(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 272 696 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2018 Patentblatt 2018/04

(51) Int Cl.:
B66C 23/80 *(2006.01)* ***F15B 15/14*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **17178260.0**

(22) Anmeldetag: **28.06.2017**

(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:
MA MD

(30) Priorität: **21.07.2016 DE 102016113510**

(71) Anmelder: **Weber-Hydraulik GmbH**
74363 Güglingen (DE)

(72) Erfinder:
- **Weidemann, Roman**
  76684 Östringen (DE)
- **Javdanitehran, Mehdi**
  74397 Pfaffenhofen (DE)
- **Brecht, Thorsten**
  75210 Keltern (DE)

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

(54) **ZYLINDER/KOLBEN-AGGREGAT FÜR EINE STÜTZE**

(57) Zylinder/Kolben-Aggregat insbesondere für eine Stütze, umfassend einen Hydraulikzylinder (2) mit einem Zylinderraum und einen darin längsbeweglichen Kolben (7), der eine Kolbenstange (3) trägt, wobei die Kolbenstange (3) zumindest abschnittsweise hohl ausgeführt ist, gekennzeichnet durch ein durch den Zylinderraum verlaufendes Innenrohr (8), welches über eine Bohrung (7') im Kolben (7) in die zumindest abschnittsweise hohle Kolbenstange (3) hineinragt und in diese teleskopisch einschiebbar ist, wobei das Innenrohr (8) am Kolben (7) und/oder der hohlen Kolbenstange (3) gegenüber dem Zylinderraum gedichtet ist und mit dieser einen hydraulikmittelfreien Innenraum bildet.

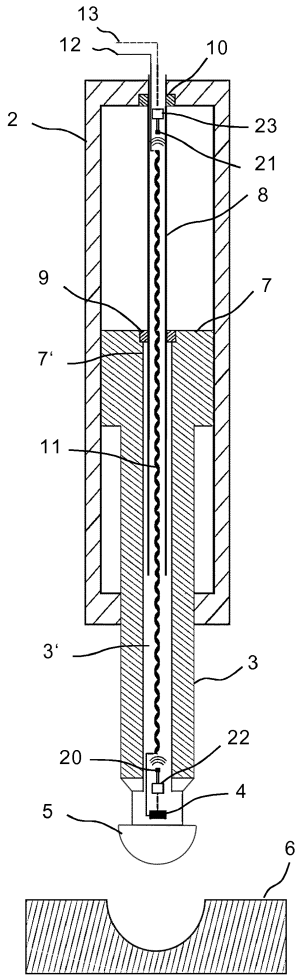


Fig. 2

EP 3 272 696 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zylinder/Kolben-Aggregat, insbesondere für eine Stütze, welches einen Hydraulikzylinder mit einem Zylinderraum und einem darin längs beweglichen Kolben aufweist, wobei der Kolben eine Kolbenstange trägt, die zumindest abschnittsweise hohl ausgeführt ist.

[0002] Ein solches Zylinder/Kolben-Aggregat ist aus der Schrift DE 20 2014 000 335 U1 bekannt. Durch die zumindest abschnittsweise hohle Kolbenstange kann eine elektrische Signalleitung geführt werden, über die ein in der Kolbenstange integrierter Kraftsensor ausgelesen werden kann. Die elektrische Signalleitung ist als Spiralkabel ausgebildet und führt von der Kolbenstange durch eine Öffnung im Kolben in den mit Hydraulikmittel gefüllten Zylinderraum und durch diesen hindurch bis zu dem Kolben abgewandten Ende des Hydraulikzylinders, wo die Signalleitung über eine elektrische Durchführung aus dem Zylinder/Kolben-Aggregat austritt und von dort zu einer Auswertungseinrichtung führt.

[0003] Das Signalkabel durch den Zylinderraum zu führen birgt gewisse Nachteile im Hinblick auf Betriebssicherheit und Lebenserwartung des Zylinder/Kolben-Aggregats. So besteht einerseits die Gefahr, dass das Signalkabel bei vollständig eingefahrenem Kolben zwischen Kolben und Zylinderende eingeklemmt wird und so Schaden nimmt. Andererseits kann die isolierende Ummantelung der Signalleitung durch das Hydraulikmittel angegriffen werden.

[0004] Aus der Schrift DE202009004673 ist ein Zylinder/Kolben-Aggregat mit hohler Kolbenstange bekannt, bei dem eine am dem Kolben gegenüberliegenden Zylinderboden befestigte massive Stange in die Kolbenstange hineinragt und in diese einschiebbar ist. Mittels Schleifkontakten kann über die innere Stange eine elektrische Verbindung zwischen Kolbenstange und Zylinderboden hergestellt werden. Auch hier ist die durch den Hydraulikraum verlaufende elektrische Verbindung einerseits stör- anderseits verschleißanfällig.

[0005] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Zylinder/Kolben-Aggregat anzugeben, welches eine betriebssichere und störungsunanfällige Signalübertragung vom Ende der Kolbenstange zum abgewandten Ende des Hydraulikzylinders ermöglicht.

[0006] Diese und weitere Aufgaben werden gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den abhängigen Ansprüchen zu entnehmen.

[0007] Erfindungsgemäß ist bei einem Zylinder/Kolben-Aggregat der eingangs genannten Art ein durch den Zylinderraum verlaufendes Innenrohr vorgesehen, welches über eine Bohrung im Kolben in die zumindest abschnittsweise hohle Kolbenstange hineinragt und in diese teleskopisch einschiebbar ist. Hierbei ist das Innenrohr am Kolben und/oder der hohlen Kolbenstange gegenüber dem Zylinderraum abgedichtet und bildet zusammen mit der hohlen Kolbenstange einen hydraulikmittelfreien Innenraum, durch den eine Signalübertragung erfolgen kann.

[0008] Der hydraulikmittelgefüllte Zylinderraum wird somit durch den das Innenrohr umgebenden Ringraum gebildet. Entsprechend ist der Kolben ringförmig ausgebildet und sowohl gegenüber der Zylinderinnenwand als auch dem Innenrohr gedichtet. Anstelle eines äußeren Kolbenringes zur Dichtung des Kolbens gegenüber der Zylinderinnenwand können Kolben und Kolbenstange selbstverständlich auch als sogenannter Tauchkolben ausgeführt und mittels einer sogenannten Stopfbuchsendichtung am Zylinderkopf gedichtet sein.

[0009] Bei einer besonders bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung verläuft durch den hydraulikmittelfreien Innenraum eine drahtlose Signalübertragungsstrecke. Durch das Innenrohr ist eine solche drahtlose Übertragungsstrecke gut vor äußeren Störeinflüssen geschützt und ermöglicht somit eine sichere Datenübertragung durch das Zylinder/Kolben-Aggregat hindurch. Die drahtlose Signalübertragungsstrecke kann beispielsweise als optische Freiraumübertragungsstrecke, insbesondere Infrarotübertragungsstrecke, ausgebildet sein. Als solche ist sie einfach und kostengünstig realisierbar.

[0010] Während eine Kabelverbindung und auch eine Verbindung über Schleifkontakte anfällig für Signalunterbrechungen ist, beispielsweise verursacht durch Kabelbruch aufgrund von Materialermüdung durch häufiges Auseinander- und Zusammenziehen, oder aufgrund von Kontaktschwierigkeiten der Schleifkontakte, beispielsweise wegen Korrosion oder Abnutzung der Schleifkontakte, ist eine drahtlose Übertragung im hydraulikmittelfreien Innenraum sicher gegen Signalausfälle geschützt. Auch das Risiko eines Kurzschlusses, der durch Ermüdung verursacht wird, ist verringert. Außerdem kann durch eine einfache Modulation eine mehrkanalige Signalübertragung erreicht werden, was deutlich einfacher ist, als mehrere Schleifkontakte in der Kolbenstange anzubringen. Außerdem ist eine Drahtlosverbindung im Vergleich zu Schleifkontakten mit geringerem technischem Aufwand verbunden.

[0011] Zusätzlich oder alternativ kann durch den hydraulikmittelfreien Innenraum eine elektrische Leitung verlegt sein. Diese ist vorzugsweise so ausgebildet, dass sich die Länge der elektrischen Leitung automatisch an den Hubweg des Kolbens anpasst. Dies lässt sich vorzugsweise mittels eines Spiralkabels realisieren. Eine solche elektrische Leitung kann grundsätzlich auch einer Datenübertragung durch das Zylinder/Kolben-Aggregat hindurch dienen, in Kombination mit einer drahtlosen Signalübertragungsstrecke kann jedoch die elektrische Leitung als reine elektrische Versorgungsleitung zur Strom- bzw. Spannungsversorgung einer am entfernten Ende der Kolbenstange angeordneten elektrischen Schaltung, beispielsweise eines Senders/Empfängers und/oder eines Sensors mit zugehöriger Steuerschaltung, ausgebildet sein.

[0012] Alternativ zu einer durch den hydraulikmittelfreien Innenraum verlaufenden elektrischen Versorgungsleitung können auch Mittel zur drahtlosen Energieübertragung zu einer am Ende der Kolbenstange angeordneten elektrischen Schaltung, beispielsweisen einem Sender/Empfänger und/oder einem Sensor mit jeweils zugehöriger Steuerschaltung, vorgesehen werden.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausbildung ist am entfernten Ende der Kolbenstange ein Sensor angeordnet, insbesondere ein Kraftsensor, der ein stützkraftabhängiges Signal erzeugt, welches durch den hydraulikmittelfreien Innenraum übertragen wird. Das Zylinder/Kolben-Aggregat kann somit in einer hydraulischen Stütze einer mobilen Arbeitsmaschine eingesetzt werden und ermöglicht eine Überwachung der über die Stütze übertragenen Abstützkräfte. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der Sensor und eine zugehörige Steuerschaltung, insbesondere Mikrocontroller, über eine durch den hydraulikmittelfreien Innenraum verlaufende elektrische Versorgungsleitung - oder alternativ drahtlos - mit Betriebsspannung versorgt werden. Somit werden keine ungeschützt außerhalb der Stütze verlaufenden elektrischen Leitungen benötigt und Sensor und Steuerschaltung sind gut vor externen Einflüssen und Beschädigungen geschützt.

[0014] Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung auch eine hydraulische Stütze zur Abstützung von Arbeitsmaschinen, mit einem Zylinder/Kolben-Aggregat der vorstehend genannten Art. Am Ende der Kolbenstange wird hierbei ein Stützenfuß angeordnet, wobei in den Stützenfuß oder die Kolbenstange ein Kraftsensor zur Bestimmung auf die Stütze wirkender Stützkräfte integriert ist. Der Kraftsensor ist dabei über den hydraulikmittelfreien Innenraum auslesbar.

[0015] Weitere Vorteile und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung der nachfolgenden Ausführungsbeispiele anhand der Figuren; dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Ansicht eines Kranfahrzeugs mit seitlichen Stützauslegern und hydraulischen Stützen, bei dem die vorliegende Erfindung zum Einsatz kommt,

Figur 2 einen Längsschnitt durch ein Zylinder/Kolben-Aggregat und

Figur 3 ein Blockschaltbild einer Infrarotübertragungsstrecke.

[0016] Das in Figur 1 schematisch gezeigte Kranfahrzeug weist seitlich ausgefahrene Stützausleger 1 auf, an deren freiem Ende jeweils eine hydraulische Stütze angeordnet ist. Die vertikal verlaufende hydraulische Stütze umfasst einen Hydraulikzylinder 2 mit einer nach unten gerichteten Kolbenstange 3, an deren unterem Ende ein Gelenkkopf 5 angeordnet ist. Innerhalb der Kolbenstange 3 ist oberhalb des Gelenkkopfs 5 ein Kraftsensor 4 integriert, mit dessen Hilfe ein zu einer Stützkraft proportionales oder zumindest von einer Stützkraft abhängiges Messsignal erzeugt werden kann. Ein solcher Kraftsensor wird häufig auch als Kraftaufnehmer bezeichnet. Der Gelenkkopf 5 bildet eine kugelgelenkige Verbindung zu einem Stützfuß 6, indem der Gelenkkopf 5 von einer an dem Stützfuß 6 ausgebildeten Gelenkpfanne aufgenommen wird.

[0017] Die Stützausleger 1 sind in herkömmlicher Weise seitlich ausfahrbar oder ausschwenkbar, sodass das Kranfahrzeug bei ausgefahrenen bzw. ausgeschwenkten Stützauslegern durch Ausfahren der Hydraulikzylinder 2 seitlich abgestützt werden kann. Zum Transport werden die Stützausleger hingegen in eine Transportstellung eingeschoben oder eingeschwenkt.

[0018] Der in das Ende der Kolbenstange 3 integrierte Kraftsensor 4 kann beispielsweise innerhalb einer am unteren Ende der Kolbenstange 3 ausgeformte Aufnahmebuchse angeordnet sein, in die ein in der Buchse beweglicher Zapfen "schwimmend" eingesetzt ist, an dessen unterem Ende sich der Gelenkkopf 5 befindet. Eine solche Ausführung ist beispielsweise in der Patentanmeldung DE 10 2016 104 502 der Anmelderin gezeigt, auf die, um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, hiermit vollumfänglich Bezug genommen wird.

[0019] Wesentlich im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist, dass Messwerte des Kraftsensors 4 durch Kolbenstange 3 und Hydraulikzylinder 2 hindurch zu einer am Stützausleger 1 oder innerhalb des Kranfahrzeugs, jedenfalls zumindest entfernt von Kolbenstangenende und Stützfuß 6, angeordneten Auswerteeinrichtung übertragen werden bzw. von dieser auslesbar sind. Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung erfolgt die Übertragung der Messwerte von dem Kraftsensor 4 durch einen hydraulikmittelfreien Innenraum, der von der zu diesem Zweck zumindest abschnittsweise hohl ausgeführten Kolbenstange 3 und einem teleskopisch in diese einschiebbaren Innenrohr 8 gebildet wird, welches den Zylinderraum in Längsrichtung durchdringt.

[0020] Ein Ausführungsbeispiel eines solchen Zylinder/Kolben-Aggregats mit hydraulikmittelfreiem Innenraum ist in Figur 2 in einem Längsschnitt gezeigt. Das Zylinder/Kolben-Aggregat umfasst einen Hydraulikzylinder 2, in dessen hydraulikmittelgefülltem Zylinderraum ein in diesem längsbeweglicher Kolben 7 angeordnet ist. Der Kolben 7 ist über ein oder mehrere äußere Kolbenringe (nicht gezeigt) gegenüber der Innenwand des Hydraulikzylinders in herkömmlicher Weise gedichtet. Am Kolben 7 ist die nach unten weisende Kolbenstange 3 angeordnet und ragt am Zylinderkopf über eine entsprechende bodenseitige Öffnung im Hydraulikzylinder 2, die ebenfalls mit einer Hydraulikdichtung und/oder Abstreifern versehen sein kann, aus diesem nach unten heraus. Durch Druckbeaufschlagung bzw. Zuführen von Hydraulikmittel in den Hydraulikraum oberhalb des Kolbens 7 wird die Kolbenstange 3 ausgefahren, durch Ablassen von Hydraulikmittel aus dem oberen Hydraulikraum bzw. Zuführen von Hydraulikmittel in den Hydraulikraum un-

terhalb des Kolbens 7 wieder eingefahren.

[0021] Die Kolbenstange 3 ist abschnittsweise, nämlich von dem an ihrem unteren Ende angeordneten Kraftsensor 4 bis hin zum Kolben 7 mit einer mittigen Längsbohrung 3' versehen, die sich auch durch den Kolben 7 in Längsrichtung hindurch erstreckt. Mit anderen Worten, die Kolbenstange 3 ist innen hohl. Im Inneren des Hydraulikzylinders 2 ist außerdem ein zentrisch entlang seiner Längsachse verlaufendes Innenrohr 8 angeordnet, welches teleskopisch in die mittige Längsbohrung 7' im Kolben 7 und weiter in die zentrale Längsbohrung 3' der Kolbenstange 3 hineinragt. Gegenüber der Längsbohrung 7' bzw. dem Kolben 7 ist das Innenrohr 8 über eine in den Kolben 7 eingesetzte Hydraulikdichtung 9, beispielsweise einem inneren Kolbenring, gleitend gedichtet. Das Innenrohr 8 wird somit bei einem Einfahren des Kolbens 7 teleskopisch in die innen hohle Kolbenstange 3 eingeschoben.

[0022] Am oberen Ende des Hydraulikzylinders 2 ist das Innenrohr 8 über eine entsprechende Bohrung nach außen geführt und dort befestigt. Eine Dichtung 10 dichtet die Verbindung zwischen Innenrohr 8 und der Austrittsbohrung am oberen Ende des Hydraulikzylinders. Die Längsbohrungen 3', 7' durch Kolben 7 und Kolbenstange 3 bilden zusammen mit dem teleskopisch in diese einschiebbaren Innenrohr 8 einen hydraulikmittelfreien, gegenüber dem Hydraulikraum des Hydraulikzylinders 2 fluidisch gedichteten Innenraum, durch den Messsignale des Kraftsensors 4 übertragen werden.

[0023] Im Ausführungsbeispiel verläuft durch den hydraulikmittelfreien Innenraum eine Infrarotübertragungsstrecke, die von einem Infrarotsensender 20, einem Infrarotempfänger 21, einer senderseitigen Steuerschaltung 22 und einer empfängerseitigen Steuerschaltung 23 gebildet wird. Die Stromversorgung für den am unteren Ende der Kolbenstange 3 angeordneten Kraftsensor 4, den Infrarotsender 20 und die zugehörige Steuerschaltung 22 erfolgt über ein ebenfalls durch den hydraulikmittelfreien Innenraum geführtes Spiralkabel 11, welches als Versorgungsleitung dient. Am oberen Ende des Innenrohres 8 treten ein mit dem Spiralkabel 11 verbundener Anschluss 12, der mit einer Stromquelle verbunden wird, und ein mit der empfängerseitigen Steuerschaltung 23 verbundener Signalanschluss 13 für die Messsignale des Kraftsensors 4 aus. Der Signalanschluss 13 wird direkt oder über weitere Schaltungsteile mit einer Auswerteeinrichtung verbunden, während der Stromanschluss 12 wie erwähnt mit einer Stromquelle verbunden wird.

[0024] Anstelle einer durch den hydraulikmittelfreien Innenraum geführten Versorgungsleitung 11 kann natürlich auch eine autarke Stromversorgung mittels Batterie o.ä. vorgesehen sein. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, eine drahtlose Energieübertragung vorzusehen. Eine solche Energieübertragungsstrecke umfasst einem (Mikro-)Wellengenerator gekoppelt mit einem Transmitter im Stützenfuß 6. Auf Seiten des Sensors 4 bzw. der zugehörigen Steuerschaltung 22 werden ein Mikrowellen-Empfänger und ein Gleichrichter vorgesehen, die die übertragene Mikrowellenenergie in eine Gleichspannung für die Versorgung von Sensor 4 und Steuerschaltung 22 umwandeln.

[0025] Ein Blockschaltbild einer Infrarotübertragungsstrecke, wie sie im Inneren des hydraulikmittelfreien Innenraums zum Einsatz kommt, ist schematisch in Figur 3 gezeigt. Das vom Sensor 4 aus Figur 2 kommende stützlastabhängige analoge Messsignal wird auf den Eingang eines Analog-Digital-Wandlers 22a gegeben. Die digitalen Ausgänge des Analog-Digital-Wandlers 22a sind mit einer sendeseitigen Steuerschaltung 22b verbunden, an die ein Infrarotsender 20, beispielsweise in Form einer Infrarotleuchtdiode, angeschlossen ist. Die senderseitige Steuerschaltung 22b wandelt die vom Analog-Digital-Wandler 22a kommenden Digitalsignale unter Verwendung eines entsprechenden Übertragungsprotokolls in digitale Nachrichtensignale, die von dem Infrarotsender 20 in Form kurzer Lichtimpulse über die Freiraumübertragungsstrecke 24 zu einem Infrarotempfänger 21 gesendet werden.

[0026] Der Infrarotempfänger 21, beispielsweise in Form einer infrarotempfindliche Fotodiode, ist an eine empfängerseitige Steuerschaltung 23a angeschlossen, die die vom Infrarotempfänger 21 empfangenen und in elektrische Signale umgesetzten Lichtimpulse anhand des verwendeten Übertragungsprotokolls auswertet und die übertragenen Digitaldaten, welche das Messsignal des Kraftsensors 4 repräsentieren, extrahiert. Diese können dann optional über einen entsprechenden Digitalausgang der empfängerseitigen Steuerschaltung 23a an einen Digital-Analog-Konverter 23b gegeben werden, der daraus wieder ein analoges Messsignal erzeugt, das dem ursprünglich vom Kraftsensor 4 abgegebenen Messsignal entspricht. Alternativ kann selbstverständlich auch das digitalisierte Messsignal an der Datenleitung 13 am oberen Ende des Hydraulikzylinders 2 zur weiteren Verarbeitung in einer Auswerteeinrichtung ausgegeben werden, oder das Signal kann in verschiedene andere Digitalsignalarten konvertiert werden.

[0027] Alternativ zu einer Infrarotübertragungsstrecke wie vorstehend erläutert können auch andere optische Freiraumübertragungsverfahren, beispielsweise im sichtbaren Spektralbereich, eingesetzt werden. Darüber hinaus sind auch andere drahtlose Signalübertragungsverfahren wie etwa eine im Hochfrequenzbereich arbeitende kurzreichweitige Funkübertragung denkbar. Auch eine akustische Signalübertragung durch den hydraulikmittelfreien Innenraum, beispielsweise im Ultraschallbereich ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich.

[0028] Im Ausführungsbeispiel erfolgt die Signalübertragung zwischen Sensor 4 und Auswerteeinrichtung unidirektional, so dass lediglich Messwerte des Sensors 4 zur Auswerteeinrichtung übertragen werden können. Möglich und im Rahmen der vorliegenden Erfindung mit umfasst ist jedoch auch eine bidirektionale Signalübertragung, so dass auch Steuerbefehle und Bestätigungen an den Sensor 4 und dessen zugehörige Steuerschal-

tung 22 übertragen werden können. In diesem Falle wären sowohl auf der Seite des Sensors 4 als auch auf der entfernten Seite des Hydraulikzylinders jeweils ein Sender und Empfänger mit zugehörigen Steuerschaltungen angeordnet.

[0029] Eine Duplex-Übertragungsstrecke bietet den Vorteil, dass hierdurch mittels einer 'Acknowledgment-Funktion' eine vollständige bzw. fehlerfreie Übertragung sichergestellt werden kann. Ein Beispiel für eine solche Acknowledgment-Funktion wäre folgende Kommunikation: Der Sender schickt Signale in Form eines Datenpakets aus (z.B. Wert:12345, binärer Wert: 011000000111001, Anzahl von gesendeten Bits: 15). Nachdem das Signal erhalten wurde, schickt der Empfänger ein Signal an den Sender zurück und ermittelt, wie viele Bits (hier: 15) erhalten wurden. Der Sender überprüft, ob alle Werte (15 Bits) vollständig übertragen wurden. Falls ja schickt der Sender das nächste Signal, falls nicht wird das fehlerhaft empfangene Paket erneut geschickt.

[0030] Im Rahmen des vorliegenden Ausführungsbeispiels dient das Spiralkabel 11, welches ebenfalls durch den hydraulikmittelfreien Innenraum des Zylinder/Kolben-Aggregats geführt ist, lediglich der Stromversorgung von Sensor 4 und Steuerschaltung 22. Die drahtlose Signalübertragung der Messsignale durch den hydraulikmittelfreien Innenraum des Zylinder/Kolben-Aggregats gewährleistet jedoch eine besonders robuste und störungsunanfällige Auslesung des Sensors 4, wie auch eine galvanische Entkopplung der nachfolgenden Auswerteeinrichtung an Bord des Kranfahrzeugs vom auf der Erde lastenden Stützenfuß 6. Alternativ zu einer drahtlosen Signalübertragung ist selbstverständlich neben einer kabelgebundenen Stromversorgung auch eine Signalübertragung durch eine entsprechende durch den hydraulikmittelfreien Innenraum verlaufende Signalleitung möglich und im Rahmen der vorliegenden Erfindung mitumfasst.

[0031] Als Kraftsensor 4 kann beispielsweise eine Kraftmessdose zum Einsatz kommen. Eine solche dient als Kraftaufnehmer zur Messung von Druckkräften und kann beispielsweise durch einen Federkörper-Kraftaufnehmer mit Ringtorsionsfeder gebildet werden. Hierbei ist innerhalb der Kraftmessdose ein torusförmiger Verformungskörper angeordnet, der an seiner Innenseite mit Kraft beaufschlagt und an seiner Außenseite am Gegenlager der Kraftmessdose befestigt ist. Durch die Belastung erfährt die Ringtorsionsfeder eine Torsion, durch die sie an der Oberseite gestaucht und an der Unterseite gestreckt wird. Über Dehnmessstreifen, die an der Ober- und Unterseite der Ringtorsionsfeder befestigt sind, kann diese Verformung gemessen werden. Bei einer anderen Bauform kann die Kraftmessdose auch durch einen Hohlkörper-Dehnzylinder gebildet werden. Neben Federkörper-Kraftaufnehmern mit Dehnmessstreifen können auch andere Arten von Kraftaufnehmern, wie etwa Piezo-Kraftaufnehmer oder Widerstandskraftaufnehmer, im Rahmen der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden.

[0032] Eine entsprechende elektrische Schaltung und Auswerteeinrichtung zum Auslesen des Kraftaufnehmers kann entweder extern angeordnet und über entsprechende, durch den hydraulikmittelfreinen Innenraum des Zylinder/Kolben-Aggregats geführte elektrische Signalleitungen mit dem Kraftaufnehmer verbunden sein oder alternativ oberhalb des Kraftaufnehmers in einem darüber befindlichen Aufnahmeraum angeordnet sein.

[0033] Ein Zylinder/Kolben-Aggregat der vorstehend beschriebenen Art kann als Stützenbauteil bei allen Arten von Arbeitsmaschinen, insbesondere bei mobilen Arbeitsgeräten, bei denen eine Abstützung erforderlich ist, zum Einsatz kommen.

Patentansprüche

1. Zylinder/Kolben-Aggregat insbesondere für eine Stütze, umfassend einen Hydraulikzylinder (2) mit einem Zylinderraum und einen darin längsbeweglichen Kolben (7), der eine Kolbenstange (3) trägt, wobei die Kolbenstange (3) zumindest abschnittsweise hohl ausgeführt ist,
   gekennzeichnet durch
   ein durch den Zylinderraum verlaufendes Innenrohr (8), welches über eine Bohrung (7') im Kolben (7) in die zumindest abschnittsweise hohle Kolbenstange (3) hineinragt und in diese teleskopisch einschiebbar ist, wobei das Innenrohr (8) am Kolben (7) und/oder der hohlen Kolbenstange (3) gegenüber dem Zylinderraum gedichtet ist und mit dieser einen hydraulikmittelfreien Innenraum bildet.

2. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 1, bei dem durch den hydraulikmittelfreien Innenraum eine drahtlose Signalübertragungsstrecke (24) verläuft.

3. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 2, bei dem die Signalübertragungsstrecke (24) als optische Freiraumübertragungsstrecke, insbesondere Infrarot-Übertragungsstrecke, ausgebildet ist.

4. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem durch den hydraulikmittelfreien Innenraum eine elektrische Leitung (11) verläuft.

5. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 4, bei dem die elektrische Leitung als Spiralkabel ausgebildet ist.

6. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 4 oder 5, bei dem die elektrische Leitung eine reine elektrische Versorgungsleitung ist.

7. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem Mittel zur drahtlosen Energie-

übertragung zu einer am Ende der Kolbenstange (3) angeordneten elektrischen Schaltung (4, 22) vorgesehen sind.

8. Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem am Ende der Kolbenstange (3) ein Sensor (4), insbesondere Kraftsensor, angeordnet ist, der ein stützkraftabhängiges Signal erzeugt, welches durch den hydraulikmittelfreien Innenraum übertragen wird.

9. Zylinder/Kolben-Aggregat nach Anspruch 7, bei dem der Sensor (4) und eine zugehörige Steuerschaltung (22), insbesondere Mikrokontroller, über eine durch den hydraulikmittelfreien Innenraum verlaufende elektrische Versorgungsleitung (11) mit Betriebsspannung versorgt werden.

10. Hydraulische Stütze zur Abstützung von Arbeitsmaschinen, mit einem Zylinder/Kolben-Aggregat nach einem der vorangehenden Ansprüche, einem am Ende der Kolbenstange angeordneten Stützenfuß (6) und mit einem in Stützenfuß (6) oder Kolbenstange (3) integrierten Kraftsensor (4) zur Bestimmung auf die Stütze (2, 3) wirkender Stützkräfte, wobei der Kraftsensor (4) über den hydraulikmittelfreien Innenraum auslesbar ist.

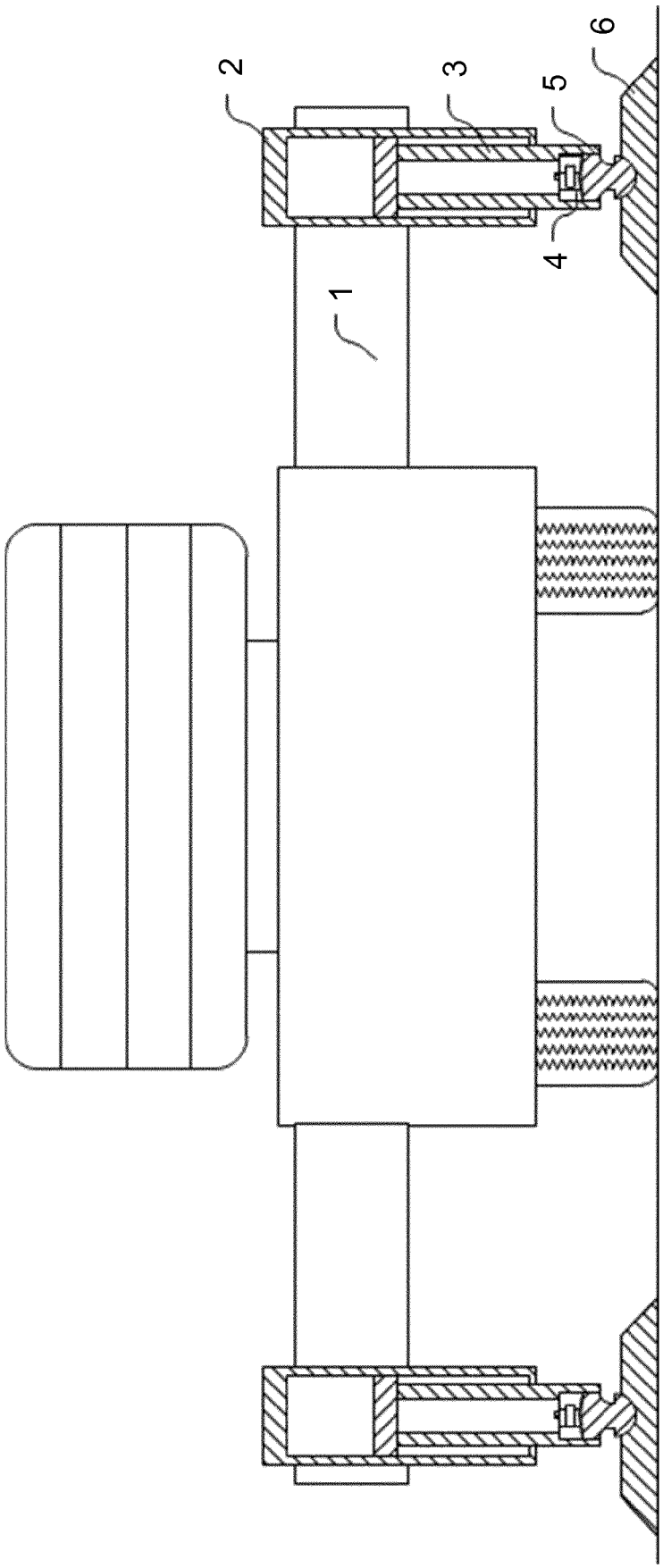


Fig. 1

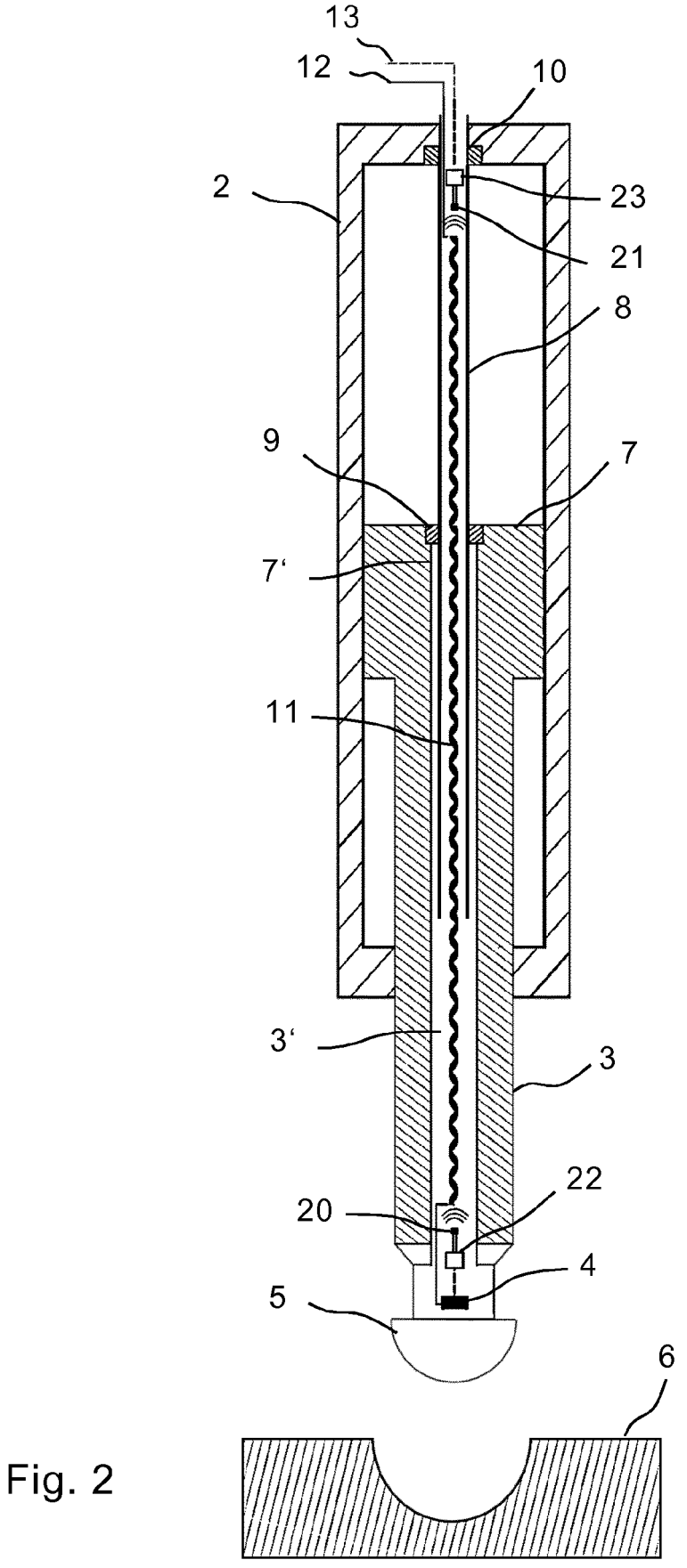


Fig. 2

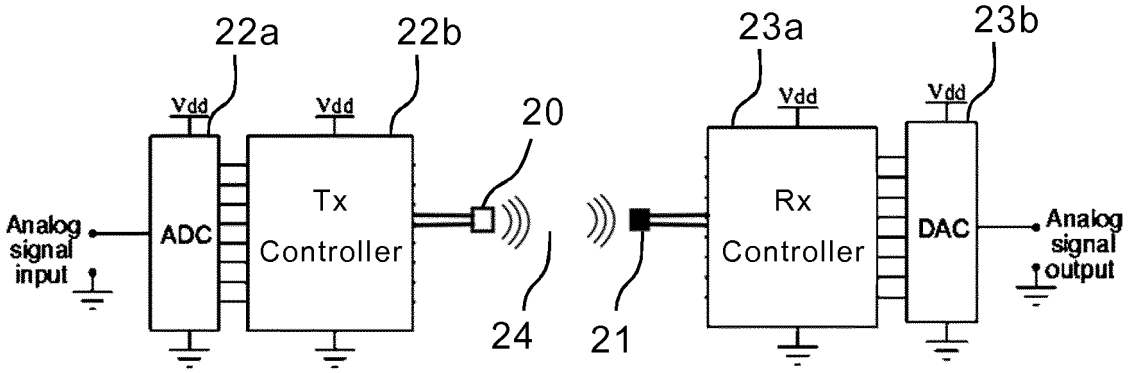

22a
22b
23a
23b
Vdd
Vdd
Vdd
Vdd
20
Analog signal input
ADC
Tx Controller
Rx Controller
DAC
Analog signal output
24
21

Fig. 3

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 8260

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X Y	US 4 879 440 A (LYMBURNER ROBERT K [US]) 7. November 1989 (1989-11-07) * Abbildungen 1, 2 * * Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 5, Zeile 50 * -----	1 4,5,8-10	INV. B66C23/80 F15B15/14
X	JP S58 137695 U (----------) 16. September 1983 (1983-09-16) * Abbildungen 1, 2 * -----	1,10	
Y,D A	DE 20 2014 000335 U1 (TECSIS (SHENZHEN) SENSORS CO [CN]; TECSIS GMBH [DE]) 24. Februar 2014 (2014-02-24) * Abbildungen 3, 7 * * Absatz [0010] - Absatz [0011] * * Absatz [0130] - Absatz [0131] * * Abbildungen 5A, 6B, 6C, 6D * * Absatz [0112] - Absatz [0113] * * Absatz [0118] - Absatz [0119] * * Absatz [0123] - Absatz [0127] * -----	4,5,8-10 1	
A	US 4 803 318 A (LYMBURNER ROBERT K [US]) 7. Februar 1989 (1989-02-07) * 20: tubular sensor-support means * * 22, 26: first & second sensor means of proximity switch * -----	1,2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B66C F15B G01S G01D B60G
A	EP 0 949 193 A2 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP]) 13. Oktober 1999 (1999-10-13) * Abbildungen 1, 2, 9 * -----	2	G01F G08G E02F B60S
A	US 3 412 391 A (RICHARD WARD) 19. November 1968 (1968-11-19) * Abbildungen 2, 5-8, 10 * -----	1,2	B66F
A	CH 488 999 A (MAURER & CO [CH]) 15. April 1970 (1970-04-15) * Abbildungen 1, 2 * -----	1,2	
	-/--		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	27. November 2017	Guthmuller, Jacques

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 17 17 8260

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 2013/120118 A1 (PALFINGER AG [AT]) 22. August 2013 (2013-08-22) * Abbildung 2 * * ineinander verschachtelde Rohre 1 und 2 * -----	1	
A,D	DE 20 2009 004673 U1 (LIEBHERR WERK EHINGEN [DE]) 28. Januar 2010 (2010-01-28) * Zusammenfassung * * Abbildung 2 * -----	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	27. November 2017	Guthmuller, Jacques

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument
.....
& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 17 17 8260

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.

27-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4879440 A	07-11-1989	KEINE	
JP S58137695 U	16-09-1983	JP S6132954 Y2	25-09-1986
		JP S58137695 U	16-09-1983
DE 202014000335 U1	24-02-2014	DE 202014000335 U1	24-02-2014
		DE 202015000262 U1	08-05-2015
US 4803318 A	07-02-1989	KEINE	
EP 0949193 A2	13-10-1999	AU 729633 B2	08-02-2001
		CA 2267989 A1	10-10-1999
		CN 1231986 A	20-10-1999
		DE 69933727 T2	13-09-2007
		EP 0949193 A2	13-10-1999
		JP H11292499 A	26-10-1999
		KR 19990083070 A	25-11-1999
		TW 452569 B	01-09-2001
		US 6296081 B1	02-10-2001
US 3412391 A	19-11-1968	FR 1454102 A	22-07-1966
		US 3412391 A	19-11-1968
CH 488999 A	15-04-1970	AT 312319 B	27-12-1973
		CH 488999 A	15-04-1970
		ES 361773 A1	16-11-1970
		FR 1604425 A	08-11-1971
		GB 1256721 A	15-12-1971
		US 3654549 A	04-04-1972
WO 2013120118 A1	22-08-2013	AU 2013220952 A1	28-08-2014
		CN 104204549 A	10-12-2014
		EP 2815135 A1	24-12-2014
		US 2014339187 A1	20-11-2014
		WO 2013120118 A1	22-08-2013
DE 202009004673 U1	28-01-2010	CN 101660550 A	03-03-2010
		DE 202009004673 U1	28-01-2010
		EP 2159428 A2	03-03-2010
		JP 5864076 B2	17-02-2016
		JP 2010052945 A	11-03-2010
		US 2010050864 A1	04-03-2010

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

- DE 202014000335 U1 **[0002]**
- DE 202009004673 **[0004]**
- DE 102016104502 **[0018]**