



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(51) Int Cl.:
B60P 1/44 (2006.01) **B66F 11/04 (2006.01)**
B66F 17/00 (2006.01) **E02F 9/20 (2006.01)**
G05G 9/047 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18161299.5**

(22) Anmeldetag: **12.03.2018**

(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: **ZILS, Boris**
65555 Limburg (DE)

(74) Vertreter: **Pfützner, Hannes**
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler
Zinkler, Schenk & Partner mbB
Patentanwälte
Radlkofersstraße 2
81373 München (DE)

(71) Anmelder: **MOBA Mobile Automation AG**
65555 Limburg (DE)

(54) **BEDIENVORRICHTUNG**

(57) Eine Bedienvorrichtung für eine Baumaschine umfasst eine Bodenplatte, einen Handsteuergeber, einen Bewegungssensor sowie einen Kraftsensor. Der Handsteuergeber ist gewinkelt zu der Bodenplatte angeordnet und zumindest eindimensional gegenüber der Bodenplatte bewegbar. Der Bewegungssensor ist ausgebildet, die Position und/oder die Bewegung des Handsteuergebers gegenüber der Bodenplatte zu bestimmen und in Abhängigkeit von der bestimmten Position und/oder der bestimmten Bewegung ein Bewegungssignal auszugeben. Der Kraftsensor ist ausgebildet, um eine auf den Handsteuergeber wirkende Kraft zu bestimmen und in Abhängigkeit von der bestimmten Kraft ein Kraftsignal auszugeben.

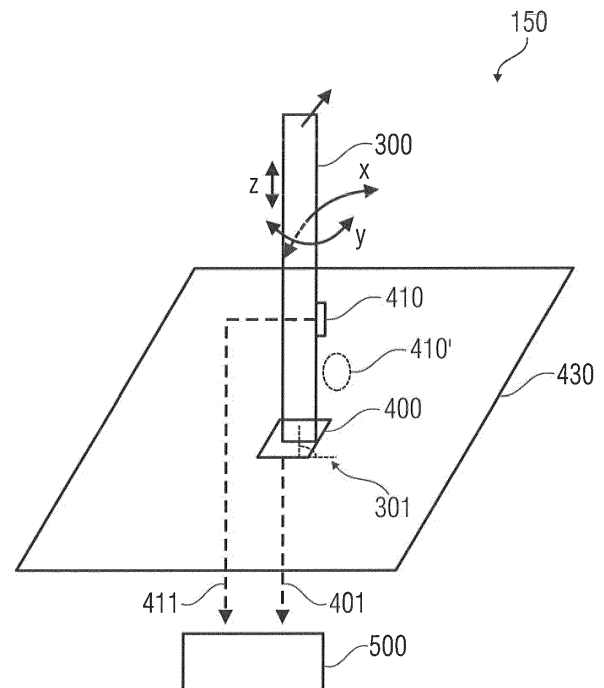


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf eine Bedienvorrichtung für eine Baumaschine sowie auf ein entsprechendes Verfahren sowie auf eine Baumaschine, wie z. B. eine Arbeitsbühne mit einer entsprechenden Bedienvorrichtung. Im Allgemeinen liegt die Erfindung bzw. bevorzugte Ausführungsbeispiele derselben auf dem Gebiet von Hubarbeitsbühnen, z. B. hydraulischen Hubarbeitsbühnen, die über einen teleskopierbaren Kranmechanismus an einem LKW oder einem selbstfahrenden Chassis befestigt sind. Insbesondere beziehen sich Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung auf das Gebiet von Joysticks (Handsteuergeber) in Bedieneinheiten zur Steuerung von Hubarbeitsbühnen.

[0002] Joysticks oder allgemein Handsteuergeber dienen dazu, um eine Baumaschine, wie z. B. eine Hubarbeitsbühne oder insbesondere dessen Ausleger zu steuern. Bei Hubarbeitsbühnen sind diese Handsteuergeber beispielsweise auf der Plattform angeordnet, so dass der Bediener die Hubarbeitsbühne, auf welcher er steht, steuern kann. Eine Gefahr besteht darin, dass der Bediener in der Steuerung bzw. in der Bewegung der Hubarbeitsbühne von selbiger eingeklemmt wird und so die Steuerung gegebenenfalls nicht mehr korrekt betätigen kann. Bereits in dem Stand der Technik ist hier das Problem adressiert.

[0003] Bekannt ist aus dem Stand der Technik das in den europäischen Patenten 2 462 048 und 2 462 049 beschriebene Steuersystem einer Bedienkabine mit erhöhter Sicherheit. Darin ist im Wesentlichen ein Schutz- bzw. Lastschalter beschrieben, der an einem beweglichen Bedienpult angeordnet ist. Gerät der Maschinenbediener in eine wie eingangs beschriebene Situation, so wird der Lastschalter durch die Bewegung des Bedienpultes ausgelöst. Weiterhin beschreibt die EP 2 794 460 A1 eine hydraulische Arbeitsbühne mit einem Leitstand, wobei die Arbeitsbühne ein Steuerpult mit zwei Halbpulten aufweist, die jeweils mindestens einen Hebel oder einen Knopf zur manuellen Steuerung der Arbeitsbühne aufweisen. Dabei sind die Halbpulte seitlich einer Bedienperson angeordnet, sodass vor der Bedienperson kein Steuerhebel oder -knopf liegt.

[0004] Die DE 20 2010 004 128 U1 beschreibt einen Handsteuergeber mit einer getrennten Betätigung und Auswertung, der sich im Wesentlichen aus einem mechanischen Teil und einem elektrischen Teil zusammensetzt. Zwischen dem mechanischen Teil und dem elektrischen Teil ist als Trennschicht und als Befestigungsschicht für die mechanischen Teile eine magnetisch durchlässige Platte vorgesehen, beispielsweise eine Leiterplatte. Der elektrische bzw. elektronische Teil des Handsteuergebers wird durch einen oder mehrere auf der Unterseite der Platte angeordnete Sensoren, beispielsweise Magnetfeldsensoren, gebildet. Den mechanischen Teil bildet ein auf der Oberseite der Trägerplatte lösbar angeordneter Hebelmechanismus mit einem da-

ran angeordneten Magneten, welcher als Einheit im Reparaturfall ausgewechselt werden kann.

[0005] Ferner offenbart die EP 3 086 094 A1 einen Handsteuergeber für eine Steuer- und Bedieneinheit einer Hubarbeitsbühne, Arbeitsmaschine oder Baumaschine. Der Handsteuergeber umfasst zumindest eine Betätigungseinheit, die ein Betätigungselement umfasst, das zumindest ein magnetisches Positionselement aufweist, und eine Auswerteeinheit, die zumindest eine Magnetfeld-Sensoreinheit umfasst. Die Auswerteeinheit ist ausgebildet, um basierend auf einem Sensorsignal von der Magnetfeld-Sensoreinheit eine Position und/oder Bewegung des Betätigungselements in einer Bewegungsebene zu detektieren. Das Betätigungselement ist in Bezug zu der Sensoreinheit entlang einer weiteren Bewegungsrichtung senkrecht zu der Bewegungsebene bewegbar, und die Auswerteeinheit ist ausgebildet, um eine Bewegung des Betätigungselements entlang der weiteren Bewegungsrichtung basierend auf einem Sensorsignal von der Magnetfeld-Sensoreinheit zu detektieren.

[0006] Weiterhin beschreibt die DE 10 2014 105 177 A1 ein Bedienelement mit einem elastisch verformbaren Betätigungsteil und einer Kraftsensorenmatrix. Ein Bedienelement weist ein bei Betätigung unter Krafteinwirkung zur Rückstellung in eine unbetätigte Stellung wenigstens bereichsweise elastisch verformbares Betätigungsteil und eine Matrix von Kraftsensoren zur Messung einer Krafteinwirkungsmatrix auf, die der Krafteinwirkung auf das Betätigungsteil zugeordnet ist; und eine Auswerteeinheit zum Vergleich der gemessenen Krafteinwirkungsmatrix mit einer vorgegebenen Krafteinwirkungsmatrix, um bei einer Mindestübereinstimmung der gemessenen Krafteinwirkungsmatrix mit der vorgegebenen Krafteinwirkungsmatrix dem Bedienelement eine elektrische Schaltfunktion zuzuordnen.

[0007] Keine der aus dem Stand der Technik bekannten Druckschriften beschäftigt sich jedoch mit einer Schutzfunktion bei Überlast des Joysticks, ausgelöst durch ein Einquetschen/Einklemmen einer Person beim Ausfahren eines Teleskoparms einer Hubarbeitsbühne. In der Praxis kommen solche Unfälle häufiger vor und es hat sich gezeigt, dass Personen im Korb in einer solchen Paniksituation hektisch versuchen, die Joystickhebel hin und her zu bewegen, sofern dies noch möglich ist. Hier setzt die vorliegende Erfindung an. Deshalb besteht der Bedarf nach einem verbesserten Ansatz.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Konzept für eine Bedieneinheit zu schaffen, das einen verbesserten Kompromiss aus Bedienbarkeit, Sicherheit und sichere Montage bietet.

[0009] Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst.

[0010] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen eine Bedienvorrichtung für eine Baumaschine mit einer Bodenplatte, einem Handsteuergeber, einem Bewegungssensor (z.B. Hallsensor) sowie zumindest einem Kraftsensor. Der Handsteuergeber oder auch

Joystick genannt ist gewinkelt zu der Bodenplatte angeordnet und zumindest eindimensional oder auch zweidimensional gegenüber der Bodenplatte bewegbar. Die Position und/oder Bewegung des Joysticks / Handsteuerers kann mit dem Bewegungssensor bestimmt werden, der in Abhängigkeit von der bestimmten Position und/oder der bestimmten Bewegung ein sog. Bewegungssignal ausgibt. Der zumindest eine Kraftsensor ist ausgebildet, um eine auf das Handsteuerelement einwirkende Kraft oder eine von dem Handsteuerer auf die Bodenplatte übertragene Kraft zu bestimmen und in Abhängigkeit von der bestimmten Kraft ein Kraftsignal auszugeben.

[0011] Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung liegen der Erkenntnis zugrunde, dass es bei oben beschriebenen Kollisionsszenarien (entsprechend welchen beim Ausfahren des Teleskoparms der Hubarbeitsbühne der Bediener zwischen dem Korb bzw. insbesondere Joystick und einem Gebäudeteil eingeklemmt oder eingequetscht werden kann) häufig dazu kommt, dass der Joystick aufgrund des Einklemmens nicht mehr bedient oder rechtzeitig in Nullstellung gebracht werden kann, um eine Bewegung des Teleskoparms der Maschine zu stoppen. Hierbei ist der Körper des Bedieners häufig im Bereich des Bedienelements eingeklemmt, so dass der Körper des Bedieners gegen den Joystick drückt, wodurch die Bewegung des Teleskoparms der Maschine fortgesetzt werden würde und der Bediener immer weiter eingequetscht und eingeklemmt werden würde. Um hier Abhilfe zu schaffen, werden nicht externe Sicherheitsmechanismen (Notausknopf) implementiert, sondern gemäß Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung die Bedienvorrichtung (Handsteuerer / Joystick) mit einer zusätzlichen Schutzfunktion ausgestattet, durch die eine Überlast des Joysticks selber erkannt werden kann. Hierbei ist insbesondere die Überlast relevant, wenn der Handsteuerer über dem maximalen Bewegungsbereich hinaus betätigt wird, da solche Überlasten bei oben erläuterten Kollisionsszenarien häufig auftreten. Um diese Erkennung zu realisieren, ist der Handsteuerer um mindestens einen Kraftsensor, z. B. in Form eines Dehnungsmessstreifens (DMS) erweitert. Diese zusätzliche Schutzfunktion bzw. das zusätzliche Schutzelement, das in das Joystickmodul der Bedieneinheit integriert bzw. darin angeordnet ist, kann von außen keine Beschädigung oder Ähnliches, beispielsweise auch Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit oder Staub, erfahren. Auch wird der Anbringungsort der Bedieneinheit nicht eingeschränkt.

[0012] Gemäß Ausführungsbeispielen kann zur Realisierung der Schutzfunktion auf der Leiterplatte des Joystickmoduls zusätzlich mindestens ein Dehnungsmessstreifen (DMS-Sensoren) als Kraftsensor(en) im Bereich der Bewegungssensorik (Hall-Sensorik) aufgebracht sein, die z.B. eine Verformung der Leiterplatte bei Kräfteinwirkung auf den Joystick messen bzw. detektieren. Eine optionale Auswerteeinheit wertet die Signale der Hall-Sensorik sowie der DMS-Sensoren aus und kann

anhand der Signale der DMS-Sensoren eine Überlast des Joysticks und somit eine etwaige Gefahrensituation des Bedieners erkennen. Die hier angedachten Kraftsensoren / Dehnungsmessstreifen sind kostengünstige Elemente und können, z. B. durch einfaches Aufkleben auf einer Joystick-Komponente, wie z. B. einer Leiterplatte, integriert bzw. darauf angeordnet werden und so mit der Auswerteeinheit verbunden werden.

[0013] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen umfasst die Bedieneinheit eine Auswerteeinheit, die vor allem das Kraftsignal des zumindest einen Kraftsensors empfängt, um eine Überlast zu erkennen. Diese Auswertefunktionalität kann dabei in die bereits vorhandene Auswerteelektronik des Joysticks integriert sein.

[0014] Entsprechend Ausführungsbeispielen ist die Auswerteelektronik beispielsweise dazu ausgebildet, um bei der bestimmten Überlast eine Bewegung der Baumaschine bzw. eine Bewegungsgeschwindigkeit von Komponenten der Baumaschine, wie beispielsweise ein Ausfahren des Teleskoparms, zu stoppen. Insofern wird bei einer Überlast des Joysticks, das heißt, wenn dieser über den maximalen Bewegungsbereich hinaus betätigt wird, beispielsweise eine Bewegung des Teleskoparms der Maschine gestoppt und entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen eine Gegenbewegung ausgelöst, durch die der Bediener sich später aus der eingeklemmten Situation befreien kann. Hierbei ist eine Gegenbewegung eine Bewegung in bevorzugter Weise entgegengesetzter Bewegungsrichtung, im allgemeinen Fall aber unterschiedlichen Bewegungsrichtungen gegenüber der aktuellen Bewegung.

[0015] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen kann bei einer geringen Überlast erst einmal eine Bewegungsgeschwindigkeit der Baumaschine bzw. eine Bewegungsgeschwindigkeit von Komponenten der Baumaschine, wie beispielsweise ein Ausfahren des Teleskoparms, reduziert werden. Insofern kann je nach Einwirken der Kraft auf den Joystick verschiedene Funktionen realisiert werden. Beispielsweise kann eine Bewegungsgeschwindigkeit des Teleskoparms der Maschine ab einer ersten Schwelle halbiert und bei Überschreiten einer zweiten Schwelle dann auf null gesetzt werden, d. h. ein Stoppen der Maschine bzw. des Teleskoparms, um dann in einem weiteren Schritt ebenfalls eine Gegenbewegung auszulösen. Diese Schwellen sind entsprechend Ausführungsbeispielen einstellbar.

[0016] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen wäre es denkbar, dass bei einer bestimmten Überlast ein Alarmsignal ausgegeben wird. Hinterher ergibt sich dann beispielsweise folgendes Szenario. Wenn der Joystick ausgelenkt wird, wird zunächst eine Warnung (beispielsweise auf dem Display der Bediener) ausgegeben. Wenn die einwirkende Kraft auf den Joystick zunimmt, kann eine wie zuvor genannte Gegenbewegung eingeleitet werden, da dann davon ausgegangen werden kann, dass der Maschinenbediener den Joystick nicht mehr bedienen kann (beispielsweise, weil der Bediener eingeklemmt ist). Die "Schwelle" für ein Warnsignal bei Über-

last ist ebenfalls einstellbar, beispielsweise per Eingabe-
element der Bedieneinheit. Auch wäre es hierbei denk-
bar, dass die zeitliche Komponente, also eine bestimmte
Zeitdauer des Nichtreagierens auf das Alarmsignal mit
bei der Auswertung berücksichtigt wird.

[0017] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen
kann auch ein Alarmsignal ausgegeben werden, wenn
sich der Joystick beispielsweise in einem gesperrten/ver-
riegelten Zustand befindet und dennoch in eine der ge-
nannten Richtungen versucht wird, zu bewegen. Diese
Kraft kann unter Zuhilfenahme des mindestens einen
Kraftsensors durch die Auswerteelektronik erkannt wer-
den, so dass dem Bediener dann eine entsprechende
Meldung, den Joystick zu entsperren/zu entriegeln, auf
dem Display angezeigt wird bzw. allgemein ausgegeben
werden kann.

[0018] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen
ist die Auswerteelektronik ausgebildet, um das Kraftsig-
nal bzw. die Kraftsignale (bei mehreren Kraftsensoren)
zu speichern und/oder einen Höchstwert für das Kraftsig-
nal bzw. die Kraftsignale zu speichern. Dies hat den
Sinn, dass eine sogenannte "Overload-Control" erzielt
wird. Der Joystick ist beispielsweise für eine Kraft von
maximal 300 N (30 kg) ausgelegt. Höhere Kräfte können
zu einer permanenten Beschädigung des Joysticks bzw.
der Joystickmechanik führen. Die Auswerteeinheit im
Joystick-Modul misst ständig die auf den Joystick einwir-
kenden Lasten und speichert die höchsten Werte ab. Der
Hersteller der Maschine kann diese Werte im Service-
bzw. Reparaturfall abfragen und die Joystick-Mechanik
gegebenenfalls präventiv ersetzen. Hierbei wäre es in
bevorzugter Weise möglich, dass Mechanik und Elektro-
nik des Joysticks getrennt sind, so dass ein separater
Austausch möglich ist. Bezüglich dieser Trennung von
Mechanik und Elektronik ist auch allgemein angemerkt,
dass entsprechend bevorzugten Ausführungsbeispielen
die Auswerteelektronik beispielsweise auf einer Leiter-
platte integriert bzw. auf einer Leiterplatte angeordnet ist.

[0019] Auf derselben Leiterplatte bzw. allgemein auf
einer Komponente der Bodenplatte kann der Bewe-
gungssensor und/oder auch der Kraftsensor realisiert
sein. Durch das Austauschen dieser Leiterplatte oder all-
gemein durch das Austauschen des Joystick-Moduls
können bestehende Maschinen mit der neuen Funktio-
nalität nachgerüstet werden.

[0020] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen
kann die Auswerteelektronik ausgebildet sein, um in Null-
stellung des Joysticks die Kraft-/DMS-Sensoren durch
die Hall-Sensorik zu kalibrieren, da die Dehnungsmess-
sensoren in der Regel eine temperatur- und alterungs-
bedingte Drift aufweisen und davon auszugehen ist, dass
in der Nullstellung des Joysticks keine Kraft auf die Kraft-
sensoren wirken sollte. Diese Kraft-/DMS-Sensoren kön-
nen durch die Auswerteeinheit derart überwacht werden,
dass ein Defekt der Schutzfunktion bzw. der Schutzzele-
mente angezeigt wird. Hierbei kann dann ein entspre-
chendes Warnsignal an den Maschinenbediener ausge-
geben werden.

[0021] An dieser Stelle sei auch angemerkt, dass
durch die zusätzlichen Kraftsensoren eine Art Notbetrieb
realisiert sein kann, auch wenn der Bewegungssensor
(z. B. Hall-Sensorik) defekt ist, da mittels der Kraftsen-
soren (DMS-Sensoren) auch eine Bedienkraft als Be-
diensignal ausgewertet werden kann. Die Auswerteelek-
tronik könnte dann das Kraftsignal des Kraftsensors als
Bewegungssignal interpretieren. Somit ist der Joystick
bis zum Austausch des defekten Moduls bei der nächs-
ten Wartung bzw. Reparatur weiter bedienbar.

[0022] In diesem Zusammenhang wäre es jedoch
auch denkbar, dass die Auswerteelektronik dazu ausge-
bildet sein kann, eine Position des Joysticks / Handsteu-
ergerbers mit dem Bewegungssensor zu bestimmen und
eine Bewegung des Joysticks / Handsteuergerbers mit
dem Kraftsensor zu bestimmen, obwohl der Bewegungs-
sensor keinen Defekt aufweist. Ferner könnte das vom
Kraftsensor ausgegebene Bewegungssignal mit dem
Bewegungssignal des Bewegungssensors durch die
Auswerteelektronik kontinuierlich verglichen werden und
somit auf Plausibilität überprüft werden.

[0023] Wie oben bereits erläutert, so ist in bevorzugter
Weise die Auswerteelektronik sowie die Sensorik (Be-
wegungssensor und ein oder mehrere Kraftsensoren
(DMS-Sensoren)) auf einer Leiterplatte ausgeführt. Üb-
licherweise werden die DMS-Sensorelemente auf der
Leiterplatte aufgeklebt. Es kann aber auch entsprechend
einem anderen Layout ein Leiterplattenlayout vorgese-
hen sein, bei welchem die DMS-Sensoren direkt in die
Leiterplatte integriert sind.

[0024] Bei den auf der Leiterplatte bzw. allgemein der
Bodenplatte oder einer Komponente der Bodenplatte in-
tegrierten Kraftsensoren wird beispielsweise eine Ver-
formung der Bodenplatte bzw. der Leiterplatte bzw. der
Komponente ermittelt und ausgehend von der ermittelten
Verformung ein Kraftsignal ausgegeben. Bezüglich des
Layouts sei auch angemerkt, dass entsprechend Aus-
führungsbeispielen im Lotfußpunkt des Joysticks bzw.
im Bereich des Lotfußpunkts der Bewegungssensor an-
geordnet ist, während um diesen Lotfußpunkt herum die
ein oder mehreren Kraftsensoren vorgesehen sein kön-
nen.

[0025] Ein weiteres Ausführungsbeispiel bezieht sich
auf eine Baumaschine, wie z. B. eine Hubarbeitsbühne
mit einem entsprechenden Dehnelement.

[0026] Ein weiteres Ausführungsbeispiel bezieht sich
auf ein Verfahren zur Bedienung mit oben erläuterter
Hardware-Komponenten, wobei das Verfahren folgende
Schritte umfasst:

- Bestimmen einer Position und/oder ein Bewegen
des Joysticks gegenüber der Bodenplatte und Aus-
geben eines von der bestimmten Position und/oder
der bestimmten Bewegung abhängigen Bewe-
gungssignals;
- Bestimmen einer auf dem Joystick vorherrschenden
Kraft, um ein Überlastsignal zu detektieren, und Aus-
geben eines von der bestimmten Kraft abhängigen

Kraftsignals; und

- Beeinflussung der Bewegung der Baumaschine oder von Komponenten der Baumaschine, wie beispielsweise eines Teleskoparms, in Abhängigkeit des Bewegungssignals und in Abhängigkeit des Kraftsignals.

[0027] Weiterbildungen sind unten entsprechend definiert. Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnungen erläutert:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Bedienvorrichtung gemäß einem Basisausführungsbeispiel;

Fig. 2a-c eine schematische Darstellung einer Hubarbeitsbühne bei der Bewegung, zur Illustration, wie es zu den mittels Ausführungsbeispielen der vorliegenden Erfindung gelösten Sicherheitsproblemen kommen kann;

Fig. 3 eine schematische Darstellung einer weiteren Bedienvorrichtung gemäß einem erweiterten Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Bedienvorrichtung zusammen mit einem Bediener zur Illustration der möglicherweise entstehenden Gefahrensituation, ausgehend von der Bedienvorrichtung aus Fig. 3;

Fig. 5a-5b schematische Darstellungen einer Bedienvorrichtung, insbesondere eines Handsteuergabers gemäß erweiterten Ausführungsbeispielen;

Fig. 6a-6b schematische Darstellungen des Handsteuergabers aus den Fig. 5a bis 5b, wobei hier die Ermittlung der bei der Überlast entstehenden Kraft illustriert ist; und

Fig. 7a-7b schematische Darstellungen zur Illustration der Verformung von Komponenten der Bedienvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen.

[0028] Bevor nachfolgend Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen im Detail erläutert werden, sei darauf hingewiesen, dass gleichwirkende Elemente und Strukturen mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, so dass die Beschreibung derer aufeinander anwendbar bzw. austauschbar ist.

[0029] Fig. 1 zeigt eine Bedieneinheit 150 mit einem Handsteuergaber 300, der auch als Joystick bezeichnet werden kann. Dieser Handsteuergaber 300 ist gegenü-

ber einer Bodenplatte bzw. Leiterplatte 430 gewinkelt angeordnet und bewegbar ausgelegt. Beispielsweise ist der Handsteuergaber 300 senkrecht gegenüber der Bodenplatte 430 und zumindest einachsig (z.B. vorne-hinten, vgl. Pfeil X) oder zweiachsig (plus links-rechts, vgl. Pfeil Y) oder sogar dreiachsig (plus drücken-ziehen, vgl. Pfeil Z) bewegbar.

[0030] Die Bewegung wird mittels eines zum Umfang der Bedienvorrichtung 150 gehörenden Bewegungssensor 400, wie z. B. einem Hall-Sensor, in X-, Y- und/oder Z-Richtung überwacht. Dieser Bewegungssensor 400 ermittelt ein-, zwei- oder dreiachsig die Bewegung des Joysticks 300 gegenüber der Bodenplatte 430 bzw. der Leiterplatte 430 und gibt ausgehend hiervon ein sogenanntes Bewegungssignal 401 aus. Dieses Bewegungssignal wird von der optionalen Auswerteeinheit 500 empfangen und ausgewertet.

[0031] Zusätzlich weist die Bedienvorrichtung 150 noch einen Kraftsensor 410, wie z. B. einen Dehnungssensor auf. Dieser kann z. B. an dem Joystick 300 angeordnet sein. Alternativ wäre auch eine Anordnung des Kraftsensors in der Bodenplatte bzw. Leiterplatte 430 denkbar, wie hier durch die Komponente, markiert mit dem Bezugszeichen 410', illustriert ist. Der Kraftsensor 410 (410') gibt ein Kraftsignal 411 aus, das beispielsweise auch von der Auswerteeinrichtung 500 empfangen wird.

[0032] Das Kraftsignal 411 ist beispielsweise abhängig von der Verformung des Joysticks 300 oder abhängig von der Verformung der Bodenplatte bzw. Leiterplatte 430. Wenn das Kraftsignal 411 einen vorbestimmten Wert, wie z. B. 300 Newton überschreitet, kann die Auswerteeinrichtung 500 eine sogenannte Überlast detektieren. Diese 300 Newton sind nur exemplarisch und können auch je nach Anwendungsfall variieren, z. B. im Bereich zwischen 10 Newton und 1000 Newton.

[0033] Sobald eine Überlast erkannt wird, kann entsprechend Ausführungsbeispielen in die Steuerung der Hubarbeitsbühne eingegriffen werden. Wenn man beispielsweise davon ausgeht, dass der Joystick 300 in Richtung A nach vorne bewegt wird, so dass die Hubarbeitsbühne hierbei beispielsweise ausgefahren wird, so kann bei Vorliegen einer Überlast resultierend aus einer Bewegung in Richtung A das entsprechende Steuersignal von der Auswerteeinheit 500 nicht mehr weitergegeben werden, sondern die Bewegung des Auslegers gestoppt werden. Alternativ wäre es auch denkbar, dass die Bewegung umgekehrt wird, als ob der Joystick 300 in entgegengesetzter Richtung bewegt wird, um im oben skizzierten Schadenfall den Bediener wieder von der Einklemmsituation zu befreien.

[0034] Nachfolgend wird die Struktur der Bedienvorrichtung im Detail und insbesondere exemplarische Einbausituationen desselben in eine Hubarbeitsbühne erläutert.

[0035] Fig. 2a zeigt eine Hubarbeitsbühne 10, welche im Wesentlichen aus einem Chassis 11 und einem daran

angeordneten Kranmechanismus 12 besteht. Der Kranmechanismus 12 ist dabei gegenüber dem Chassis 11 drehbar angeordnet sowie durch den Hubzylinder 16 in seinem Anstellwinkel veränderbar. Der Kranmechanismus 12 umfasst einen ein- und ausfahrbaren Teleskopausleger 13, an dessen Ende ein Korb 14 angeordnet ist. In dem Korb 14 kann eine Person 1 wie dargestellt, oder aber auch Arbeitsmaterialien transportiert werden.

[0036] Um den Kranmechanismus 12, den Teleskopausleger 13 und/oder Korb 14 der Arbeitsbühne 10 zu steuern, d. h. den Korb 14 beispielsweise an eine erforderliche Arbeitsposition zu bewegen, ist in dem Korb 14 eine Bedieneinheit 15 angeordnet. Diese Bedieneinheit 15 umfasst im Wesentlichen Bedienhebel / Handsteuerelemente (bzw. sogenannte Joysticks 30) und optional auch Tastaturelemente 21, wie in Fig. 3 näher gezeigt. Eine Arbeitsposition könnte beispielsweise ein an einer Gebäudewand 5 angebaute Vorbau 6 sein, wie zum Beispiel in Fig. 2a dargestellt ein Balkon. Es ist üblich, dass eine Bedieneinheit 15 in dem Korb 14 in Richtung der Hubarbeitsbühne 10 angeordnet ist und somit der Bediener 1 in dem Korb 14 in Blickrichtung der Maschine 10 schaut. Folglich bewegt sich der Bediener 1 beim Ausfahren des Teleskopauslegers 13 mit dem Rücken zur entsprechenden Arbeitsposition. Die Anordnung der Bedieneinheit 15 im Korb 14 ermöglicht es, dass der Bediener 1 an der Arbeitsposition einfacher und besser arbeiten kann, da ihm dann keine für die Arbeit hinderlichen Teile, wie beispielsweise die Bedieneinheit 15, im Weg sind.

[0037] Nachteilig an der Anordnung der Bedieneinheit 15 im Korb 14 ist, dass beim Anfahren der Arbeitsposition ein Hindernis, wie beispielsweise ein Gebäudevorbau 6, vom Bediener 1 leicht übersehen werden kann und es gegebenenfalls zu einer Kollision des Bedieners 1 mit dem Gebäudevorbau 6 kommen kann. Da der Teleskopausleger 13 bei einer Kollision des Bedieners 1 mit dem Gebäudevorbau 6 weiter in einer Bewegungsrichtung B ausfährt, wird der Bediener 1 mit seinem Oberkörper 2 unmittelbar auf die Bedieneinheit 15 gedrückt. Der Bediener 1 ist dann nicht mehr in der Lage, den Bedienhebel bzw. Joystick 30 in eine Nullstellung zu bringen und somit ein weiteres Ausfahren des Teleskopauslegers 13 zu stoppen. Eine solche Kollisionssituation ist in den Fig. 2b und 2c dargestellt.

[0038] Derartige Unfälle führen demnach zu einem Einklemmen des Bedieners 1 zwischen dem Gebäudevorbau 6 und der Bedieneinheit 15.

[0039] Fig. 3 zeigt beispielhaft eine Bedieneinheit 15 zur Steuerung der Baumaschine bzw. des in Fig. 2a-2c dargestellten Systems 10 umfassend Kranmechanismus 12 und/oder Teleskopausleger 13 und/oder Korb 14 der Arbeitsbühne 10 (bzw. einer Komponente des Systems). Mithilfe der Joysticks 30 können die einzelnen Bewegungen des Korbs 14 verändert werden, beispielsweise den Teleskopausleger 13 ein- und ausfahren oder aber den Anstellwinkel des Kranmechanismus 12 durch den Hubzylinder 16 verändern. Diese Joysticks 30 sind jeweils

auf einem Modul 20a und 20b angeordnet, welche beispielsweise bei einem Defekt einfach ausgewechselt werden kann, ohne dass die ganze Bedieneinheit 15 ausgetauscht werden muss. In der Bedieneinheit 15 sind für weitere Funktionalitäten ein Tastaturmodul 21 sowie ein Display 22 zum Anzeigen von maschinenrelevanten Daten und Parametern angeordnet.

[0040] Fig. 4 zeigt, wie der Bediener 1 bei einer Kollision mit einem Gebäudevorbau 6 (siehe Fig. 2c) mit seinem Oberkörper 2 unmittelbar auf den Knauf 31 des Bedienhebels bzw. Joysticks 30 der Bedieneinheit 15 gedrückt wird und eine Kraft F, FOL auf den Knauf 31 ausübt. Der Bediener 1 wäre in dieser Situation nicht mehr in der Lage, den Bedienhebel bzw. Joystick 30 in eine Nullstellung zu bringen und somit ein weiteres Ausfahren des Teleskopauslegers 13 zu stoppen.

[0041] Die Fig. 5a und 5b zeigen ein Joystickmodul 20a/b in seitlicher Ansicht. Die mechanischen Komponenten des Joysticks 30 sind dabei auf einer Leiterplatte 43 angeordnet, vorzugsweise daran angeschraubt. Der Joystickhebel 30 besteht im Wesentlichen aus einem Knauf 31, welcher dem Bediener 1 zum Betätigen des Joysticks 30 in verschiedene Richtungen dient. Direkt unterhalb des Knaufs 31 befindet sich eine Verriegelung 33, die vor jedem Betätigen des Joysticks nach oben gezogen werden muss. Dies verhindert eine unbewusste bzw. ungewollte Betätigung des Joysticks 30 und somit eine unbewusste bzw. ungewollte Bewegung des Kranmechanismus 12, des Teleskopauslegers 13 und/oder des Korbs 14 der Arbeitsbühne 10. Dies kann passieren, wenn der Bediener 1 sich beispielsweise im Korb 14 umdrehen muss und mit dem Ellbogen versehentlich gegen den Joystickhebel 30 kommt. Zum Schutz der im Inneren des Joysticks 30 liegenden Mechanik ist ein sogenannter Faltenbalg 32 im unteren Teil angeordnet, der aus einem beweglichen Material besteht. Bei einer seitlichen Bewegung des Joysticks 30, wie in Fig. 5b gezeigt, wird der Faltenbalg 32 auf der einen Seite zusammengestaucht und auf der anderen Seite auseinandergezogen. Die erforderliche Elektronik zum Erkennen und Auswerten der Joystickbewegungen befindet sich idealerweise unterhalb der Leiterplatte 43 und besteht im Wesentlichen aus einem Hall-Sensor 40. Joystickbewegungen werden durch ein an der Mechanik angebrachten Magneten erkannt, hier nicht dargestellt.

[0042] Das Joystickmodul 20a/b ist in den äußeren Randbereichen der Leiterplatte 43 an Halterungen 35a/b mittels Befestigungsmitteln 36 vorzugsweise lösbar befestigt. Bei einer auf den Knauf 31 des Bedienhebels bzw. Joysticks 30 der Bedieneinheit 15 einwirkenden Kraft F wird somit auch eine Kraft auf die Leiterplatte 43 ausgeübt, die zu mechanischen Verspannungen bzw. mechanischen Verformungen der Leiterplatte 43 führt. Derartige mechanische Verspannungen können mit der vorliegenden Erfindung mittels mindestens einem an der Leiterplatte 43 angeordneten DMS-Sensor 41 und/oder 42 gemessen werden.

[0043] Auch kann eine Überbelastung, d. h. eine über

die maximal zulässige Belastungsgrenze hinausgehende Krafteinwirkung auf den Joystickhebel 30, wie schematisch in den Fig. 6a und 6b dargestellt, mit dem mindestens einen an der Leiterplatte 43 angeordneten DMS-Sensor 41 und/oder 42 erfasst werden. Die Überbelastung des Joystickhebels 30 ist schematisch durch die gestrichelte Linie 44 angedeutet, die aufzeigt, dass Joystick 30 im Vergleich zu der Darstellung in Fig. 5b mit einer stärkeren Kraft FOL betätigt wurde. Bei einer derartigen Überbelastung des Joysticks gibt es stärkere mechanische Verspannungen und auch deutliche Deformationen der Leiterplatte 43. In denen mit den Bezugszeichen 45a und 45b bezeichneten Bereichen senkt sich die Leiterplatte 43 bei einer Überbelastung ab bzw. hebt sich an. Dies soll auch durch die beiden Pfeile FD und FU deutlich gemacht werden, die eine Bewegungsrichtung der Leiterplattenbereiche 45a und 45b nach oben und unten zeigen. Derartige mechanische Überbeanspruchungen können ebenfalls mit der vorliegenden Erfindung mittels der an der Leiterplatte 43 angeordneten DMS-Sensoren 41 und/oder 42 gemessen werden. Wird eine solche Überbeanspruchung bzw. Überbelastung durch eine Auswerteeinheit erfasst (siehe Fig. 1), so kann beispielsweise eine wie oben beschriebene Kollisionssituation vorliegen, d. h. der Bediener könnte zwischen dem Gebäudevorbau 6 und der Bedieneinheit 15 eingeklemmt sein, wobei der Oberkörper 2 des Bedieners 1 dann mit einer über die maximal zulässige Belastungsgrenze hinausgehenden Kraft FOL auf den Joystickhebel 30 drückt.

[0044] Bei obigen Ausführungsbeispielen wurde insbesondere davon ausgegangen, dass die Kraftsensoren/Dehnungsmesssensoren im Bereich der Bodenplatte oder in einer Leiterplatte, die auf der Bodenplatte angeordnet ist, vorgesehen sind. Die Fig. 7a bis 7b illustrieren, durch Schraffierung gekennzeichnet, die Spannungszustände in der Bodenplatte/Leiterplatte 43, wenn der Joystick 30 aus der mit gestrichelter Linie gezeichneten Ruhelage ausgelenkt wird. Die Ruhelage ist mit gestrichelten Linien gekennzeichnet, wobei die Auslenkung bzw. die zu der Auslenkung führende Kraft mit F gekennzeichnet ist.

[0045] Auch wenn bei dem obigen Ausführungsbeispiel insbesondere davon ausgegangen wurde, dass es sich hierbei um einen zweidimensionalen Joystick handelt, der z. B. senkrecht aus der Bodenplatte/Leiterplatte hinausragen kann, sei an dieser Stelle angemerkt, dass es sich auch um ein anderes bewegbares Element, das z. B. mit einem anderen Winkel vorgewinkelt ist, handeln kann.

[0046] Darüber hinaus sei auch darauf hingewiesen, dass die Bedienvorrichtung nicht nur für die bei obigen Ausführungsbeispielen erläuterten Arbeitsbühnen, sondern auch für andere Baumaschinen geeignet ist.

[0047] Entsprechend weiteren Ausführungsbeispielen ist der Bewegungssensor beispielsweise durch ein induktives Element oder ein kapazitives Element realisierbar. Auch der Kraftsensor muss nicht zwingend als Deh-

nungsmessstreifen realisiert sein, sondern kann auch anders ausgeführt sein.

[0048] Weitere Ausführungsbeispiele beziehen sich auf ein Verfahren zur Bedienung der Hubarbeitsbühne. Das Verfahren umfasst die Schritte des Überwachens der Bewegung/Position des Joysticks und Ausgeben eines entsprechenden Bewegungssignals, des Überwachens einer auf den Joystick einwirkenden Kraft und Ausgeben eines entsprechenden Kraftsignals, sowie des Steuerns der Baumaschine in Abhängigkeit von den zwei überwachten Größen.

[0049] Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Verfahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschrittes zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details oder Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar. Einige oder alle der Verfahrensschritte können durch einen Hardware-Apparat (oder unter Verwendung eines Hardware-Apparats), wie zum Beispiel einen Mikroprozessor, einen programmierbaren Computer oder eine elektronische Schaltung ausgeführt werden. Bei einigen Ausführungsbeispielen können einige oder mehrere der wichtigsten Verfahrensschritte durch einen solchen Apparat ausgeführt werden.

[0050] Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Die Implementierung kann unter Verwendung eines digitalen Speichermediums, beispielsweise einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blu-ray Disc, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers durchgeführt werden, auf dem elektronisch lesbare Steuersignale gespeichert sind, die mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenwirken können oder zusammenwirken, dass das jeweilige Verfahren durchgeführt wird. Deshalb kann das digitale Speichermedium computerlesbar sein.

[0051] Manche Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung umfassen also einen Datenträger, der elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die in der Lage sind, mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenzuwirken, dass eines der hierin beschriebenen Verfahren durchgeführt wird.

[0052] Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung als Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode implementiert sein, wobei der Programmcode dahingehend wirksam ist, eines der Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft.

[0053] Der Programmcode kann beispielsweise auch

auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert sein.

[0054] Andere Ausführungsbeispiele umfassen das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren, wobei das Computerprogramm auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist.

[0055] Mit anderen Worten ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens somit ein Computerprogramm, das einen Programmcode zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufweist, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft.

[0056] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verfahren ist somit ein Datenträger (oder ein digitales Speichermedium oder ein computerlesbares Medium), auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufgezeichnet ist. Der Datenträger, das digitale Speichermedium oder das computerlesbare Medium sind typischerweise gegenständig und/oder nicht-vergänglich bzw. nichtvorübergehend.

[0057] Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist somit ein Datenstrom oder eine Sequenz von Signalen, der bzw. die das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren darstellt bzw. darstellen. Der Datenstrom oder die Sequenz von Signalen kann bzw. können beispielsweise dahingehend konfiguriert sein, über eine Datenkommunikationsverbindung, beispielsweise über das Internet, transferiert zu werden.

[0058] Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst eine Verarbeitungseinrichtung, beispielsweise einen Computer oder ein programmierbares Logikbauelement, die dahingehend konfiguriert oder angepasst ist, eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen.

[0059] Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst einen Computer, auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren installiert ist.

[0060] Ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung umfasst eine Vorrichtung oder ein System, die bzw. das ausgelegt ist, um ein Computerprogramm zur Durchführung zumindest eines der hierin beschriebenen Verfahren zu einem Empfänger zu übertragen. Die Übertragung kann beispielsweise elektronisch oder optisch erfolgen. Der Empfänger kann beispielsweise ein Computer, ein Mobilgerät, ein Speichergerät oder eine ähnliche Vorrichtung sein. Die Vorrichtung oder das System kann beispielsweise einen Datei-Server zur Übertragung des Computerprogramms zu dem Empfänger umfassen.

[0061] Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein programmierbares Logikbauelement (beispielsweise ein feldprogrammierbares Gatterarray, ein FPGA) dazu verwendet werden, manche oder alle Funktionalitäten der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein feldprogrammierbares Gatterarray mit einem Mikroprozessor zusammenwirken, um eines der hierin beschriebenen Verfah-

ren durchzuführen. Allgemein werden die Verfahren bei einigen Ausführungsbeispielen seitens einer beliebigen Hardwarevorrichtung durchgeführt. Diese kann eine universell einsetzbare Hardware wie ein Computerprozessor (CPU) sein oder für das Verfahren spezifische Hardware, wie beispielsweise ein ASIC.

[0062] Die hierin beschriebenen Vorrichtungen können beispielsweise unter Verwendung eines Hardware-Apparats, oder unter Verwendung eines Computers, oder unter Verwendung einer Kombination eines Hardware-Apparats und eines Computers implementiert werden.

[0063] Die hierin beschriebenen Vorrichtungen, oder jedwede Komponenten der hierin beschriebenen Vorrichtungen können zumindest teilweise in Hardware und/oder in Software (Computerprogramm) implementiert sein.

[0064] Die hierin beschriebenen Verfahren können beispielsweise unter Verwendung eines Hardware-Apparats, oder unter Verwendung eines Computers, oder unter Verwendung einer Kombination eines Hardware-Apparats und eines Computers implementiert werden.

[0065] Die hierin beschriebenen Verfahren, oder jedwede Komponenten der hierin beschriebenen Verfahren können zumindest teilweise durch Hardware und/oder durch Software ausgeführt werden.

[0066] Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzbereich der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

Bezugszeichenliste

[0067]

1	Person / Bediener
2	Oberkörper von Person / Bediener
5	Gebäudewand
6	Gebäudeanbau/-vorbau (beispielsweise Balkon)
10	Hubarbeitsbühne
11	Fahrzeugchassis
12	Kranmechanismus
13	Teleskopausleger
14	Korb
15	Bedieneinheit
16	Hubzylinder
20a/b	Joystickmodul
21	Tastaturmodul
22	Display
30	Joystick

31	Joystickknauf	
32	Faltenbalg	
33	Verriegelung	
35a/b	Halterung	
36	Befestigungsmittel	5
40	Hall-Sensor	
41	DMS-Sensor	
42	DMS-Sensor	
43	Leiterplatte	
44	Grenzlinie zur Überlast	10
45a/b	Leiterplattenbereiche	
B	Bewegungsrichtung Teleskopausleger	
F_D, F_U	Kräfte Leiterplatte	
F, F_{OL}	Kräfte auf Joystickknauf	
X,Y,Z	Bewegungsrichtungen Joystick / Handsteuer- ergeber	15
150	Bedieneinheit / Bedienvorrichtung	
300	Handsteuergeber / Joystick	
301	Lotfußpunkt	
401	Kraftsignal	20
411	Bewegungssignal	
410,410'	Kraftsensor	
430	Bodenplatte / Leiterplatte	
500	Auswerteeinheit	25

Patentansprüche

1. Bedienvorrichtung (150, 15) für eine Baumaschine, mit folgenden Merkmalen:

einer Bodenplatte (430, 43);
einen Handsteuergeber (30, 300), der gewinkelt zu der Bodenplatte (430, 43) angeordnet ist und zumindest eindimensional gegenüber der Bodenplatte (430, 43) bewegbar ist; und
einen Bewegungssensor (40, 400), der ausgebildet ist, eine Position und/oder eine Bewegung des Handsteuergabers (30, 300) gegenüber der Bodenplatte (430, 43) zu bestimmen und in Abhängigkeit von der bestimmten Position und/oder der bestimmten Bewegung ein Bewegungssignal auszugeben; und
einen Kraftsensor (410, 410', 41, 42), der ausgebildet ist, um eine auf den Handsteuergeber (30, 300) wirkende Kraft oder eine von dem Handsteuergeber (30, 300) auf die Bodenplatte (430, 43) übertragene Kraft zu bestimmen und in Abhängigkeit von der bestimmten Kraft ein Kraftsignal (401) auszugeben.

2. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß Anspruch 1, die ferner eine Auswerteelektronik (500) aufweist, bei der die Auswerteelektronik (500) ausgebildet ist, um das Kraftsignal (401) zu empfangen und bei Überschreitung eines vorbestimmten Schwellwerts eine Überlast zu bestimmen.

3. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Kraftsensor (410, 410', 41, 42) oder einer als Dehnungsmessstreifen ausgebildete Kraftsensor (410, 410', 41, 42) in der Bodenplatte (430, 43) oder in einer mit der Bodenplatte (430, 43) verbundenen Komponente (43) angeordnet ist.

4. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß Anspruch 3, wobei der Kraftsensor (410, 410', 41, 42) oder der als Dehnungsmessstreifen ausgebildete Kraftsensor (410, 410', 41, 42) ausgebildet ist, um eine Verformung der Bodenplatte (430, 43) oder der mit der Bodenplatte (430, 43) verbundenen Komponente (43) zu bestimmen und in Abhängigkeit von der Verformung ein Kraftsignal (401) auszugeben.

5. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Bedienvorrichtung neben dem Kraftsensor (410, 410', 41, 42) einen weiteren Kraftsensor (410, 410', 41, 42) umfasst und der Kraftsensor (410, 410', 41, 42) sowie der weitere Kraftsensor (410, 410', 41, 42) in der Bodenplatte (430, 43) oder in einer mit der Bodenplatte (430, 43) verbundenen Komponente (43) derart integriert sind, dass diese um einen Lotfußpunkt (301) von dem Handsteuergeber (30, 300) auf die Bodenplatte (430, 43) oder die mit der Bodenplatte (430, 43) verbundene Komponente (43) herum angeordnet sind.

6. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Bewegungssensor (40, 400) in der Bodenplatte (430, 43) oder in einer mit der Bodenplatte (430, 43) verbundene Komponente (43) integriert ist; und/oder wobei der Bewegungssensor (40, 400) in einem Lotfußpunkt (301) des Handsteuergabers (30, 300) auf die Bodenplatte (430, 43) oder die mit der Bodenplatte (430, 43) verbundenen Komponente (43) angeordnet ist.

7. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Bewegungssensor (40, 400) ein Hall-Sensor (40) ist.

8. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß den Ansprüchen 3, 4, 5, 6 oder 7, wobei die mit der Bodenplatte (430, 43) verbundene Komponente (43) eine Leiterplatte umfasst, in welche der Kraftsensor (410, 410', 41, 42) und/oder der Bewegungssensor (40, 400) integriert sind.

9. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, wobei die Auswerteelektronik (500) ausgebildet ist, um bei der bestimmten Überlast eine Bewegung der Baumaschine (10) zu stoppen und/oder bei einer geringen Überlast eine Bewegungsgeschwindigkeit der Baumaschine (10) zu re-

duzieren.

10. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei die Auswerteelektronik (500) ausgebildet ist, um bei Überlast eine Gegenbewegung auszulösen, wobei die Gegenbewegung eine Bewegung unterschiedlich von einer aktuellen Bewegung der Baumaschine (10) ist. 5
11. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei die Auswerteelektronik (500) ausgebildet ist, um bei Vorliegen einer Überlast und bei Vorliegen eines gesperrten Handsteuergebers (30, 300) einen Hinweis zum Entsperren des Handsteuergebers (30, 300) auszugeben und/oder um bei Vorliegen einer Überlast einen Hinweis bezüglich der Überlast auszugeben. 10 15
12. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei die Auswerteelektronik (500) ausgebildet ist, um das Kraftsignal (401) zu speichern und/oder einen Höchstwert für das Kraftsignal (401) zu speichern. 20
13. Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 12, wobei die Auswerteelektronik (500) ausgebildet ist, um eine Drift des Kraftsensors (410, 410', 41, 42) und/oder eine Drift des Bewegungssensors (40, 400) zu detektieren. 25 30
14. Baumaschine (10) oder Hubarbeitsbühne mit einer Bedienvorrichtung (150, 15) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche.
15. Verfahren zur Bedienung einer Baumaschine (10) unter Verwendung einer Bedienvorrichtung (150, 15) mit einer Bodenplatte (430, 43); einem Handsteuergeber (30, 300), der gewinkelt zu der Bodenplatte (430, 43) angeordnet ist und zumindest eindimensional gegenüber der Bodenplatte (430, 43) bewegbar ist; einem Bewegungssensor (40, 400); und einem Kraftsensor (410, 410', 41, 42), wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist: 35 40
 - Bestimmen einer Position und/oder einer Bewegung des Handsteuergebers (30, 300) gegenüber der Bodenplatte (430, 43) und Ausgeben eines von der bestimmten Position und/oder der bestimmten Bewegung abhängigen Bewegungssignals (411); 45 50
 - Bestimmen einer auf dem Handsteuergeber (30, 300) vorherrschenden Kraft, um eine Überlast zu detektieren, und Ausgeben eines von der bestimmten Kraft abhängigen Kraftsignals (401); und 55
 - Beeinflussen der Bewegung der Baumaschine (10) oder von Komponenten (12, 13, 16) der Baumaschine (10) in Abhängigkeit des Bewe-

gungssignals (411) und in Abhängigkeit des Kraftsignals (401).

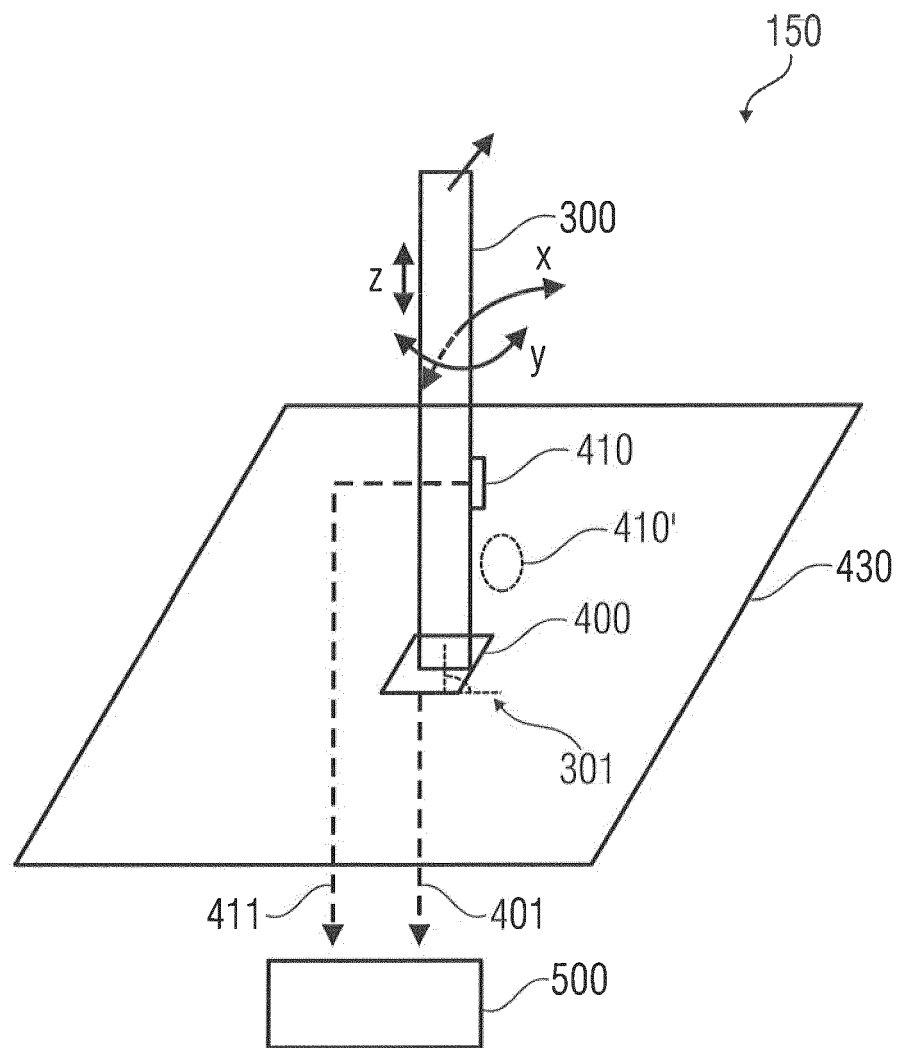


Fig. 1

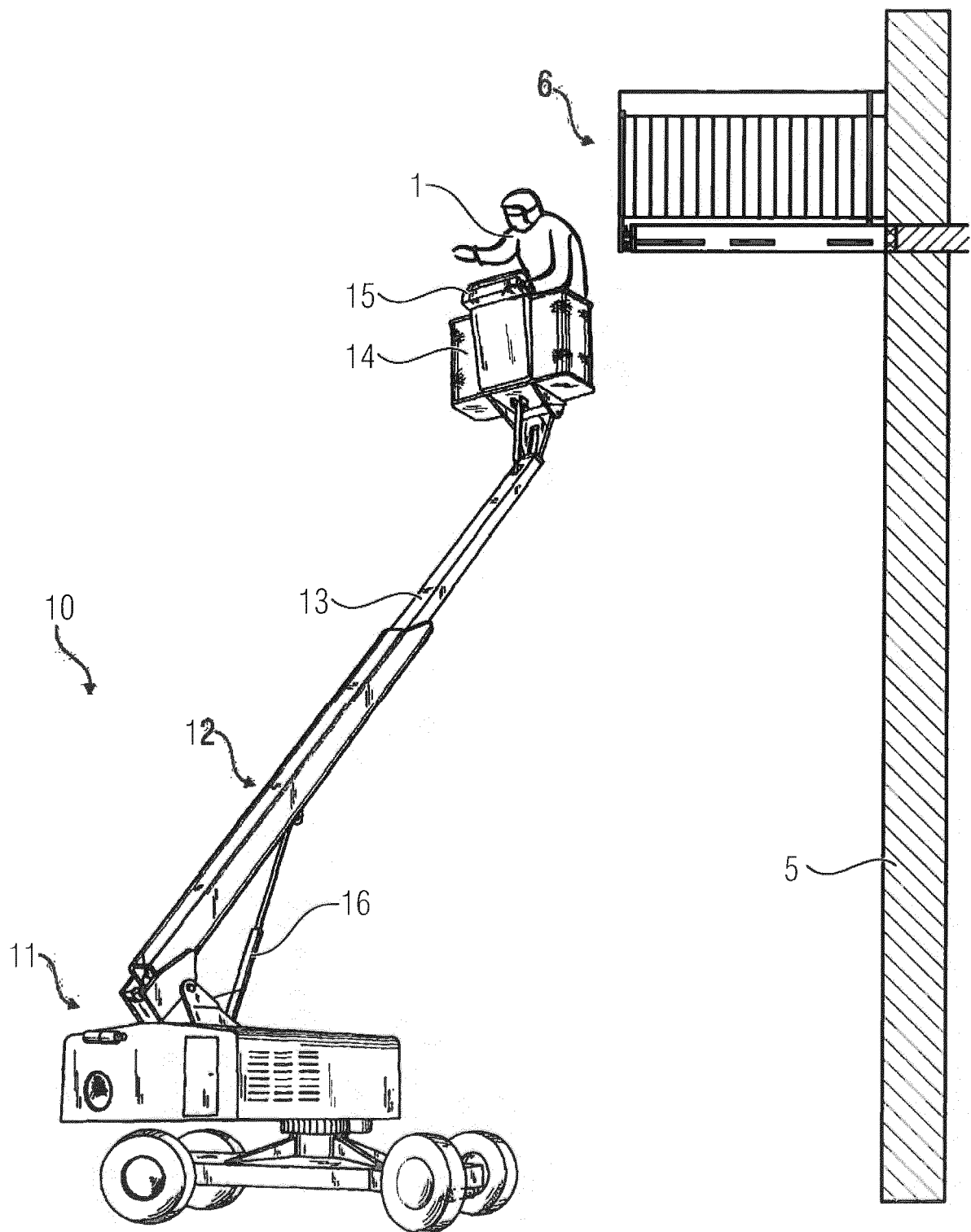


Fig. 2a

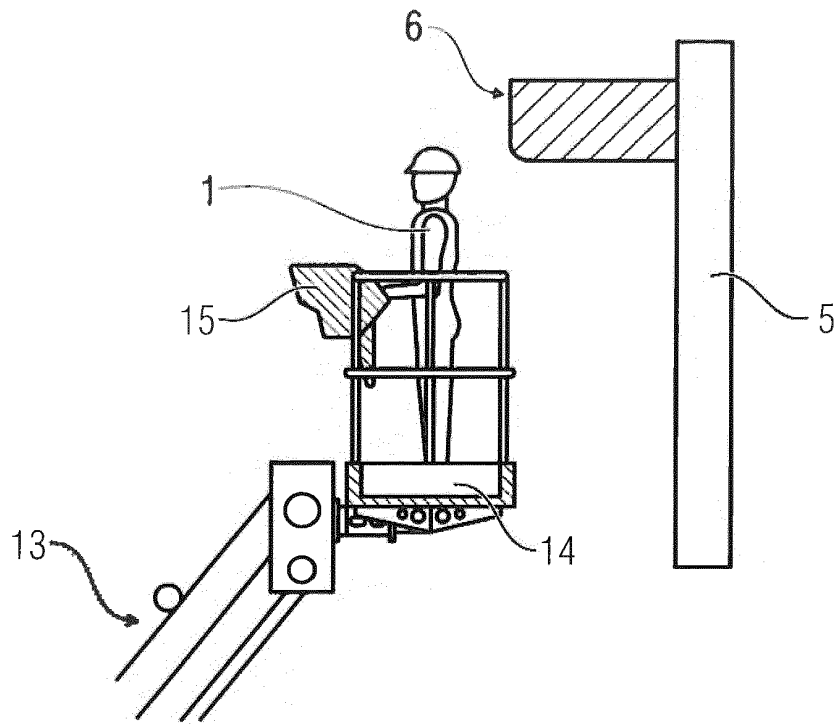


Fig. 2b

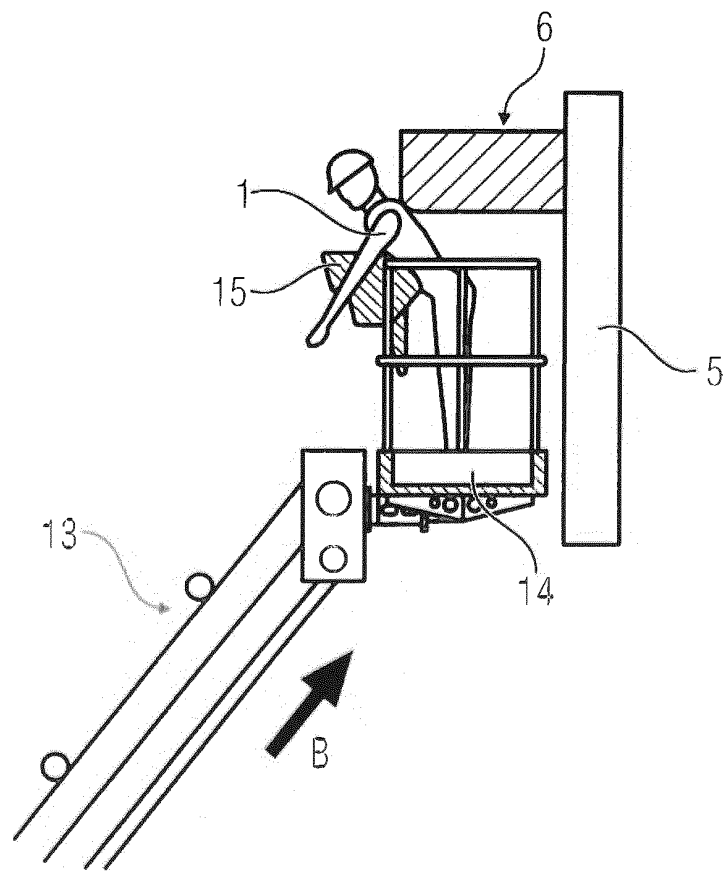


Fig. 2c

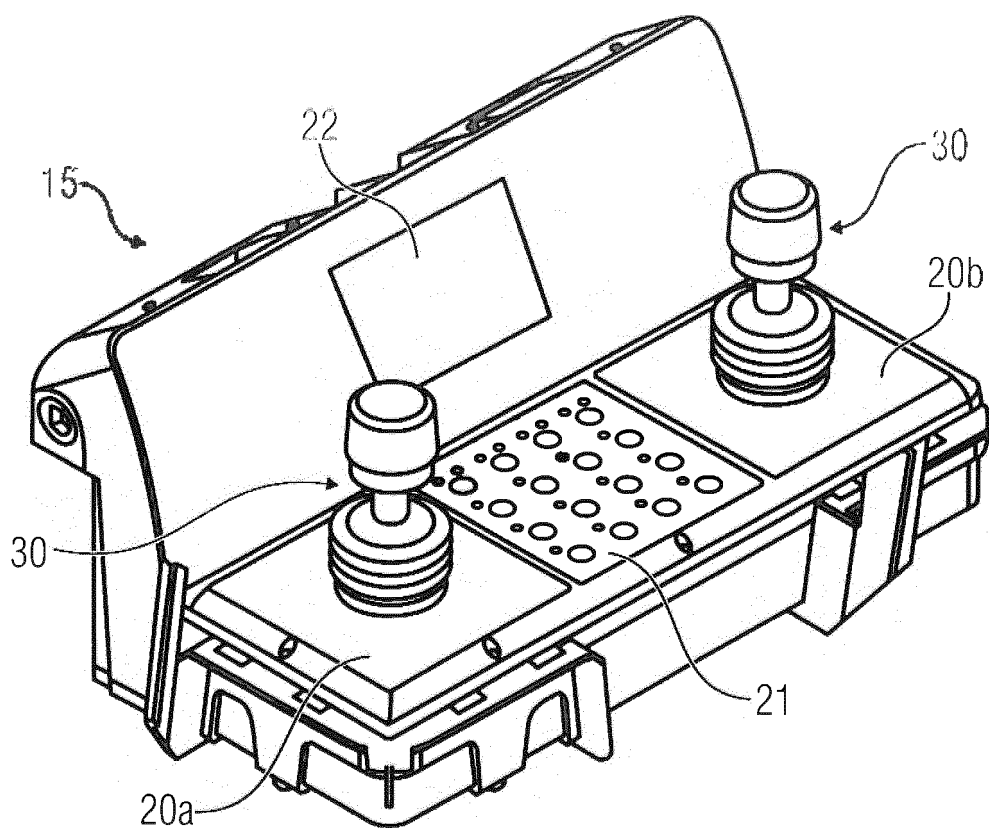


Fig. 3

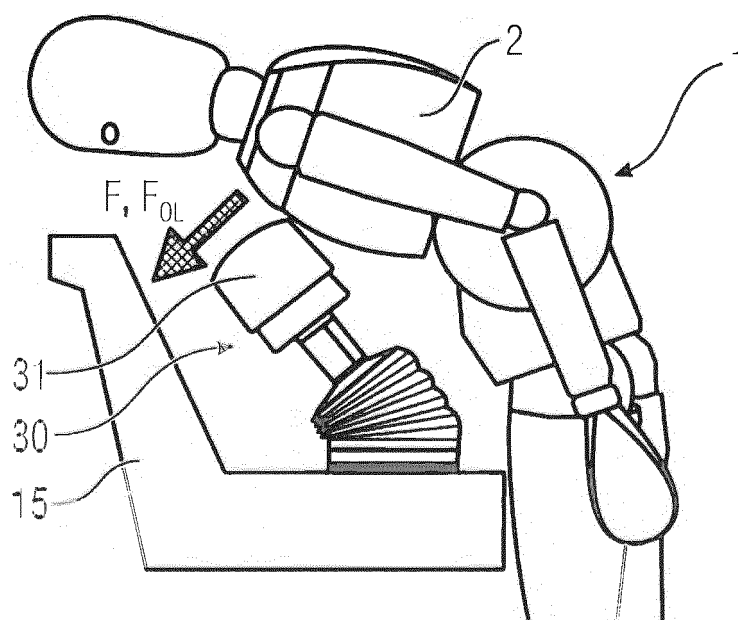


Fig. 4

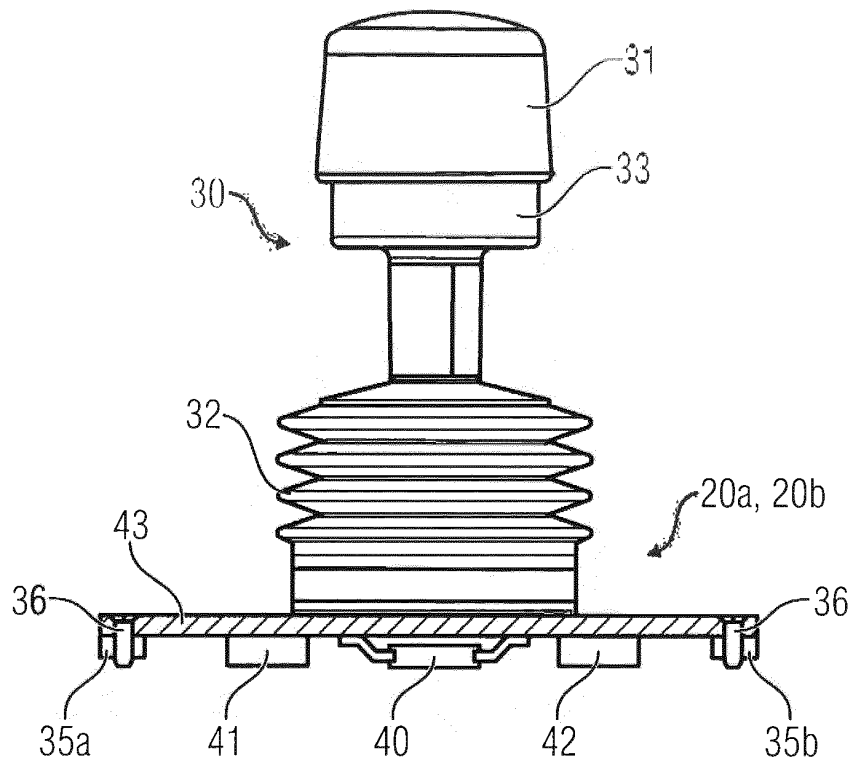


Fig. 5a

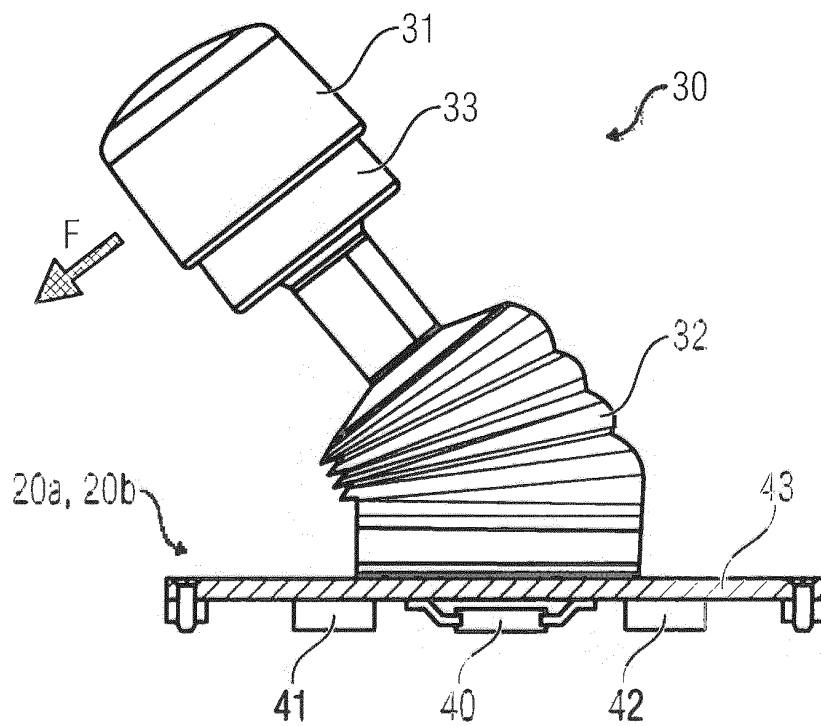


Fig. 5b

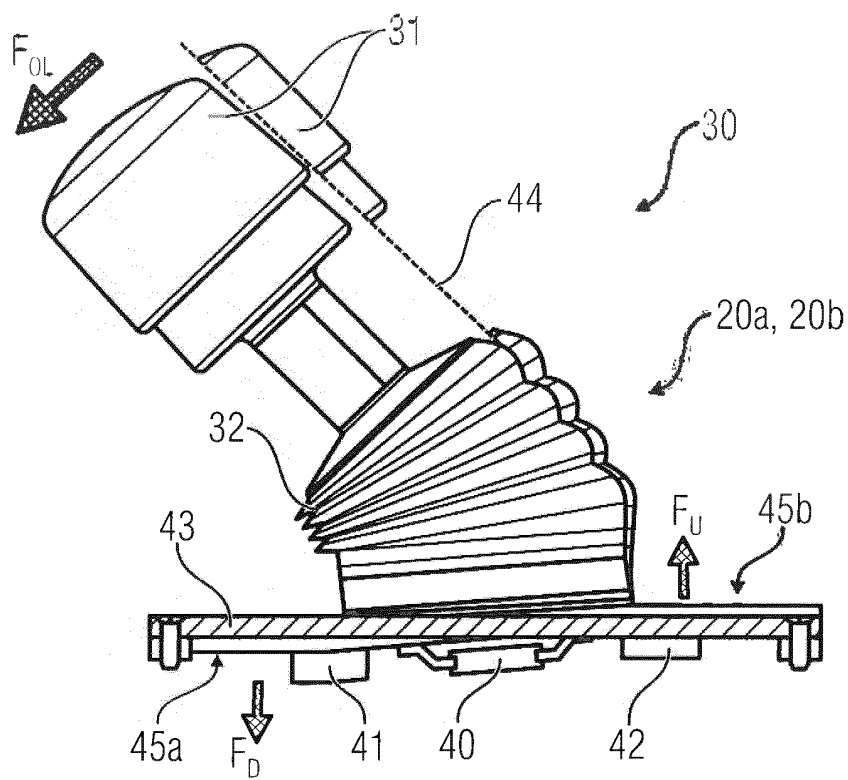


Fig. 6a

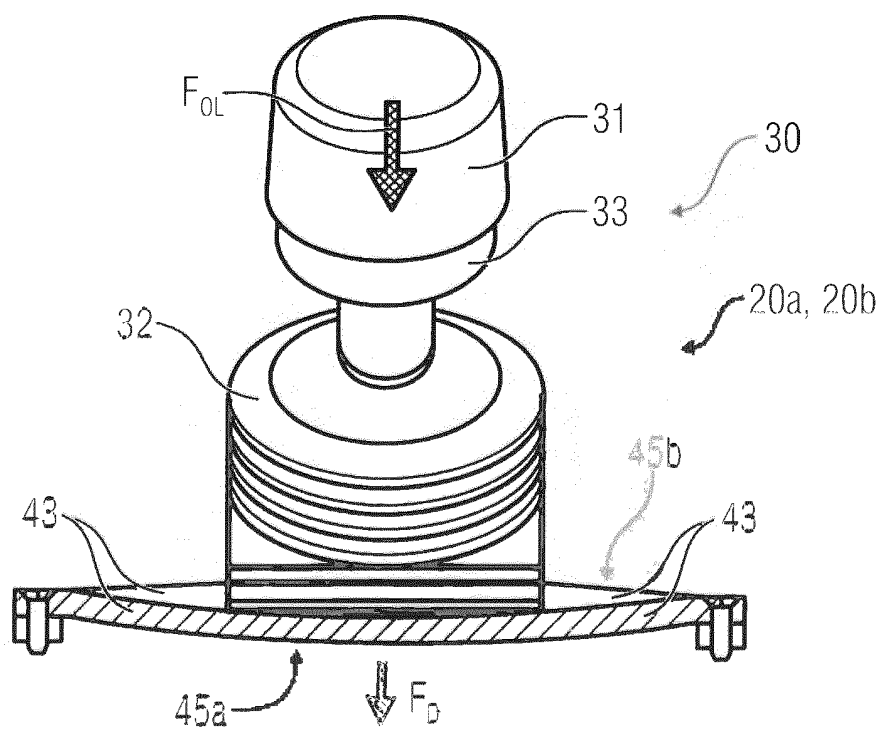


Fig. 6b

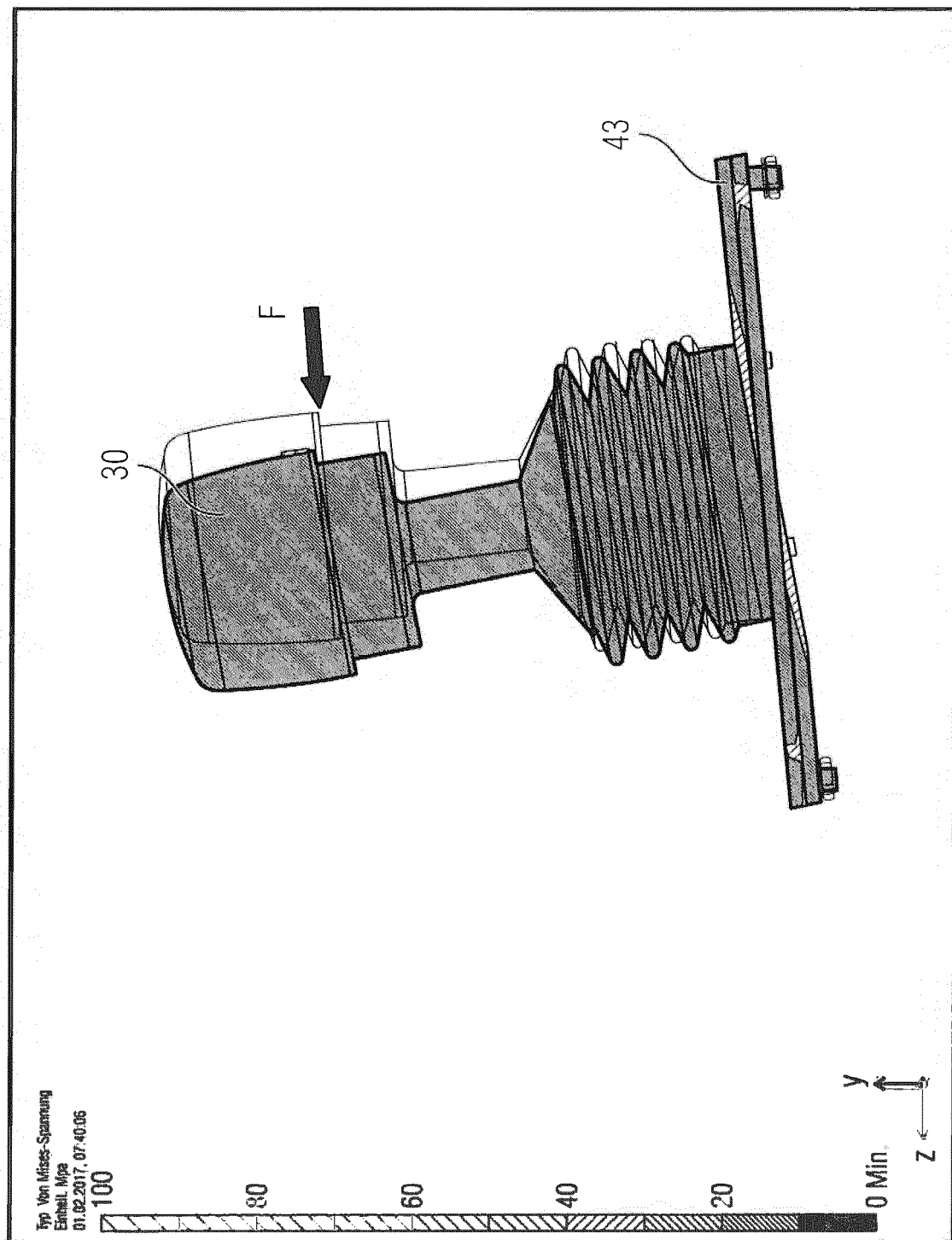


Fig. 7a

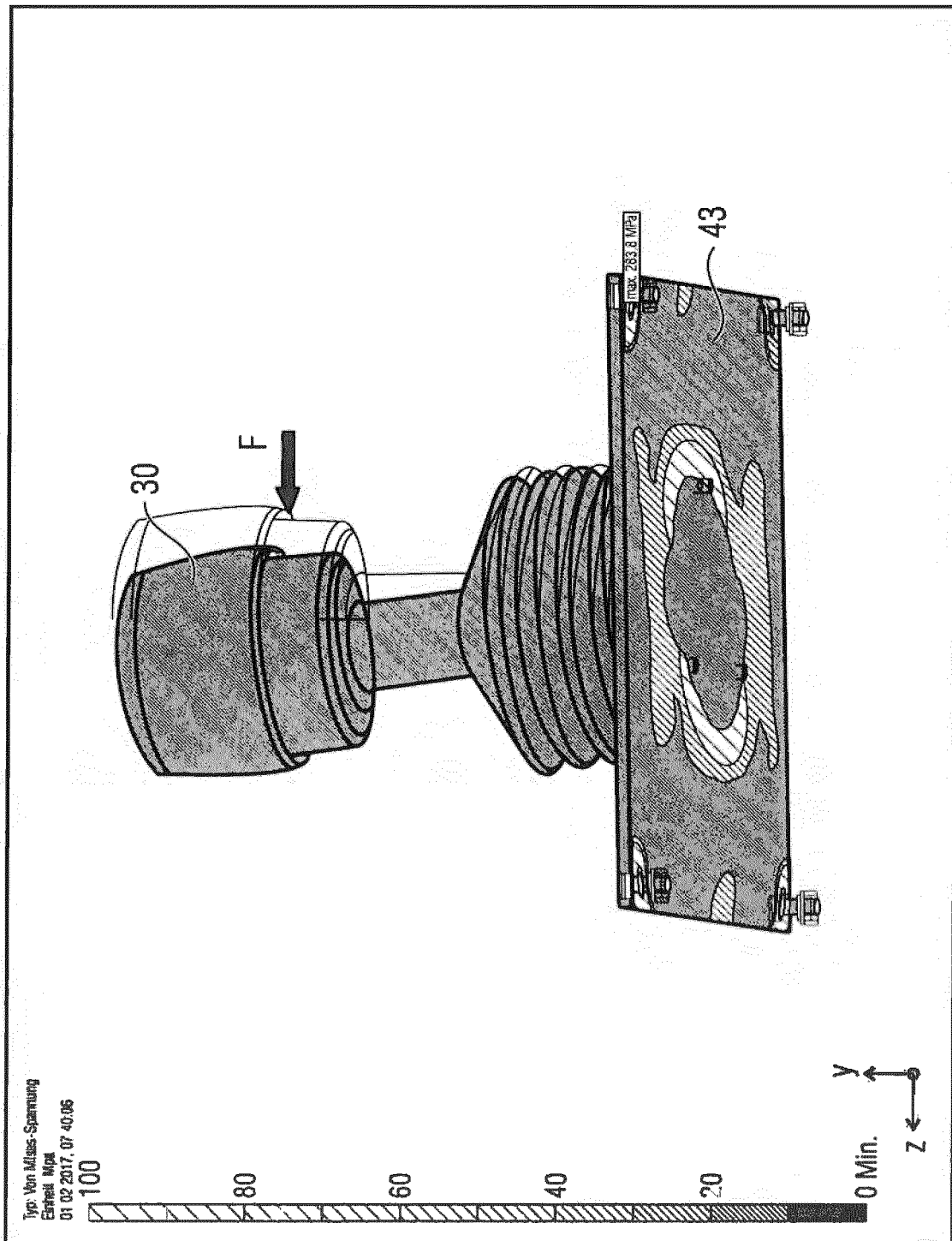


Fig. 7b



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 18 16 1299

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 A	JP H04 65299 U (AICHI SHARYO KK, NAGOYA-SHI) 5. Juni 1992 (1992-06-05) * Abbildungen *	1,3,4, 6-8,14 5	INV. B60P1/44 B66F11/04 B66F17/00 E02F9/20
X	JP H04 53800 U (.) 8. Mai 1992 (1992-05-08) * Abbildungen *	1,3,4,6, 8,14	ADD. G05G9/047
X	JP H09 295799 A (SHIN MEIWA IND CO LTD) 18. November 1997 (1997-11-18) * Absatz [0029]; Abbildungen *	1-4,6,8, 14	
X	JP 2002 318628 A (AICHI CORP KK; TOUDENSHIYA KK) 31. Oktober 2002 (2002-10-31) * Absatz [0026] - Absatz [0027]; Abbildungen *	1-4,14	
X	JP H05 92298 U (KK AICHI CORPORATION KAMIO WORKS) 17. Dezember 1993 (1993-12-17) * Abbildungen *	1,3-5,8, 14	
X,D	US 2012/152653 A1 (BOWDEN ROGER [GB]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) * Absätze [0036], [0048]; Abbildungen *	1,9-15	
X	JP 2002 114500 A (TADANO LTD; MATSUOKA KENKI KK) 16. April 2002 (2002-04-16) * das ganze Dokument *	1,9-15	
X	US 2010/302017 A1 (GUGLIELMO KENNON [US]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) * Absatz [0051]; Abbildungen *	1-6,8,14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. September 2018	Prüfer Laurer, Michael
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 18 16 1299

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.

06-09-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H0465299 U	05-06-1992	KEINE	
JP H0453800 U	08-05-1992	JP 2510309 Y2 JP H0453800 U	11-09-1996 08-05-1992
JP H09295799 A	18-11-1997	KEINE	
JP 2002318628 A	31-10-2002	KEINE	
JP H0592298 U	17-12-1993	KEINE	
US 2012152653 A1	21-06-2012	AU 2010280520 A1 EP 2462048 A1 GB 2472440 A US 2012152653 A1 WO 2011015815 A1	23-02-2012 13-06-2012 09-02-2011 21-06-2012 10-02-2011
JP 2002114500 A	16-04-2002	KEINE	
US 2010302017 A1	02-12-2010	US 2010302017 A1 US 2013220734 A1 US 2014284142 A1 WO 2010141054 A1	02-12-2010 29-08-2013 25-09-2014 09-12-2010

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 2462048 A [0003]
- EP 2462049 A [0003]
- EP 2794460 A1 [0003]
- DE 202010004128 U1 [0004]
- EP 3086094 A1 [0005]
- DE 102014105177 A1 [0006]