

(19)



(11)

EP 2 275 604 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.04.2012 Patentblatt 2012/16

(51) Int Cl.:
E02D 7/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09007945.0**

(22) Anmeldetag: **17.06.2009**

(54) **Baugerät für den Tiefbau**

Machine with scaffold

Engine avec une jumelle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.2011 Patentblatt 2011/03

(73) Patentinhaber: **BAUER Maschinen GmbH
86529 Schrobenhausen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Lanzl, Martin, Dipl.-Ing.
85051 Ingolstadt (DE)**

- **Ostermeier, Manuel Peter
85123 Pobenhausen (DE)**
- **Mayr, Markus, Dipl.-Ing.
86676 Ehekirchen (DE)**
- **Schnitzler, Stefan, Dipl.-Ing.
86561 Aresing (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 894 901 DE-U1- 20 011 371

EP 2 275 604 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Baugerät für den Tiefbau gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Ein solches Baugerät ist ausgebildet mit einem Fahrgestell, einem Mast zur Führung zumindest eines Bodenbearbeitungsgerätes und einer Tragemechanik für den Mast, über welche der Mast am Fahrgestell verstellbar angeordnet ist, wobei die Tragemechanik zumindest einen Tragarm aufweist, welcher auf seiner einen Seite um eine Schwenkachse schwenkbar am Fahrgestell angelenkt ist, und welcher auf seiner gegenüberliegenden anderen Seite mit dem Mast gekoppelt ist.

[0002] Ein gattungsgemäßes Baugerät geht beispielsweise aus der DE 200 11 371 U1 hervor. Ein weiteres Baugerät mit einer verstellbaren Tragemechanik mit Parallelogramm-Kinematik ist beispielsweise aus der EP 1 717 375 A1 bekannt. Die Tragemechanik der EP 1 717 375 A1 kann verwendet werden, um den Mast aus einer horizontalen Transportposition in eine vertikale Betriebsposition anzuheben.

[0003] Bei Baugeräten mit einer Tragemechanik für den Mast kann das Verstellen der Tragemechanik mit einer deutlichen Schwerpunktsverschiebung einhergehen, da der mit der Tragemechanik betätigte Mast sowie das hieran angeordnete Bodenbearbeitungsgerät mit die größten Massen am Baugerät darstellen können. Je nach Auslegung des Baugerätes könnte daher im Extremfall ein unbeabsichtigtes übermäßiges Betätigen der Tragemechanik sogar zu einem Umstürzen des Baugerätes führen.

[0004] Um ein solches unbeabsichtigtes Verstellen der Tragemechanik und damit eine Beeinträchtigung der Kippstabilität zu vermeiden, ist es bekannt, nach dem Aufrichten des Mastes am Betätigungszylinder der Tragemechanik eine Stützschele vorzusehen, welche den Betätigungsweg der Tragemechanik begrenzt und somit ein unbeabsichtigtes Verfahren in einen kritischen Betriebsbereich verhindert. Diese Stützschele muss allerdings nach dem Aufrichten des Mastes manuell angebracht werden und zum Transport des Baugerätes wieder manuell abgenommen werden, um das ordnungsgemäße Verbringen der Tragemechanik in die Transportposition nicht zu behindern. Somit kann aber nicht in jedem Fall sichergestellt werden, dass die Stützschele im Betrieb auch korrekt angebracht ist.

[0005] Aus der EP 0 894 901 A2 ist ein Bagger bekannt, der am Baggerarm Winkelgeber aufweist.

[0006] **Aufgabe** der Erfindung ist es, ein Baugerät für den Tiefbau zur Verfügung zu stellen, welches eine besonders hohe Betriebszuverlässigkeit aufweist.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Baugerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Das erfindungsgemäße Baugerät ist dadurch gekennzeichnet, dass ein Drehgeber zum Erfassen des Schwenkwinkels des Tragarms relativ zum Fahrgestell

als Maß für eine Verstellposition des Mastes vorgesehen ist.

[0009] Ein erster Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, die Einstellung der Tragemechanik und somit die Verstellposition des Mastes sensorisch zu erfassen. Auf Grundlage der hierbei gewonnenen Daten kann beispielsweise ein Alarm ausgegeben werden, wenn eine im Hinblick auf die Kippstabilität kritische Einstellung gegeben ist, oder es kann auch aktiv über eine Steuerung gewährleistet werden, dass die Verstellposition des Mastes in einem Bereich bleibt, welcher im Hinblick auf die aktuelle Betriebsweise, also je nachdem, ob das Gerät transportiert wird oder in Betrieb ist, sicher ist. Da ein solcher erfindungsgemäßer Sensor die Einstellung der Tragemechanik lediglich erfasst, und da er somit im Gegensatz zu der vorgenannten Stützschele den Betriebsbereich der Tragemechanik nicht mechanisch begrenzt, kann ein solcher Sensor grundsätzlich in jeder Betriebsposition an der Tragemechanik verbleiben. Er muss im Gegensatz zur vorgenannten Stützschele insbesondere nicht zum Transport abgenommen werden. Somit kann erfindungsgemäß das Risiko minimiert werden, dass die Sicherungsmaßnahme gegen unerwünschte Schwerpunktsverschiebungen versehentlich inaktiv ist. Somit ist erfindungsgemäß eine besonders hohe Betriebszuverlässigkeit gegeben.

[0010] Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung kann darin gesehen werden, dass als Maß für die Verstellposition der Tragemechanik und somit als Maß für die Verstellposition des Mastes der Schwenkwinkel des Tragarms um die Schwenkachse erfasst wird, dass also als Sensor für die Verstellposition des Mastes ein Drehgeber vorgesehen wird, der zwischen dem Tragarm und dem Fahrgestell angeordnet ist. Die Erfindung hat erkannt, dass einerseits der Schwenkwinkel des Tragarms relativ zum Fahrgestell besonders aussagekräftige Informationen über die Verstellposition des Mastes und somit die Kippstabilität liefert, und dass andererseits dieser Schwenkwinkel auch im rauen Arbeitsbetrieb in besonders einfacher und zuverlässiger Weise sensorisch erfasst werden kann. Denn eine Schwenkwinkelmessung kann mit kompakten Sensoren und in einem Bereich durchgeführt werden, der vom Bohrwerkzeug gut abgeschirmt werden. Durch die erfindungsgemäße Verwendung eines Drehgebers am Tragarm kann somit die Betriebszuverlässigkeit noch weiter gesteigert werden, da in besonders zuverlässiger Weise besonders aussagekräftige Werte über die Verstellposition erhalten werden können.

[0011] Bei dem Baugerät kann es sich beispielsweise um ein Bohrgerät handeln, so dass das Bodenbearbeitungsgerät bevorzugt ein Bohrer ist. Das Baugerät kann aber beispielsweise auch ein Rüttelgerät sein, wobei dann das Bodenbearbeitungsgerät ein Rüttler ist, oder das Baugerät kann eine Schlitzwandfräse sein, wobei dann das Bodenbearbeitungsgerät eine Fräseinrichtung mit Fräsrädern sein kann. Der Mast dient zweckmäßigerweise dazu, das Bodenbearbeitungsgerät in vertikaler

ler Richtung verschiebbar zu führen. Bei dem erfindungsgemäßen Fahrgestell kann es sich insbesondere um ein Raupenkettenträgerwerk handeln. Zweckmäßigerweise weist das Fahrgestell auch die Antriebsaggregate und/oder Bedienelemente für den Betrieb des Baugerätes und/oder auch ein Gegengewicht für den Mast auf.

[0012] Erfindungsgemäß ist über die verstellbare Tragemechanik der Mast mit dem Fahrgestell gekoppelt. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Tragemechanik zumindest die Hauptlast des Mastes oder sogar das gesamte Mastgewicht trägt. Vorzugsweise kann die Tragemechanik zumindest ein Koppelgetriebe, insbesondere ein Parallelogrammgetriebe aufweisen, wobei der Tragarm vorzugsweise ein Glied dieses Koppelgetriebes bildet.

[0013] Die Schwenkachse, um welche der Tragarm schwenkbar am Fahrgestell angelenkt ist, verläuft vorzugsweise horizontal. Unter der Schwenkachse im Sinne der Erfindung kann insbesondere eine Achse im mathematischen Sinne verstanden werden, das heißt eine fiktive Linie. Längs der erfindungsgemäßen Schwenkachse ist bevorzugt zumindest ein Achsbolzen vorgesehen, über welchen der Tragarm am Fahrgestell gelagert ist.

[0014] Zum Erfassen des Schwenkwinkels des Tragarms ist der Drehgeber zweckmäßigerweise zwischen dem Tragarm und dem Fahrgestell angeordnet, das heißt ein erstes Geberteil ist drehfest am Tragarm angeordnet und ein zweites Geberteil drehfest am Fahrgestell angeordnet. Der erfindungsgemäße Drehgeber kann auch als Winkelstellungsmesser bezeichnet werden.

[0015] Besonders bevorzugt ist es, dass ein Stellantrieb zum Verstellen des Mastes relativ zum Fahrgestell vorgesehen ist. Insbesondere kann der Stellantrieb zum Verschwenken des Tragarms relativ zum Fahrgestell dienen. Beim Stellantrieb kann es sich insbesondere um einen Linearantrieb, beispielsweise um einen Hydraulikzylinder handeln, welcher vorzugsweise einerseits am Fahrgestell und andererseits am Tragarm angelenkt ist. Es können auch weitere Stellantriebe zum Verstellen des Mastes relativ zum Fahrgestell vorhanden sein.

[0016] Es kann vorgesehen sein, dass vom Drehgeber erhaltene Werte angezeigt werden und/oder dass ein Alarmsignal erzeugt wird, wenn eine Steuerung auf Grundlage der mittels des Drehgebers erhaltenen Werte eine kritische Verstellposition des Mastes feststellt. So kann beispielsweise ein Warnsignal ausgegeben werden, wenn ein für den jeweiligen Betriebszustand kritischer Winkelbereich eingenommen wurde.

[0017] Besonders bevorzugt ist es, dass eine Steuereinheit zum Steuern des Stellantriebs vorgesehen ist, welche mit dem Drehgeber in Signalverbindung steht. Mittels einer solchen Steuereinheit können beim Vorliegen einer kritischen Verstellposition automatisch Gegenmaßnahmen gegen die kritische Position eingeleitet werden. Die Steuereinheit kontrolliert somit zweckmäßigerweise den Stellantrieb in Abhängigkeit von den mit dem Drehgeber erfassten Schwenkwinkelwerten. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit bei

der winkelabhängigen Kontrolle des Stellantriebes den aktuellen Betriebszustand einbezieht, also insbesondere berücksichtigt, ob sich der Mast in der vertikalen Betriebsposition oder in der horizontalen Transportposition befindet. Sofern weitere Stellantriebe vorgesehen sind, kann die Steuereinheit auch zum schwenkwinkelabhängigen Steuern zumindest eines dieser weiteren Stellantriebe eingerichtet sein.

[0018] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung liegt darin, dass die Steuereinheit so eingerichtet ist, dass sie bei bestimmten Schwenkwinkeln des Tragarms relativ zum Fahrgestell einer übermäßigen Verstellung des Mastes durch den Stellantrieb entgegenwirkt. So kann beispielsweise vorgesehen sein, dass bestimmte Steuerbefehle, welche die Verstellposition des Mastes noch kritischer machen würden, von der Steuereinheit nicht mehr an den Stellantrieb weitergegeben werden, wenn ein bestimmter Schwenkwinkelbereich erreicht wurde. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit beim Vorliegen eines bestimmten Schwenkwinkelbereichs den Stellantrieb von sich aus so betätigt, dass der Mast in einen sicheren Bereich zurückgeführt wird.

[0019] Besonders zweckmäßig ist es, dass mit dem Stellantrieb, welcher mit der Steuereinheit insbesondere schwenkwinkelabhängig steuerbar ist, der Tragarm und/oder der Mast um die Schwenkachse verschwenkbar ist. Gemäß dieser Ausführungsform kann die Steuereinheit also auf solch einen Stellantrieb einwirken, mit welchem der Tragarm und/oder der Mast um die Schwenkachse verschwenkbar ist. Hierdurch können die Steuerabläufe vereinfacht werden, da mittels der Steuereinheit unmittelbar auf den Wert Einfluss genommen werden kann, welcher auch Eingangsgröße für die Steuereinheit ist. Sofern die Steuereinheit mehrere Stellantriebe schwenkwinkelabhängig kontrolliert, kann zumindest einer der weiteren Stellantriebe auch zur Durchführung eines unterschiedlichen Bewegungsablaufs dienen.

[0020] Ein konstruktiv besonders einfaches und zugleich zuverlässiges Tiefbaugerät ist dadurch gegeben, dass der Tragarm auf seiner einen Seite um die Schwenkachse schwenkbar am Fahrgestell angelenkt ist, und dass der Tragarm auf seiner gegenüberliegenden anderen Seite mit dem Mast gekoppelt ist. Zwischen dem Tragarm und dem Mast können für besonders komplexe Mastbewegungen auch noch weitere Koppelteile oder/und Stellantriebe angeordnet sein.

[0021] Die Betriebszuverlässigkeit kann weiter dadurch erhöht werden, dass die Tragemechanik zum Bilden einer Parallelogramm-Kinematik einen weiteren Tragarm aufweist, welcher parallel zum ersten Tragarm verläuft. Die beiden Tragarme können dann an ihren dem Fahrgestell jeweils abgewandten Seiten durch ein Koppellement verbunden sein, an welchem wiederum der Mast angeordnet, insbesondere angelenkt ist.

[0022] Sofern eine Parallelogramm-Kinematik vorgesehen ist, ist es besonders bevorzugt, dass der erste Tragarm, dessen Schwenkwinkel mit dem Drehgeber er-

fasst wird, oberhalb des weiteren Tragarms am Fahrgestell angelenkt ist. Zusätzlich oder alternativ kann vorgesehen sein, dass der weitere Tragarm zwischen dem ersten Tragarm, dessen Winkel mit dem Drehgeber erfasst wird, und dem Mast angeordnet ist. Gemäß diesen Ausführungsformen wird der Drehgeber an demjenigen Tragarm vorgesehen, welcher im Baubetrieb besonders gut geschützt ist, so dass die Betriebszuverlässigkeit weiter verbessert ist.

[0023] Beispielsweise im Hinblick auf die Leitungslängen ist es vorteilhaft, dass der Drehgeber, insbesondere sein Gebergehäuse, am Fahrgestell angeordnet ist. In diesem Fall kann insbesondere mit festliegenden Zuleitungen gearbeitet werden, was im Hinblick auf die Zuverlässigkeit vorteilhaft ist.

[0024] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung liegt darin, dass der Drehgeber in der Verlängerung der Schwenkachse angeordnet ist. Dies erlaubt es, den Winkelwert des Tragarms unmittelbar zu erfassen, was die Betriebszuverlässigkeit noch weiter steigert.

[0025] Zweckmäßigerweise weist der Drehgeber ein Gebergehäuse und eine Geberwelle auf. Die Geberwelle kann insbesondere coaxial zur Schwenkachse angeordnet sein, was eine besonders einfache Konstruktion ermöglicht.

[0026] Ferner ist es vorteilhaft, dass das Gebergehäuse drehfest mit dem Fahrgestell und die Geberwelle drehfest mit dem Tragarm gekoppelt ist. Hierdurch kann eine besonders kompakte Geberanordnung realisiert werden.

[0027] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Geberwelle des Drehgebers für eine drehfeste Verbindung mit einem Betätigungselement an ihrem Mantel eine Abflachung aufweist. Durch eine solche vorzugsweise längs der Geberwelle verlaufende Abflachung kann sichergestellt werden, dass ein Betätigungselement für den Drehgeber lediglich in einer definierten Winkelposition an der Geberwelle befestigt werden kann. Die Geberwelle kann beispielsweise auch zumindest ein quer verlaufendes Loch aufweisen, mit welcher eine Bolzenverbindung mit dem Betätigungselement hergestellt werden kann.

[0028] Weiterhin ist es vorteilhaft, dass eine Abdeckung für den Drehgeber vorgesehen ist, in welcher der Drehgeber, insbesondere sein Gebergehäuse, drehfest aufgenommen ist. Für die drehfeste Halterung des Drehgebers an der Abdeckung kann beispielsweise zumindest eine Schraube vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ können an der Abdeckung und am Drehgeber korrespondierende Ausnehmungen und Vorsprünge vorgesehen sein, die eine Formschlussverbindung bilden. Durch die Abdeckung wird zweckmäßigerweise das Gebergehäuse drehfest am Fahrgestell festgelegt. Insbesondere kann die Abdeckung topfförmig ausgebildet sein, wobei in der Topfform eine sektorförmige Ausnehmung zum Durchführen der Zuleitungen des Drehgebers vorgesehen sein können.

[0029] Eine andere Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass in der Abdeckung Löcher für eine Bolzenverbindung, insbesondere mit dem Fahrgestell oder dem Tragarm, ausgebildet sind. Bei den Bolzen dieser Bolzenverbindung kann es sich insbesondere um Schraubbolzen handeln. Zweckmäßigerweise weisen die Löcher ein unsymmetrisches Lochbild auf. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass die Abdeckung und somit auch der drehfest hierin aufgenommene Drehgeber lediglich in einer definierten Winkelposition befestigt werden können.

[0030] Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, dass als Betätigungselement für den Drehgeber ein Betätigungsbügel vorgesehen ist. Ein solcher Drehbügel ist zweckmäßigerweise einerseits mit dem Drehgeber, insbesondere mit seiner Geberwelle verbunden. Andererseits ist der Betätigungsbügel bevorzugt mit dem Tragarm verbunden.

[0031] Für eine besonders kompakte Anordnung weist der Betätigungsbügel geeigneterweise ein Stufenprofil, insbesondere ein Mehrstufenprofil auf. Hierdurch kann eine Bügelkontur realisiert werden, welche an die Kontur der benachbarten Elemente, also insbesondere an die Kontur des Drehgebers mit Abdeckung, besonders gut angepasst ist. Vorstehende Elemente, welche im Hinblick auf die Betriebszuverlässigkeit kritisch sein könnten, werden somit vermieden. Das Mehrstufenprofil kann insbesondere Stufenkanten aufweisen, die quer zum Bügel verlaufen.

[0032] Bevorzugt handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Drehgeber um einen Absolutwertgeber. Da bei einem Absolutwertgeber aufgrund des Sensoraufbaus die absolute Position bekannt ist, ist dort eine Referenzfahrt, welche unter Umständen auch durch kippkritische Winkelbereiche führen müsste, nicht erforderlich.

[0033] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb eines erfindungsgemäßen Baugerätes, bei dem mittels einer Steuereinheit bei bestimmten Schwenkwinkeln des Tragarms relativ zum Fahrgestell einer übermäßigen Verstellung des Mastes durch zumindest einen Stellantrieb entgegengewirkt wird. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels der Steuereinheit winkelsteigernde Steuereingaben auf den Stellantrieb unterdrückt werden, wenn der mit dem Drehgeber erfasste Schwenkwinkel einen Grenzwert erreicht oder übersteigt.

[0034] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, welche schematisch in den beigefügten Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Baugerätes mit Drehgeber;

Fig. 2 den Mittelträger des Fahrgestells des Baugerätes aus Fig. 1 mit hieran angeordnetem Drehgeber in einer vergrößerten perspektivischen Ansicht;

Fig. 3 eine vergrößerte perspektivische Ansicht des Drehgebers aus Fig. 2; und

Fig. 4 eine Explosionsdarstellung des Drehgebers aus Fig. 2.

[0035] Ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Baugerätes, welches beispielhaft als Bohrgerät ausgeführt ist, ist in Fig. 1 dargestellt. Das dargestellte Baugerät weist einen Mast 4 auf, an welchem ein Schlitten 42 mit einem Bohrantrieb 41 längsverschiebbar geführt ist. Am Schlitten 42 mit dem Bohrantrieb 41 wiederum ist ein als Bohrer ausgebildetes Bodenbearbeitungsgerät 9 längsverschiebbar geführt. Der Mast 4 wird von einer verstellbaren Tragemechanik 6 getragen, die an einem als Raupenkettenträger ausgebildeten Fahrgestell 2 angeordnet ist. Die Tragemechanik 6 weist eine Parallelogramm-Kinematik mit zwei parallelen Tragarmen 61 und 62 auf. Der Tragarm 61 ist dabei um eine horizontale Schwenkachse 71 schwenkbar am Fahrgestell 2 angelenkt. Analog ist der zweite Tragarm 62 um eine horizontal verlaufende zweite Schwenkachse 72 schwenkbar am Fahrgestell 2 angelenkt. Dabei verlaufen die beiden Schwenkachsen 71 und 72 parallel zueinander, wobei die zweite Schwenkachse 72 unterhalb der Schwenkachse 71 angeordnet ist und mastnäher verläuft.

[0036] Auf ihren dem Fahrgestell 2 jeweils abgewandten Seiten sind die beiden Tragarme 61 und 62 an einem Koppellement 64 angelenkt, an welchem wiederum der Mast 4 schwenkbar vorgesehen ist. Zum Verschwenken des Mastes 4 relativ zum Koppellement 64 ist ein als Nackenzylinder 65 ausgebildeter Stellantrieb vorgesehen.

[0037] Zum Verstellen der Parallelogramm-Kinematik mit den beiden Tragarmen 61, 62 ist ein als Hydraulikzylinder ausgebildeter Stellantrieb 66 vorgesehen, der einerseits am Fahrgestell 2 und andererseits am Koppellement 64 angelenkt ist. Durch Ausfahren dieses Stellantriebs 66 kann die Tragemechanik 6 aus einer etwa horizontalen Transportstellung in die in Fig. 1 dargestellte vertikale Betriebsstellung verbracht werden.

[0038] Wie in Fig. 1 lediglich angedeutet ist, ist im Bereich der fahrgestellseitigen Anlenkung des ersten Tragarms 61 ein Drehgeber 1 vorgesehen, mit welchem der Schwenkwinkel α des Tragarms 61 relativ zum Fahrgestell 2 erfasst werden kann. Dieser Schwenkwinkel α (vergleiche Fig. 2) stellt ein Maß für die Lage der Tragemechanik 6 und somit ein Maß für die Verstellposition des Mastes 4 dar.

[0039] Fig. 2 zeigt eine vergrößerte Ausschnittsansicht des Baugerätes aus Fig. 1 im Bereich des Drehgebers 1. Der Übersichtlichkeit halber ist in Fig. 2 vom Fahrgestell 2 nur ein Mittelträger 70 dargestellt, an welchem der erste Tragarm 61 angelenkt ist. Der zweite Tragarm 62 ist lediglich angedeutet.

[0040] Am Mittelträger 70 weist das Fahrgestell zwei Lagerplatten 78, 78' auf, welche parallel zueinander ver-

laufen, und zwischen denen die beiden Tragarme 61 und 62 angelenkt sind. Diese Lagerplatten 78 und 78' tragen zumindest einen in Fig. 2 nur angedeuteten Achsbolzen 75, an welchem der erste Tragarm 61 um die Schwenkachse 71 verschwenkbar gelagert ist, sowie zumindest einen weiteren, parallel verlaufenden Achsbolzen 76, an welchem der zweite Tragarm 62 um die Schwenkachse 72 verschwenkbar gelagert ist.

[0041] Wie Fig. 2 zeigt, ist der Drehgeber 1 koaxial auf der mathematischen Schwenkachse 71 des mastfernen, also hecknäheren, oberen Tragarms 61 angeordnet. Der Drehgeber 1 befindet sich dabei auf der dem Tragarm 61 abgewandten Außenseite der Lagerplatte 78.

[0042] Wie in den Figuren 1 und 2 angedeutet ist, ist auch eine Steuereinheit 20 zum Steuern des Stellantriebs 66 und vorzugsweise auch des Nackenzylinders 65 vorgesehen. Diese Steuereinheit 20 steht mit dem Drehgeber 1 in vorzugsweise elektrischer Signalverbindung, so dass der Stellantrieb 66 und unter Umständen auch der Nackenzylinder 65 in Abhängigkeit des Schwenkwinkels α , welcher vom Drehgeber 1 erfasst wird, gesteuert werden kann, so dass der Mast 4 in einem kippstabilen Verstellbereich 6 gehalten werden kann.

[0043] Der Detailaufbau des Drehgebers ist insbesondere aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich. Wie diese Figuren zeigen, weist der Drehgeber 1 ein etwa zylindrisches Gebergehäuse 10 auf, an dessen Mantelfläche ein elektrischer Anschluss 19 für Winkeldatensignale vorgesehen ist. Stirnseitig steht aus diesem Gebergehäuse 10 eine Geberwelle 11 vor. Der Drehgeber 1 ist dabei so eingerichtet, dass die absolute Verdrehung der Geberwelle 11 relativ zum Gebergehäuse 10 als Signal ausgegeben wird.

[0044] Die Geberwelle 11 und das zylindrische Gebergehäuse 10 sind koaxial zur Schwenkachse 71 auf der Außenseite der Lagerplatte 78 für den Tragarm 61 angeordnet, so dass die Geberwelle 11 senkrecht von der Lagerplatte 78 vorsteht. Zum drehfesten Festlegen des Gebergehäuses 10 an der Lagerplatte 78 und somit am Fahrgestell 2 ist eine Abdeckung 21 vorhanden. Wie insbesondere Fig. 4 zeigt, weist diese Abdeckung 21 einen zylindrischen Halteabschnitt 23 auf. Im zylindrischen Halteabschnitt 23 kann das Gebergehäuse 10 über stirnseitig angeordnete Schrauben 29 drehfest an einer Fahne 81 mit radial vorspringender Nase 82 festgelegt werden. Die Schrauben 29 umgeben dabei eine stirnseitige Durchgangsöffnung 28 in der Abdeckung 21, welche zum Durchtritt der Geberwelle 11 dient.

[0045] Zur Lagedefinierung der Fahne 81 greift die Nase 82 in eine U-förmige Aufnahme 83 ein, welche an einer Halteplatte 84 angeordnet ist, die an der Lagerplatte 78 in einer definierten Lage befestigt ist. Ein konzentrisch zur Schwenkachse 71 angeordneter Schraubbolzen 80 durchdringt die Fahne 81 und die Halteplatte 82 und steht mit dem Achsbolzen 75 in Verbindung.

[0046] Auf der der Lagerplatte 78 zugewandten Seite schließt sich an den Halteabschnitt 23 der Abdeckung 21 koaxial ein außendurchmessergrößerer Flanschab-

schnitt 24 an. In diesem Flanschabschnitt 24 weist die Abdeckung 21 Löcher 22 zum Herstellen einer Bolzenverbindung, insbesondere Schraubbolzenverbindung, mit der Fahne 81 auf. Diese Löcher 22 sind mit einem unsymmetrischen Lochbild angeordnet, so dass die Position der Abdeckung 21 relativ zum Fahrgestell 2 eindeutig festliegt. In ähnlicher Weise kann auch für die Schrauben 29 ein asymmetrisches Lochbild vorgesehen sein.

[0047] Zum elektrischen Anschluss des Drehgebers 1 weist die Abdeckung 21, wie insbesondere in Fig. 3 erkennbar, eine sektorförmige Ausnehmung 26 auf, die sich sowohl durch den Halteabschnitt 23 als auch den Flanschabschnitt 24 erstreckt, und die einen Zugang zum Anschluss 19 ermöglicht.

[0048] Die Geberwelle 11 ist über einen Betätigungsbügel 30 drehfest mit dem Tragarm 61 gekoppelt. Dieser Betätigungsbügel 30 ist an seinem einen Ende mittels eines Schraubbolzens 51 am Tragarm 61 befestigt. An seinem anderen Ende ist der Bügel 30 mittels eines Schraubbolzens 52 drehfest mit der Geberwelle 11 verbunden. Der Bolzen 52 verläuft dabei quer durch eine Befestigungshülse 53, welche zur mechanischen Verstärkung am Bügel 30 angeordnet ist, und die zur Aufnahme der Geberwelle 11 dient. In der Geberwelle 11 ist ein korrespondierendes, quer verlaufendes Loch 54 vorgesehen, durch welches der Bolzen 52 für eine drehfeste Verbindung durchgesteckt wird. Für eine einfache Positionierung weist die ansonsten zylindrische Geberwelle 11 in ihrer Mantelfläche eine Abflachung 12 auf, wobei in der Befestigungshülse 53 ein Vorsprung vorgesehen sein kann, welcher mit der Abflachung 12 korrespondiert.

[0049] Der Betätigungsbügel 30 ist mit einem Zweistufenprofil ausgebildet, welches die Kontur der Lagerplatte 78 und der Abdeckung 21 nachbildet. Dieses Zweistufenprofil wird durch erste Stufe zur Anpassung an die Lagerplatte 78 gebildet, welche rechtwinklig ausgebildet ist, sowie durch eine zweite Stufe zur Anpassung an die Abdeckung 21, welche schrägwinklig ausgebildet ist.

Patentansprüche

1. Baugerät für den Tiefbau, mit

- einem Fahrgestell (2),
 - einem Mast (4) zur Führung zumindest eines Bodenbearbeitungsgerätes (9) und
 - einer Tragemechanik (6) für den Mast (4), über welche der Mast (4) am Fahrgestell (2) verstellbar angeordnet ist,
 - wobei die Tragemechanik (6) zumindest einen Tragarm (61) aufweist, welcher auf seiner einen Seite um eine Schwenkachse (71) schwenkbar am Fahrgestell (2) angelenkt ist, und welcher auf seiner gegenüberliegenden anderen Seite mit dem Mast (4) gekoppelt ist.
- dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** ein Drehgeber (1) zum Erfassen des Schwenkwinkels des Tragarms (61) relativ zum Fahrgestell (2) als Maß für eine Verstellposition des Mastes (4) vorgesehen ist.

2. Baugerät für den Tiefbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

- **dass** ein Stellantrieb (66) zum Verstellen des Mastes (4) relativ zum Fahrgestell (2) vorgesehen ist, und
- **dass** eine Steuereinheit (20) zum Steuern des Stellantriebs (66) vorgesehen ist, welche mit dem Drehgeber (1) in Signalverbindung steht.

3. Baugerät für den Tiefbau nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** die Steuereinheit (20) so eingerichtet ist, dass sie bei bestimmten Schwenkwinkeln des Tragarms (61) relativ zum Fahrgestell (2) einer übermäßigen Verstellung des Mastes (4) durch den Stellantrieb (66) entgegenwirkt.

4. Baugerät für den Tiefbau nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet,**

- dass** mit dem Stellantrieb (66), welcher mit der Steuereinheit steuerbar ist, der Tragarm (61) um die Schwenkachse (71) verschwenkbar ist.

5. Baugerät für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** die Tragemechanik (6) zum Bilden einer Parallelogramm-Kinematik einen weiteren Tragarm (62) aufweist, welcher parallel zum ersten Tragarm (61) verläuft, und
- dass** der erste Tragarm (61), dessen Schwenkwinkel mit dem Drehgeber (1) erfasst wird, oberhalb des weiteren Tragarms (62) am Fahrgestell (2) angelenkt ist.

6. Baugerät für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** der Drehgeber (1) in der Verlängerung der Schwenkachse (71) angeordnet ist.

7. Baugerät für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche,

- dadurch gekennzeichnet,**
- dass** der Drehgeber (1) ein Gebergehäuse (10) und eine Geberwelle (11) aufweist, wobei das Gebergehäuse (10) drehfest mit dem Fahrgestell (2) und die Geberwelle (11) drehfest mit dem Tragarm (61) gekoppelt ist.

8. Baugerät für den Tiefbau nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Geberwelle (11) des Drehgebers (1) für eine drehfeste Verbindung mit einem Betätigungselement an ihrem Mantel eine Abflachung (12) aufweist.

9. Baugerät für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Abdeckung (21) für den Drehgeber (1) vorgesehen ist, in welcher der Drehgeber (1) drehfest aufgenommen ist.

10. Baugerät für den Tiefbau nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Abdeckung (21) Löcher (22) für eine Bolzenverbindung mit dem Fahrgestell (2) oder dem Tragarm (61) ausgebildet sind, wobei die Löcher (22) ein unsymmetrisches Lochbild aufweisen.

11. Baugerät für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass als Betätigungselement für den Drehgeber (1) ein Betätigungsbügel (30) vorgesehen ist, der einerseits mit dem Drehgeber (1) und andererseits mit dem Tragarm (61) verbunden ist.

12. Baugerät für den Tiefbau nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Betätigungsbügel (30) ein Mehrstufenprofil aufweist.

13. Baugerät für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Drehgeber (1) ein Absolutwertgeber ist.

14. Verfahren zum Betrieb eines Baugerätes für den Tiefbau nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem mittels einer Steuereinheit (20) bei bestimmten Schwenkwinkeln des Tragarms (61) relativ zum Fahrgestell (2) einer übermäßigen Verstellung des Mastes (4) durch zumindest einen Stellantrieb (66) entgegenwirkt wird.

Claims

1. Construction apparatus for foundation construction comprising
- a chassis (2),
 - a mast (4) for guidance of at least one ground working apparatus (9),
 - and
 - a support mechanism (6) for the mast (4), by means of which the mast (4) is arranged in an adjustable manner on the chassis (2),

- whereby the support mechanism (6) has at least one support arm (61), which is pivotably hinged about a pivot axis (71) on the chassis (2), and on its other opposite lying side the support arm (61) is coupled with the mast (4),

characterized in that

- a rotary encoder (1) is provided for detecting the pivot angle of the support arm (61) relative to the chassis (2) as a degree of an adjustment position of the mast (4).

2. Construction apparatus for foundation construction according to claim 1,
characterized in that

- a positioning drive (66) for adjusting the mast (4) relative to the chassis (2) is provided, and
- a control unit (20) for controlling the positioning drive (66) is provided, which is in signal connection with the rotary encoder (1).

3. Construction apparatus for foundation construction according to claim 2,
characterized in that

the control unit (20) is adapted such that in the case of certain pivot angles of the support arm (61) relative to the chassis (2) it counteracts an excessive adjustment of the mast (4) by the positioning drive (66).

4. Construction apparatus for foundation construction according to claim 2 or 3,
characterized in that

with the positioning drive (66), which can be controlled by the control unit, the support arm (61) can be pivoted about the pivot axis (71).

5. Construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims,
characterized in that

in order to form a parallelogram kinematic mechanism the support mechanism (6) has a further support arm (62) which runs parallel to the first support arm (61), and the first support arm (61), whose pivot angle is detected by the rotary encoder (1), is hinged above the further support arm (62) on the chassis (2).

6. Construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims,
characterized in that

the rotary encoder (1) is arranged in the extension of the pivot axis (71).

7. Construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims,
characterized in that

the rotary encoder (1) has an encoder housing (10) and an encoder shaft (11), whereby the encoder housing (10) is coupled in a rotationally fixed manner

with the chassis (2) and the encoder shaft (11) is coupled in a rotationally fixed manner with the support arm (61).

8. Construction apparatus for foundation construction according to claim 7,
characterized in that
for a rotationally fixed connection with an actuation element the encoder shaft (11) of the rotary encoder (1) has a flattening (12) on its outer surface. 5 10
9. Construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims,
characterized in that
a cover (21) is provided for the rotary encoder (1), in which the rotary encoder (1) is accommodated in a rotationally fixed manner. 15
10. Construction apparatus for foundation construction according to claim 9,
characterized in that
in the cover (21) holes (22) for a bolt connection with the chassis (2) or the support arm (61) are formed, in which case the holes (22) have an asymmetrical hole pattern. 20 25
11. Construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims,
characterized in that
as actuation element for the rotary encoder (1) an actuation bar (30) is provided, which is connected on the one hand to the rotary encoder (1) and on the other hand to the support arm (61). 30
12. Construction apparatus for foundation construction according to claim 11,
characterized in that
the actuation bar (30) has a multi-stepped profile. 35
13. Construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims,
characterized in that
the rotary encoder (1) is an absolute encoder. 40
14. Method for operating a construction apparatus for foundation construction according to any one of the preceding claims, in which, in the case of certain pivot angles of the support arm (61) relative to the chassis (2), an excessive adjustment of the mast (4) by at least one positioning drive (66) is counteracted by means of a control unit (20). 45 50

Revendications

1. Engin de chantier pour le génie civil, avec
- un châssis (2),

- un mât (4) pour guider au moins un instrument (9) de travail du sol et
- une mécanique porteuse (6) pour le mât (4), par l'intermédiaire de laquelle le mât (4) est placé mobile sur le châssis (2),
- dans lequel la mécanique porteuse (6) comprend au moins un bras porteur (61) qui, d'un côté, est articulé de manière pivotante autour d'un axe de pivotement (71) sur le châssis (2) et qui, sur son autre côté, opposé, est couplé au mât (4),
caractérisé en ce que
- un codeur rotatif (1) est prévu pour relever l'angle de pivotement du bras porteur (61) par rapport au châssis (2) en tant que mesure d'une position de déplacement du mât (4).

2. Engin de chantier pour le génie civil selon la revendication 1,
caractérisé
- en ce qu'un entraînement (66) est prévu pour déplacer le mât (4) par rapport au châssis (2), et
- en ce qu'une unité de commande (20) est prévue pour commander l'entraînement (66), laquelle est en liaison de signal avec le codeur rotatif (1).
3. Engin de chantier pour le génie civil selon la revendication 2,
caractérisé en ce que l'unité de commande (20) est agencée de telle sorte que, pour des angles de pivotement déterminés du bras porteur (61) par rapport au châssis (2), elle s'oppose à un déplacement excessif du mât (4) par l'entraînement (66).
4. Engin de chantier pour le génie civil selon la revendications 2 ou 3,
caractérisé en ce qu'avec l'entraînement (66), lequel peut être commandé par l'unité de commande, le bras porteur (61) peut être pivoté autour de l'axe de pivotement (71).
5. Engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé
en ce que la mécanique porteuse (6) comprend, pour former une cinématique en parallélogramme, un autre bras porteur (62) qui s'étend parallèlement au premier bras porteur (61), et
en ce que le premier bras porteur (61), dont l'angle de pivotement est relevé par le codeur rotatif (1), est articulé sur le châssis (2) au-dessus de l'autre bras porteur (62).
6. Engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le codeur rotatif (1) est placé dans le

prolongement de l'axe de pivotement (71).

7. Engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le codeur rotatif (1) comprend un boîtier (10) de codeur et un arbre (11) de codeur, le boîtier (10) de codeur étant couplé de manière solidaire en rotation avec le châssis (2) et l'arbre (11) du codeur de manière solidaire en rotation avec le bras porteur (61). 5
10

8. Engin de chantier pour le génie civil selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'arbre (11) de codeur du codeur rotatif (1) comprend un méplat (12) sur son enveloppe pour une liaison solidaire en rotation avec un élément de manoeuvre. 15

9. Engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un capot (21) est prévu pour le codeur rotatif (1), capot dans lequel le codeur rotatif (1) est logé de manière solidaire en rotation. 20

10. Engin de chantier pour le génie civil selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** dans le capot (21) sont formés des trous (22) pour une liaison par boulons avec le châssis (2) ou le bras porteur (61), les trous (22) présentant un motif de perforations dissymétrique. 25
30

11. Engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**, comme élément de manoeuvre pour le codeur rotatif (1), il est prévu un arceau de manoeuvre (30) qui est relié d'une part au codeur rotatif (1) et d'autre part au bras porteur (61). 35

12. Engin de chantier pour le génie civil selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** l'arceau de manoeuvre (30) comprend un profil à gradins multiples. 40

13. Engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le codeur rotatif (1) est un codeur à valeur absolue. 45

14. Procédé d'exploitation d'un engin de chantier pour le génie civil selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, au moyen d'une unité de commande (20), pour des angles de pivotement déterminés du bras porteur (61) par rapport au châssis (2), on s'oppose à un déplacement excessif du mât (4) par au moins un entraînement (66). 50
55

Fig. 1

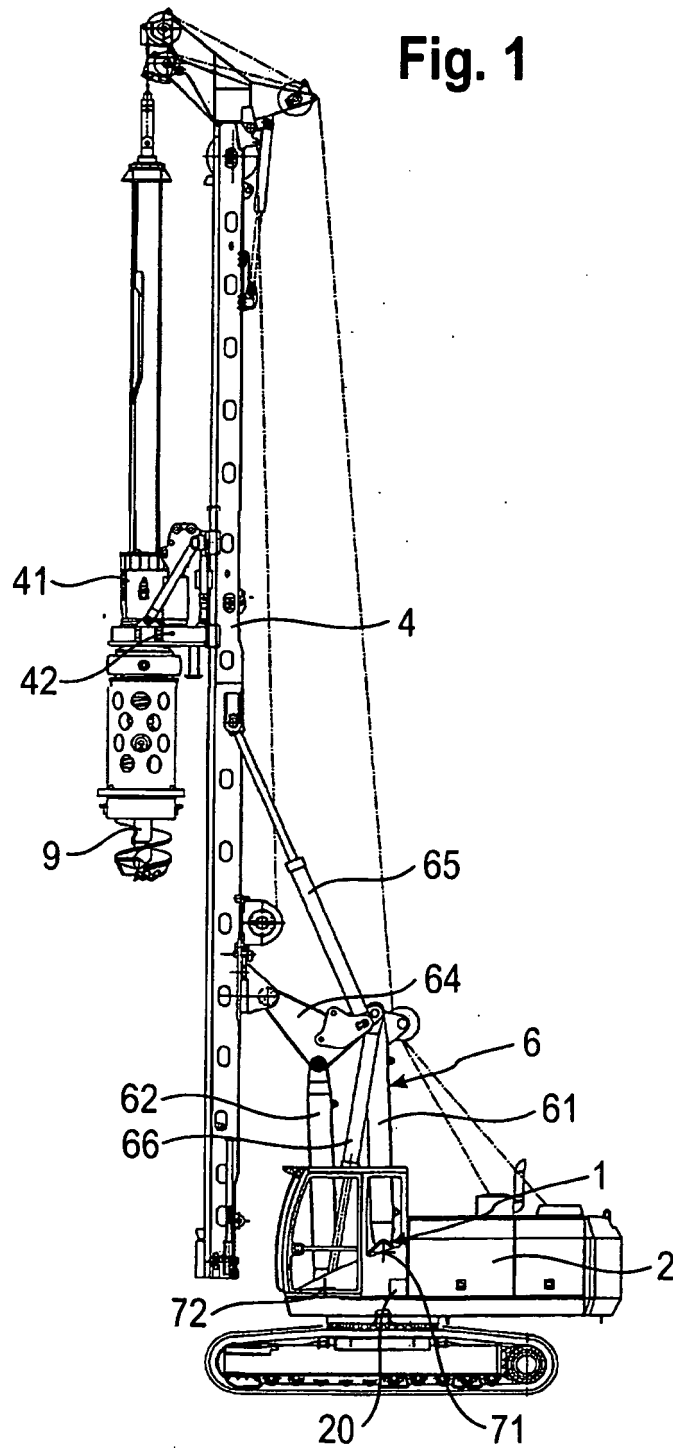


Fig. 2

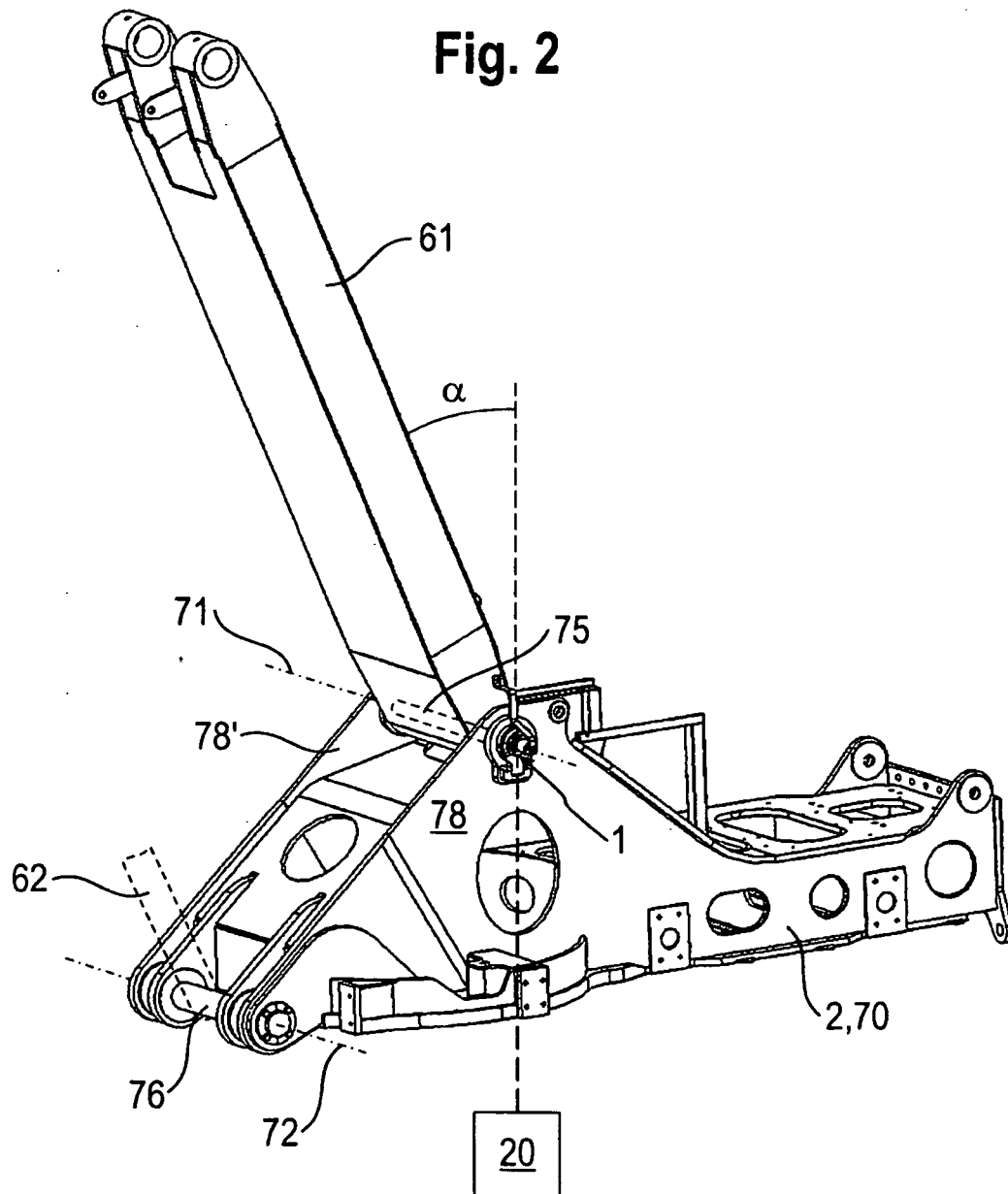


Fig. 3

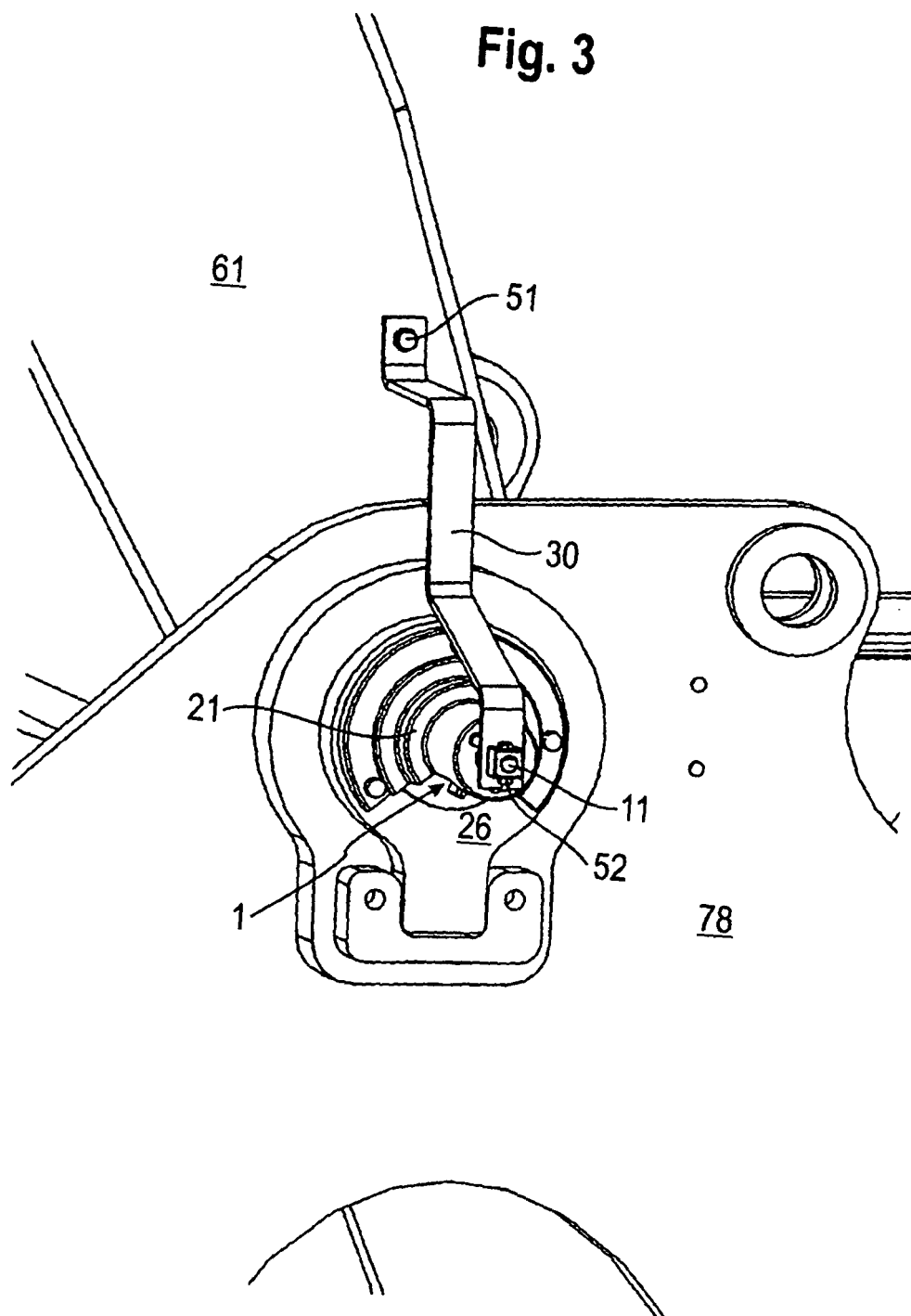
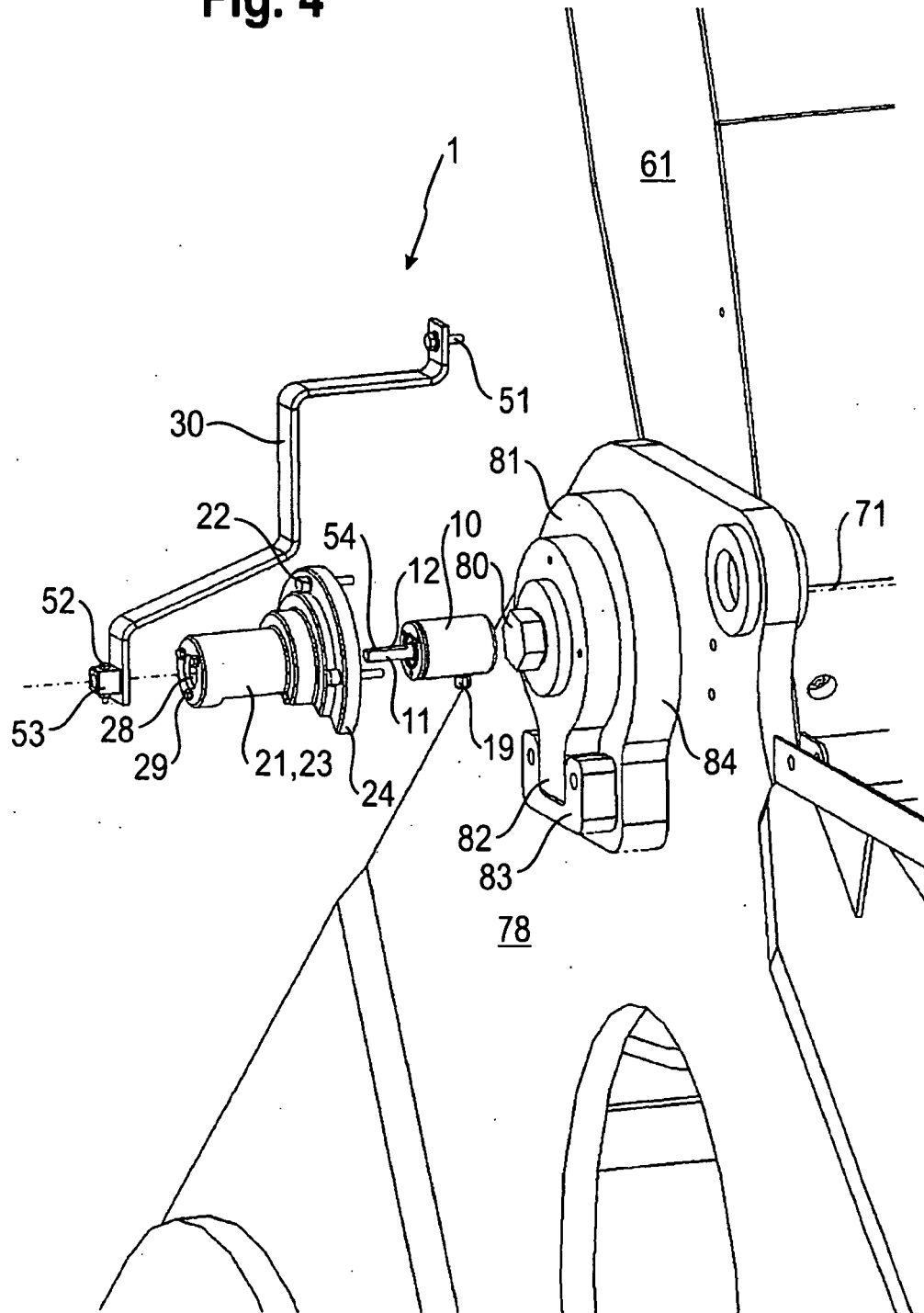


Fig. 4



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 20011371 U1 [0002]
- EP 1717375 A1 [0002]
- EP 0894901 A2 [0005]