeugt werden, welches dem Bediener bestätigt, dass die Auflagerelemente ordnungsgemäß positioniert sind und mit dem Anheben des Fahrzeugs begonnen werden kann. Hierbei ist es weiterhin vorteilhaft, die Position des Fahrzeugs mittels weiterer Sensoren wie etwa einer an der Fahrzeughebebühne angebrachten Digitalkamera zu ermitteln, um so die Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte bezüglich der Hebebühne festlegen zu können. Möglich ist es jedoch auch, aufgrund der Position eines ersten oder eines ersten und zweiten Auflagerelements die Positionen der übrigen Auflagerelemente anhand der herstellerseitig vorgegebenen Auflagepunkte zu bestimmen und anzuzeigen. In letzterem Fall wird somit nur die relative Position der Auflagerelemente zueinander geprüft, da davon ausgegangen werden kann, dass ein Bediener nicht alle vier Auflagerelemente falsch positioniert.

[0016] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass aus den Sensordaten der Beschleunigungssensoren für jedes der Auflagerelemente eine relative Lageänderung in allen drei Raumrichtungen und daraus eine Hubhöhe der Hebebühne bestimmt wird. Die so ermittelten Hubhöhen bzw. absolute Positionen der Auflagerelemente können beispielsweise an einen Server übertragen und dort gespeichert werden. Aus den Hubhöhen können Informationen betreffend eine Anzahl an Hubvorgängen und/oder Gesamtaufleistung der Hebebühne und/oder eine Statistik über Hubvorgänge und Hubhöhen ermittelt und gespeichert bzw. bereitgestellt werden. Diese Informationen können für Betreiber oder Hersteller von Hebebühnen hilfreich sein. Beispielsweise kann automatisiert festgestellt werden, nach wie vielen Hubhöhen bzw. welcher Gesamt-Hubleistungen Hebe-

bühnen gewartet sollten, ob die Hebebühne im empfohlenen Leistungsbereich eingesetzt wird und arbeitet, ob die Hebebühne häufig bis in ihren Grenzbereich belastet bzw. im Grenzbereich betrieben wird und vieles mehr.

[0017] Bei einem als Tragteller ausgebildeten Auflageelement sind in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ein oder mehrere Drucksensoren integriert, welche eine auf dem jeweiligen Tragteller lastende Gewichtskraft oder Kraftverteilung messen. Dies ermöglicht einen Vergleich der von den einzelnen Tragtellern aufgenommenen Last, sodass bestimmt werden kann, ob das Fahrzeug an allen Auflagerpunkten richtig aufgenommen wurde. Werden unzulässig hohe Abweichungen zwischen den einzelnen Tragtellern festgestellt, kann ein Fehlersignal ausgegeben und/oder ein Anheben des Fahrzeugs unterbunden werden. Ebenso ist es möglich, mit einer Anordnung mehrerer Drucksensoren pro Tragteller eine Druckverteilung über die Anlagefläche des jeweiligen Tragtellers zu ermitteln. Auf diese Weise kann festgestellt werden, ob eine Last außermittig auf dem Tragteller lastet und daher gegebenenfalls ein Abrutschen des Fahrzeugs von einem der Tragteller drohen könnte.

[0018] Im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens können gemessene Druckkraftwerte an einen Zentralrechner übermittelt und dort gespeichert werden. Hierdurch ist es möglich, im Falle eines Fehlers oder Unfalls im Nachhinein die Aufnahmesituation eines Fahrzeugs nachzuvollziehen.

[0019] 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 einen Schnitt durch eine Elastomerauflage für den Tragteller aus Figur 2,
- Figur 4 eine isometrische Ansicht der Elastomerauflage aus Figur 3,
- Figur 5 ein Blockschaltbild einer bei dem Tragteller aus Figur 2 verbauten Sensoreinrichtung sowie induktiven Drucksensoren und zugehöriger Steuer- bzw. Auswerteschaltung,
- Figur 6 eine schematische Darstellung der Kommunikation zwischen Tragtellern einer Hebebühne und einem mobilen Endgerät,
- Figur 7 eine beispielhafte Ansicht eines auf einem mobilen Endgerät ablaufenden Anwendungsprogramms zur Anzeige von Tragtellerposi-

onen in einem ersten Betriebszustand und

Figur 8 das Anwendungsprogramm aus Figur 7 in einem zweiten Betriebszustand.

[0020] 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 Säulenhebebühnen beschränkt, sondern kann bei allen Arten von Hebebühnen mit oder ohne Tragarmen zum Einsatz kommen, wie etwa 4-Säulen-Hebebühnen, Stempelhebebühnen oder Scherenhebebühnen.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] An einer 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.

[0024] 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 vorderen Tragarme 3, 4 sind somit lediglich um ihren jeweiligen Anlenkpunkt 3a, 4a an den Hubsäulen 1, 2 verschwenkbar und können außerdem teleskopisch in der Länge verstellt 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.

[0025] 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 Teleskopbuchse 122 mit entsprechendem Innengewinde eingeschraubt ist. An der Unterseite ist die Teleskopbuchse 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.

[0026] Auf der Oberseite des Aufnahmetellers 110 ist eine Elastomerauflage 130 angeordnet, die in den Figuren 3 und 4 näher dargestellt ist. Die Elastomerauflage 130 umgreift den Aufnahmeteller 110 randseitig und ist von der Oberseite her mittels zweier Senkkopfschrauben 133 mit dem Aufnahmeteller 110 verschraubt. An ihrer Oberseite besitzt die Elastomerauflage 130 eine rutschhemmende Profilierung in Form segmentierter, nach außen hin höher werdender Stufenringe 131, deren Anordnung in Figur 4 deutlicher zu erkennen sind.

[0027] Die Elastomerauflage besteht im Ausführungsbeispiel, ohne dass die Erfindung hierauf beschränkt wäre, aus Acryl-Nitril-Butadien-Kautschuk (NBR), welcher auch unter dem Handelsnamen Perbunan bekannt ist. Dieser Synthesekautschuk ist hervorragend beständig gegen Einwirkung von Kraftstoffen und Ölen, insbesondere Hydraulikölen, Schmierfetten, sowie sonstigen aliphatischen Kohlenwasserstoffen, Säuren und Laugen. Gute physikalische Werte wie z.B. hohe Abrieb- und Standfestigkeit, eine Shore-Härte von 70 Shore und eine günstige Temperaturbeständigkeit von -25°C bis +100°C machen den Werkstoff ideal geeignet für die Anwendung in Automobilwerkstätten, und hier insbesondere für ein Auflagerelement zur Aufnahme schwerer Kraftfahrzeuge. Weitere Materialien, die für den genannten Einsatz in Betracht kommen sind z.B. HNBR (hydrierter NBR) oder Viton (Fluorkautschuk).

[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 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 Zwischenblech 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 Krafteinwirkung, 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 5 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 befindlichen Spulen 141, andererseits die Sensoreinrichtung 156 zur Beschleunigungsmessung. Außerdem befinden sich auf der unteren Leiterplatte 150 in ebenfalls kreisförmiger Anordnung insgesamt acht zweifarbig 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 Anlogschalter 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 geregelten 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 Microcontroller 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 Visualisie-

rung 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 Microcontroller 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 einen Zentralrechner 20 übertragen, welcher daraus die Positionsdaten der Tragteller berechnet und an eine Anzeigeeinrichtung 30 weitergibt. Selbstverständlich kann auch die Auswertung der von dem Sensormodul 156 gelieferten Beschleunigungswerten anstatt in dem Microcontroller 153 in dem Zentralrechner 20 erfolgen.

[0042] Die schematische Darstellung in Figur 6 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.

[0043] 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 ei-

nem 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.

[0044] 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.

[0045] In Figur 7 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.

[0046] In Figur 8 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 3b, 4b, 5b, 6b, wie in Figur 8 zu sehen ist, korrekt an den Eckpunkten des Rechtecks 32 positioniert wurden, wird außerdem ein Bestätigungssignal 33 ausgegeben, dass der Hubvorgang gestartet werden kann.

[0047] Nach Starten des Hubvorgangs können zusätzlich anhand der in den Tragtellern 3b, 4b, 5b, 6b verbauten Druckkraftsensoren 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 3b, 4b, 5b, 6b signalisiert werden, ob die Auflast innerhalb zulässiger Grenzen mittig bzw. gleichverteilt über die Tragteller aufgenommen wurde, oder ob ein Tragteller eventuell einseitig belastet ist, so dass 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.

[0048] 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 den Drucksensoren 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 den Drucksensoren 141 gemessenen oder hieraus abgeleitete Signale in dem Zentralrechner 20 weiterverarbeitet oder zwischengespeichert werden. Die Übertragung kann insbesondere über die beschriebene Drahtlosschnittstelle erfolgen. In dem Zentralrechner 20 kann der Betriebszustand der Hebebühne überwacht sowie Betriebs- und Bedienungsparameter erfasst und protokolliert werden.

[0049] Aus den mittels des Sensormoduls 156 ermittelten Positionsdaten werden außerdem Hubhöhen der Fahrzeughebebühne ermittelt und an den entfernten Server 41 oder einen anderen Server im Netz übertragen. Diese Daten stehen dann Betreiber, Service-Dienstleistern, Herstellern o.a. zur Verfügung, beispielsweise zu Wartungs- und Diagnosezwecken.

40 Patentansprüche

1. Auflagerelement (3b, 4b, 5b, 6b; 100) für eine Fahrzeughebebühne mit einer Auflagefläche zur Positionierung unter einem fahrzeugseitigen Aufnahmepunkt eines anzuhebenden Fahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auflagerelement (100) eine Sensoreinrichtung (156) mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren zum Erfassen einer Beschleunigung des Auflagerelements (100) in mindestens zwei, vorzugsweise in allen drei Raumrichtung aufweist, sowie eine Auswerteeinheit (153), die aus Sensordaten der Beschleunigungssensoren (156) eine relative Lageänderung des Auflagerelements (100) in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtung, ermittelt.
2. Auflagerelement nach Anspruch 1, bei dem die Sen-

- soreinrichtung (156) zusätzlich mindestens einen Gyroskopsensor zur Erfassung von Richtungsänderungen des Auflagerelements (100) umfasst und die Auswerteeinheit (153) die relative Lageänderung des Auflagerelements aus den Sensordaten der Beschleunigungssensoren sowie des mindestens einen Gyroskopsensors ermittelt.
3. Auflagerelement nach Anspruch 1 oder 2 mit einer Sendeeinheit (157) zur drahtlosen Übertragung von Positionssignalen, die für eine jeweils ermittelte relative Lageänderung charakteristisch sind, oder von Messsignalen der Sensoreinrichtung (156) an eine Zentraleinheit (20).
 4. Auflagerelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die Auswerteeinheit (153) und die Sensoreinrichtung (156) von einer batteriebetriebenen Stromquelle (159) versorgt werden und die Auswerteeinheit (153) einen stromsparenden Standby-Betriebsmodus aufweist, in welchen die Auswerteeinheit (153) bei Inaktivität über einen vorgegebenen Standby-Zeitraum umschaltet, und aus dem die Auswerteeinheit (153) von der Sensoreinrichtung (156) geweckt wird, wenn diese eine Beschleunigung des Auflagerelements (100) erkennt.
 5. Auflagerelement nach einem der vorangehenden Ansprüche, welches als Tragteller (3b, 4b, 5b, 6b; 100) für eine Fahrzeughebebühne ausgebildet ist, mit einer tellerförmigen Tragstruktur (110) zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeugs an einem der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte und mit einem an der Unterseite der Tragstruktur (110) angeordneten Befestigungselement (120) zur lösbaren Befestigung des Tragtellers (3b, 4b, 5b, 6b; 100) an einem Tragarm (3, 4, 5, 6) der Fahrzeughebebühne.
 6. Auflagerelement nach Anspruch 5, bei dem in den 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.
 7. Verfahren zum Bestimmen der Position von an einer Fahrzeughebebühne festlegbaren Auflagerelementen (3b, 4b, 5b, 6b; 100), welche zur Aufnahme eines anzuhebenden Fahrzeugs unter fahrzeugseitige Aufnahmepunkte zu positionieren sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) jeweils eine Sensoreinrichtung (156) mit einem oder mehreren Beschleunigungssensoren zum Erfassen einer Beschleunigung des zugehörigen Auflagerelements (3b, 4b, 5b, 6b; 100) in mindestens zwei, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen aufweisen und dass aus Sensordaten der Beschleunigungssensoren für jeden der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) eine relative Lageänderung in einer horizontalen Ebene, vorzugsweise in allen drei Raumrichtungen, ermittelt wird.
 8. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem die Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) zunächst in eine Nullposition gebracht werden und aus der anschließend für jedes der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) ermittelten relativen Lageänderung und der für jedes der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) vorgegebenen Nullposition eine absolute Position der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) ermittelt wird.
 9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem die absolute Position der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) an eine vorzugsweise mobile Anzeigeeinrichtung (30) übermittelt und auf einem Display der Anzeigeeinrichtung (30) grafisch dargestellt wird.
 10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, bei dem anhand einer Fahrzeugdatenbank (41) und eines Fahrzeugtyps eine vorgegebene Position der fahrzeugseitigen Aufnahmepunkte abgerufen und mit der ermittelten absoluten Position der Auflagerelemente verglichen wird.
 11. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 10, bei dem aus den Sensordaten der Beschleunigungssensoren (156) für jedes der Auflagerelemente eine relative Lageänderung in allen drei Raumrichtungen und daraus eine absolute Position ermittelt und aus der absoluten Position der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) eine Hubhöhe der Hebebühne bestimmt wird, dass Hubhöhen der Hebebühne oder absolute Positionen der Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) an einen Server (41) übertragen werden und dass der Server (41) Informationen über die Anzahl an Hubvorgängen und/oder Gesamtlauflistung der Hebebühne und/oder eine Statistik über Hubvorgänge und Hubhöhen speichert.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 11, bei dem die Auflagerelemente (3b, 4b, 5b, 6b; 100) als an Tragarmen (3, 4, 5, 6) der Fahrzeughebebühne festgelegte Tragteller ausgebildet sind.
 13. Verfahren nach Anspruch 12, 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 und bei dem gemessene Druckkraftwerte an den Server (41) oder einen Steuerrechner (20) übermittelt und dort gespeichert werden.

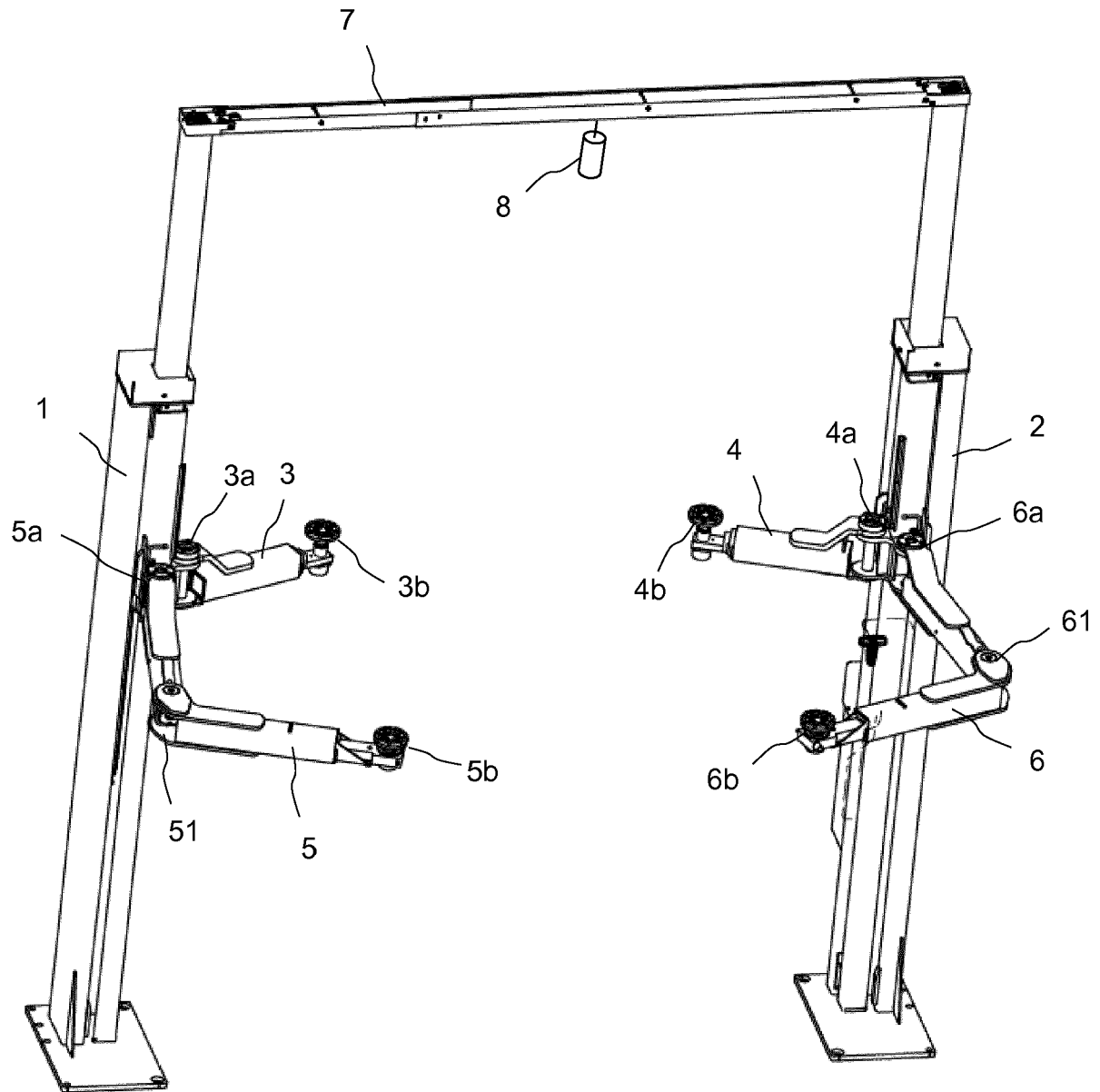


Fig. 1

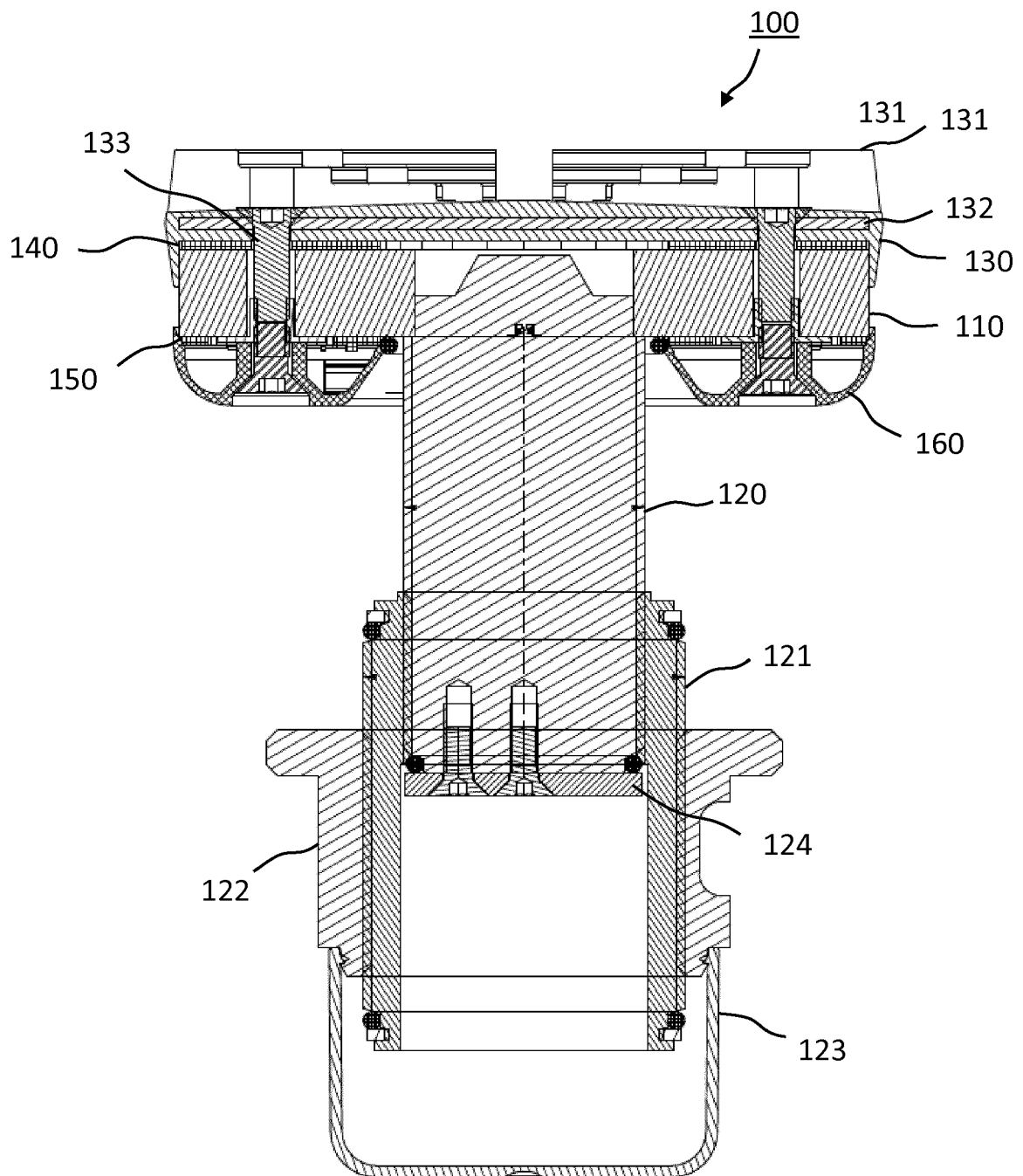


Fig. 2

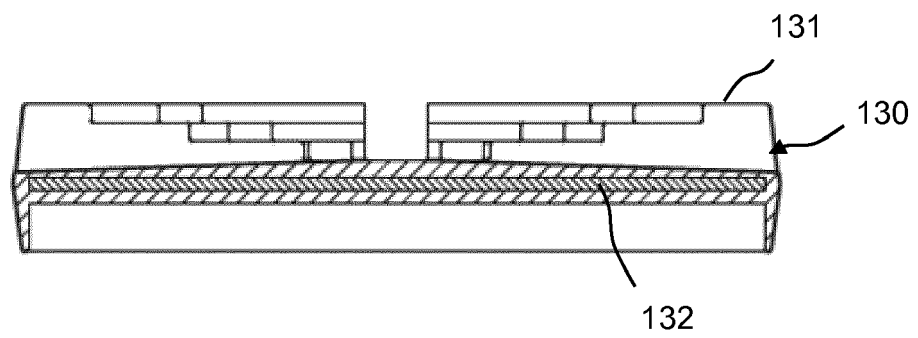


Fig. 3

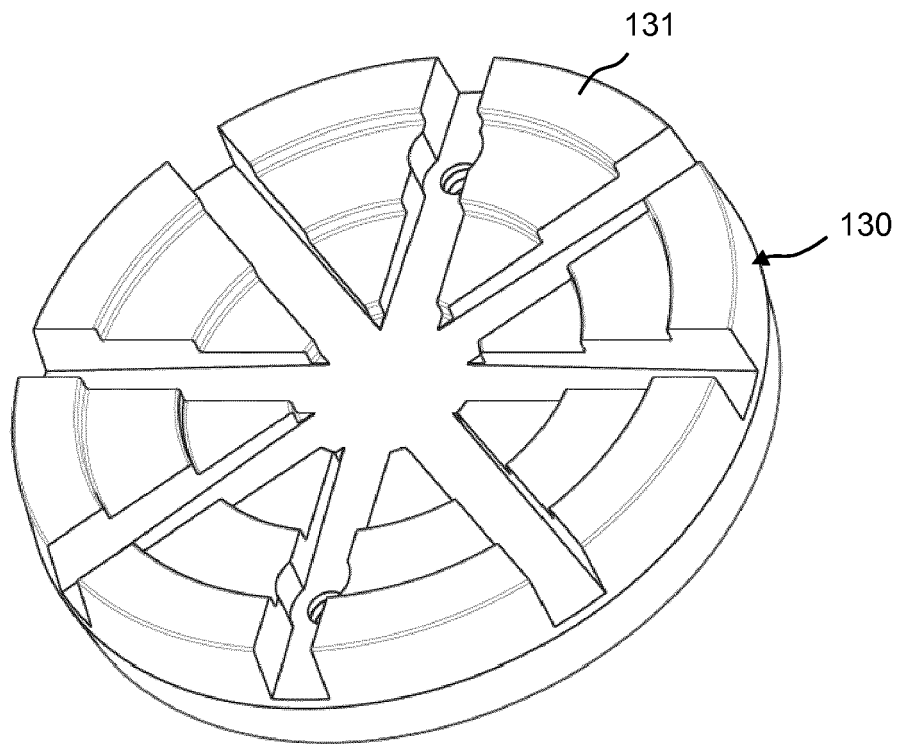


Fig. 4

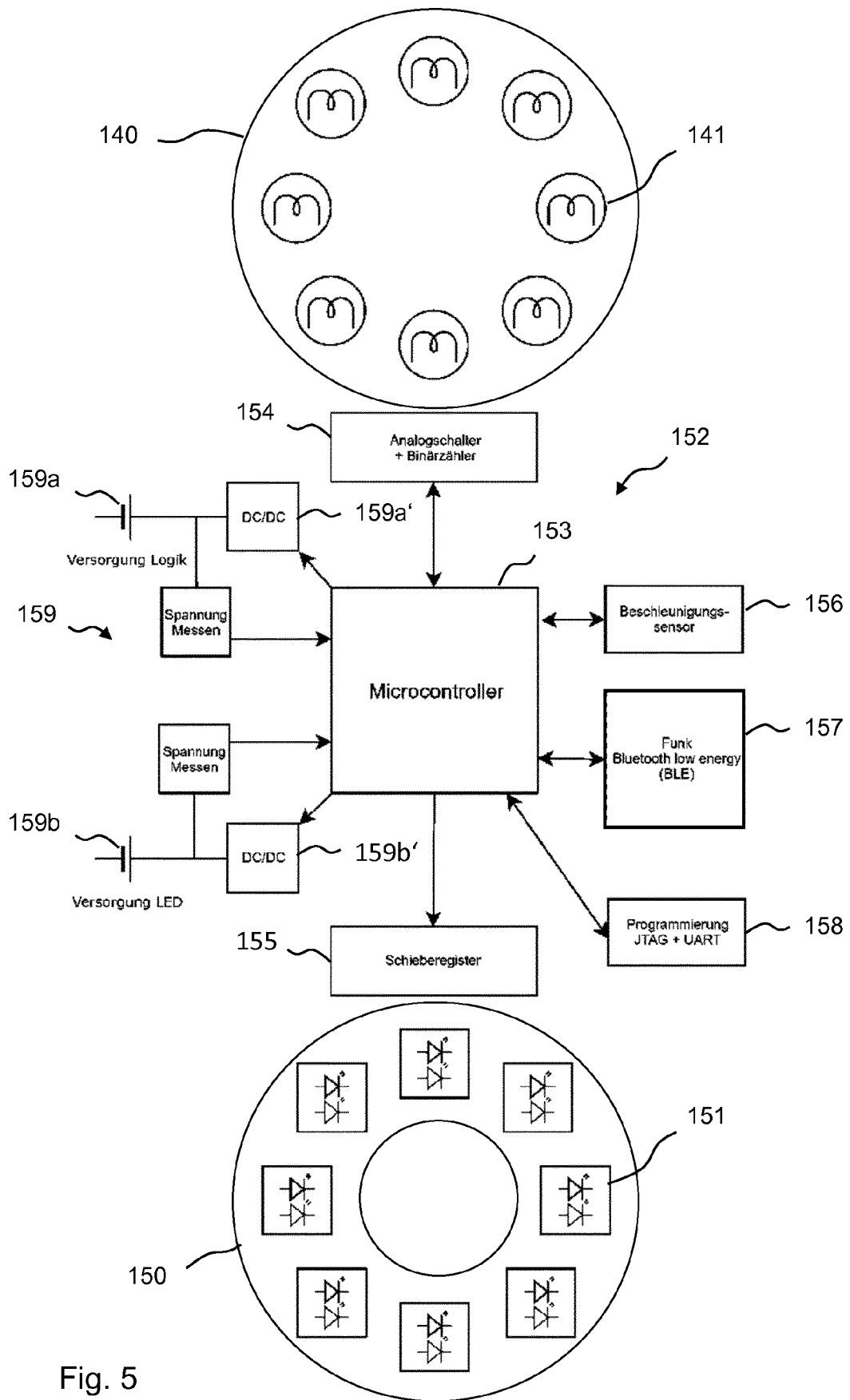


Fig. 5

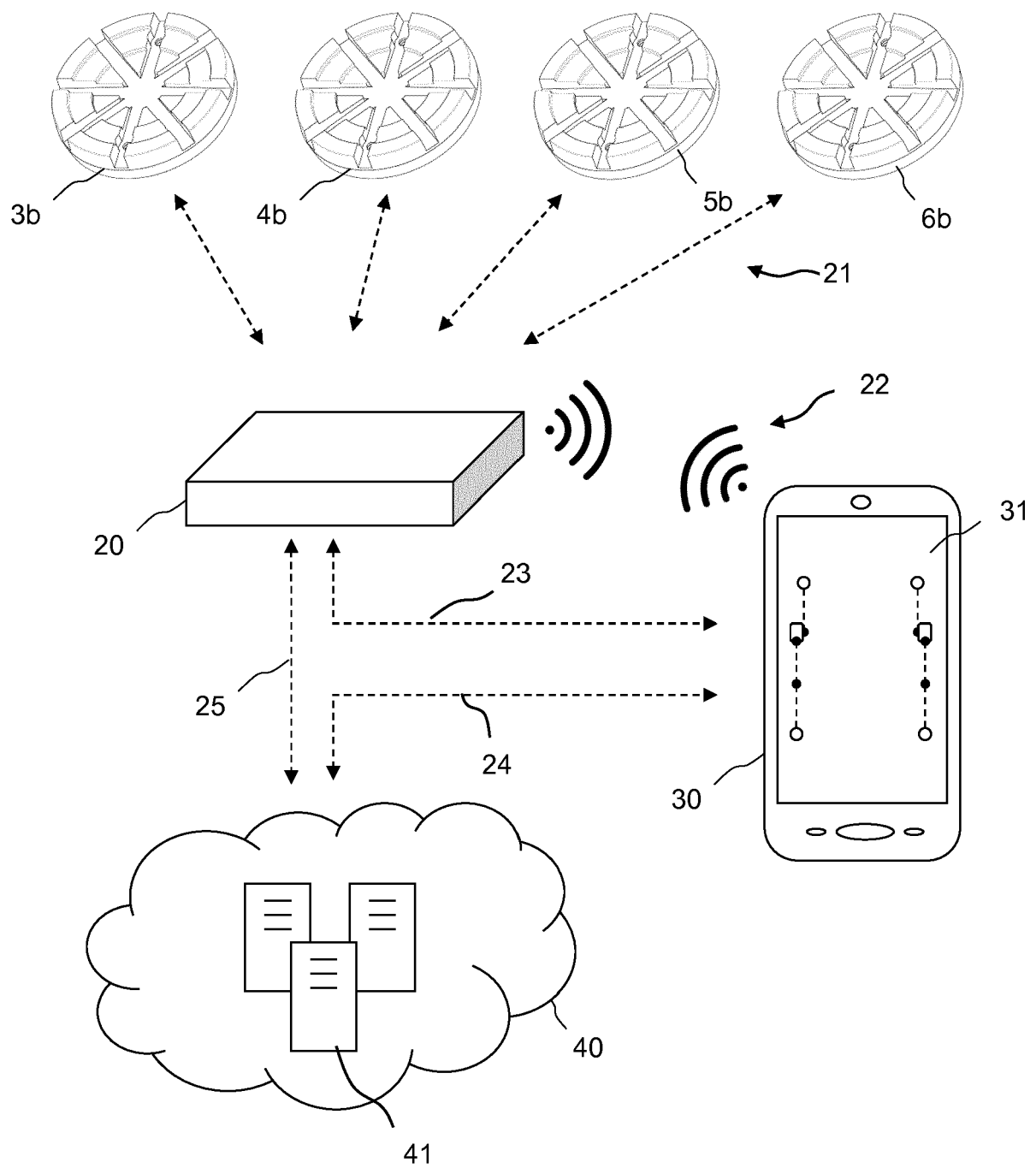


Fig. 6

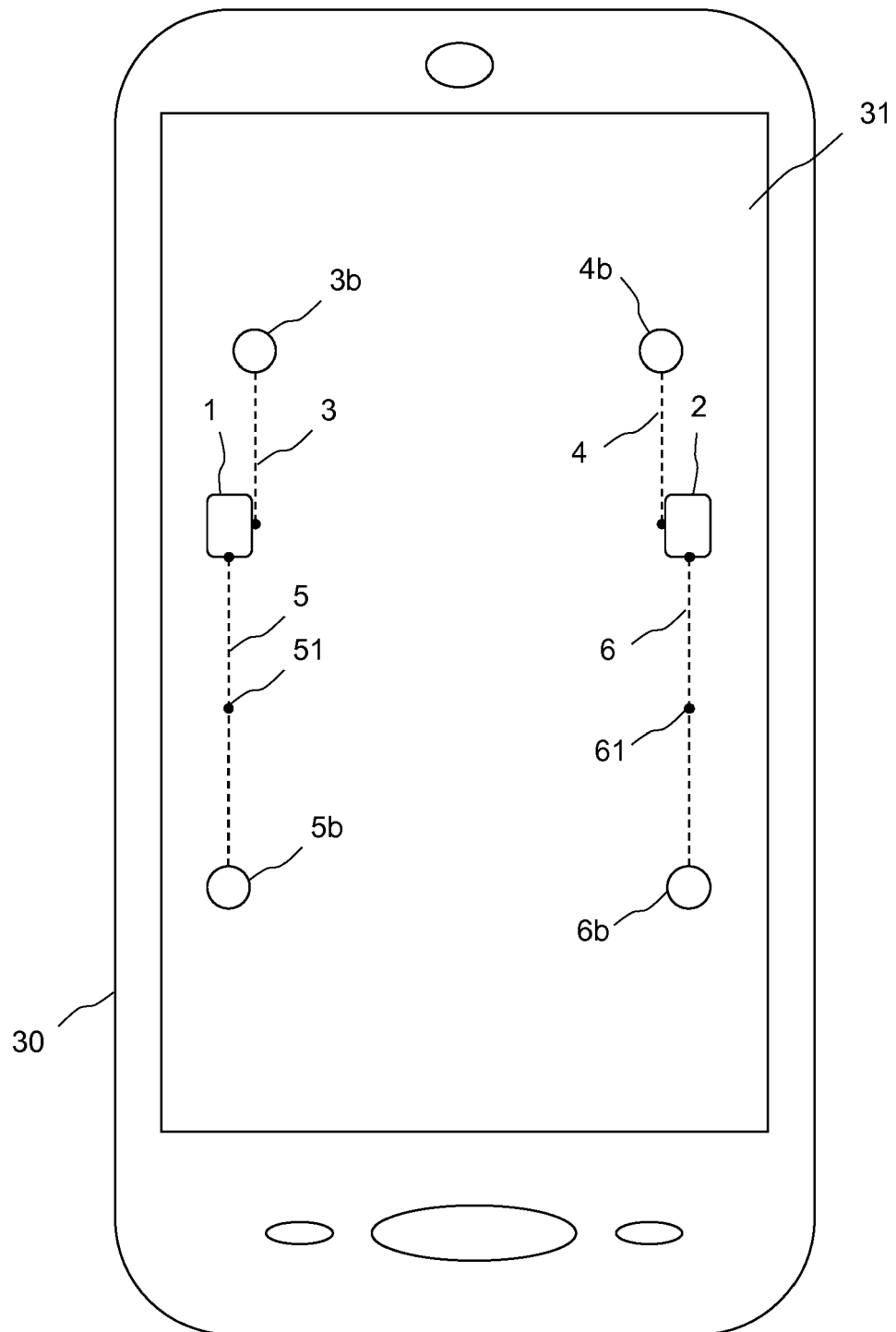


Fig. 7

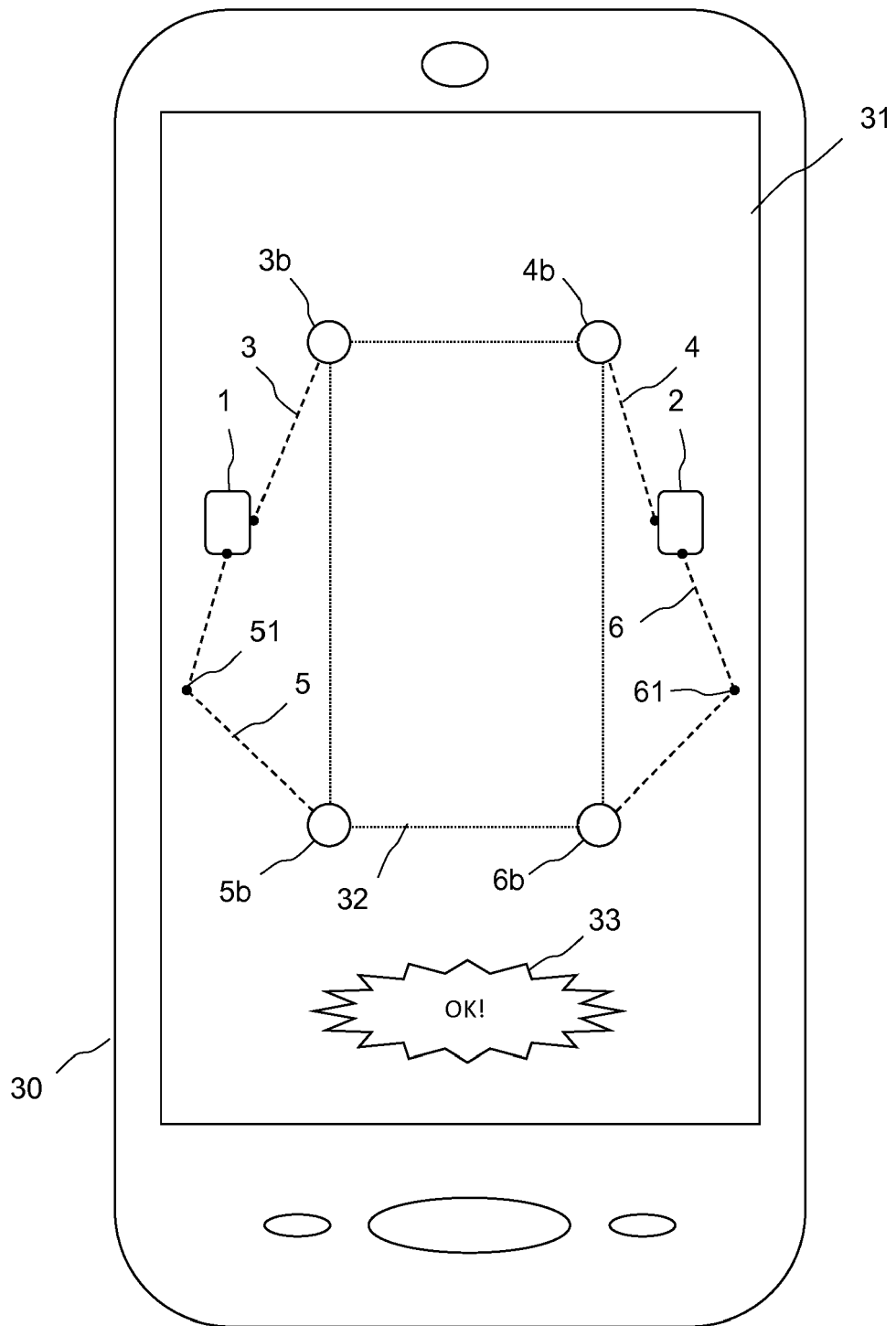


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 6286

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)
A	US 2018/339890 A1 (PERLSTEIN ZACHARY [US]) 29. November 2018 (2018-11-29) * Zusammenfassung * * Absatz [0283] - Absatz [0285] * * Absatz [0292] - Absatz [0299] * * Absatz [0300] - Absatz [0307] * * Absatz [0312] - Absatz [0314] * * Abbildungen 17a-18b *	1-13	INV. B66F7/20 B66F7/28 B66F17/00
A,D	EP 2 708 489 A1 (NUSSBAUM OTTO GMBH CO KG [DE]) 19. März 2014 (2014-03-19) * Zusammenfassung * * Abbildungen *	1-13	
A	EP 1 876 136 A1 (HERRMANN WERKSTATT TECHN GMBH [DE]) 9. Januar 2008 (2008-01-09) * Zusammenfassung * * Absatz [0031] * * Abbildungen 1-3,10,11 *	1,2	
A	US 2017/113908 A1 (CHADWICK STEPHEN [US] ET AL) 27. April 2017 (2017-04-27) * Zusammenfassung * * Absatz [0019] - Absatz [0031] * * Absatz [0039] * * Anspruch 7 * * Abbildungen 1-6 *	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66F
A	WO 2018/034646 A1 (MICHELIN & CIE [FR]; JOHNSON WESLEY ROBERT [US] ET AL.) 22. Februar 2018 (2018-02-22) * Anspruch 1 * * Absatz [0024] * * Abbildungen 8,11,12 *	1,2	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 20. November 2019	Prüfer Cabraal 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 : mündliche 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 6286

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.

20-11-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2018339890 A1	29-11-2018	KEINE	
15	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
20	EP 1876136 A1	09-01-2008	AT 540895 T	15-01-2012
			DK 1876136 T3	07-05-2012
			EP 1876136 A1	09-01-2008
			PL 1876136 T3	31-07-2012
25			US 2008296071 A1	04-12-2008
	US 2017113908 A1	27-04-2017	US 2017113908 A1	27-04-2017
			WO 2017074572 A1	04-05-2017
30	WO 2018034646 A1	22-02-2018	KEINE	
35				
40				
45				
50				
55				

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 [0004]