

(19)



(11)

EP 4 541 985 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2025 Patentblatt 2025/17

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04G 19/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23204314.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04G 19/003

(22) Anmeldetag: **18.10.2023**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **DOKA GmbH**
3300 Amstetten (AT)

(72) Erfinder: **GROßAUER, Christoph**
4300 St. Valentin (AT)

(74) Vertreter: **SONN Patentanwälte GmbH & Co KG**
Riemergasse 14
1010 Wien (AT)

(54) **HANDHABUNGSGERÄT ZUM HANDHABEN EINES RAHMENSCHALUNGSELEMENTS MIT EINER SCHALUNGSPLATTE UND EINEM UMLAUFENDEN STÜTZRAHMEN**

(57) Verfahren und Handhabungsgerät (1) zum Handhaben eines Rahmenschalungselements (2) mit einer Schalungsplatte (25) und einem umlaufenden Stützrahmen (26), aufweisend:

- eine Basis (8), insbesondere eine Fahrzeugbasis, zur vorzugsweise beweglichen Anordnung auf einer Bodenfläche (8),
- einen Handhabungskopf (3) mit einer Halteeinrichtung (4) zum Halten des Rahmenschalungselements (2),
- eine Bewegungseinrichtung (5) zum Bewegen des Handhabungskopfs (3),

wobei die Bewegungseinrichtung (5)

- einen Teleskop-Hubmast (10) mit einem ersten Hubmast-Teleskopelement (11) und einem zweiten Hubmast-Teleskopelement (12),
- einen Teleskop-Ausschubarm (14) mit einem ersten Ausschubarm-Teleskopelement (15) und einem zweiten Ausschubarm-Teleskopelement (16) und
- eine Schwenkeinrichtung (17) aufweist, mit welcher der Teleskop-Ausschubarm (14) gegenüber dem Teleskop-Hubmast (10) verschwenkbar ist.

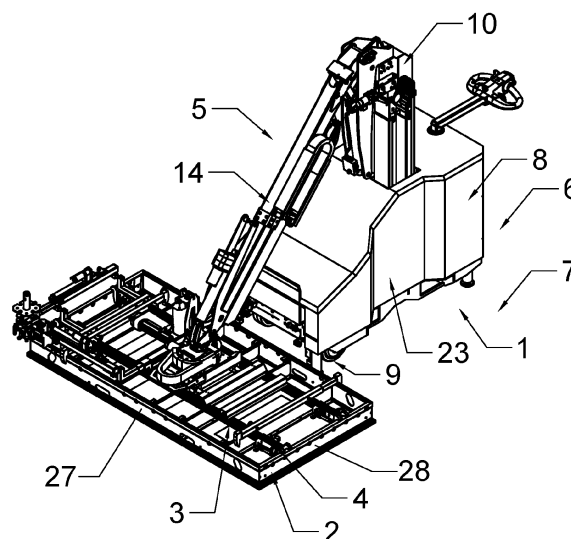


Fig. 1

EP 4 541 985 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Handhabungsgerät zum Handhaben eines Rahmenschalungselements mit einer Schalungsplatte und einem umlaufenden Stützrahmen, aufweisend:

- eine Basis, insbesondere eine Fahrzeugbasis, zur vorzugsweise beweglichen Anordnung auf einer Bodenfläche,
- einen Handhabungskopf mit einer Halteeinrichtung zum Halten des Rahmenschalungselements und
- eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen des Handhabungskopfs.

[0002] Die JP H08 260705 A zeigt ein Fahrzeug zur Handhabung von Schalungen. Dafür ist das Fahrzeug mit einem Haltewerkzeug ausgestattet, an dem nach oben gerichtete Haken zum Ergreifen von Streben an der Rückseite der Schalung ausgebildet sind. Das Haltewerkzeug kann gegenüber der Fahrzeugbasis verschwenkt werden, so dass die Schalung liegend und stehend erfasst werden kann. Das Einsatzspektrum dieses Fahrzeugs ist jedoch beschränkt. Nachteilig ist zum einen, dass die Schalung im liegenden Zustand nur von erhöhter Position aus aufgenommen werden kann. Zum anderen kann mit diesem Fahrzeug lediglich eine Wand-schalung positioniert werden. Für das Einschalen einer Deckenschalung ist das Fahrzeug nicht ausgebildet.

[0003] Mit dem Fahrzeug der US 9,988,823 B1 können Schalungen ebenfalls liegend und stehend transportiert werden. Die Schalung wird an einem Arm festgemacht, der in verschiedene Richtungen geschwenkt werden kann. Dieses Fahrzeug ist jedoch ebenfalls nur auf das Betonieren von Wänden ausgelegt. Dem Fahrzeug fehlt die Flexibilität, Decken in unterschiedlichen Höhen herstellen zu können und dabei die Manövrierfähigkeit bei beengten Platzverhältnissen beizubehalten.

[0004] Die FR 1 260 182 A zeigt eine Vorrichtung zum Abbauen eines Deckenschalungselements. Auf einem beweglichen Chassis ist ein schwenkbarer Verlegerahmen vorgesehen, der mit dem Deckenschalungselement verhakt werden kann. Das Anwendungsgebiet dieser Vorrichtung ist jedoch darauf beschränkt, das Deckenschalungselement mit dem Verlegerahmen aufzunehmen und in eine vertikale Stellung herab zu schwenken.

[0005] Die JP H03 5568 A zeigt einen Roboter mit einem Roboterarm, mit dem andersartige Gegenstände ergriffen werden können.

[0006] Die JP H01 263362 A beschreibt ein Fahrzeug mit einem Arm, an dem Greifer vorgesehen sind. Ergriffen werden damit andersartige Betongussformen.

[0007] Demgegenüber stellt sich die vorliegende Erfindung der Aufgabe, zumindest einzelne Nachteile des Standes der Technik zu lindern bzw. zu beheben. Die Erfindung setzt sich zum Ziel, das Einsatzspektrum gattungsgemäßer Handhabungsgeräte zu erweitern. Mit dem erfindungsgemäßen Handhabungsgerät sollen

die bisher unvereinbaren Ziele erreicht werden können, ein Rahmenschalungselement für den Aufbau einer Deckenschalung vom Boden aufnehmen und in unterschiedlichen, auch großen Höhen über dem Boden positionieren zu können, dabei jedoch die Manövrierfähigkeit des Handhabungsgeräts bei beengten Raumverhältnissen, insbesondere zwischen Schalungssäulen und beim Durchgang durch Türöffnungen, zu gewährleisten.

[0008] Diese Aufgabe wird durch ein Handhabungsgerät nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 14 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Erfindungsgemäß weist die Bewegungseinrichtung des Handhabungsgeräts folgendes auf:

- einen Teleskop-Hubmast mit einem ersten Hubmast-Teleskopelement und einem zweiten Hubmast-Teleskopelement,
- einen Teleskop-Ausschubarm mit einem ersten Ausschubarm-Teleskopelement und einem zweiten Ausschubarm-Teleskopelement und
- eine Schwenkeinrichtung, mit welcher der Teleskop-Ausschubarm gegenüber dem Teleskop-Hubmast verschwenkbar ist.

[0010] Diese Ausführung bringt wesentliche Vorteile bei der Handhabung von Rahmenschalungselementen auf Baustellen mit sich. Die Teleskopierbarkeit und Verschwenkbarkeit des Teleskop-Ausschubarms in Verbindung mit der Teleskopierbarkeit des Teleskop-Hubmasts ermöglicht es einerseits, das Rahmenschalungselement beim Aufbauen einer Deckenschalung (Einschalen) bzw. Abbauen einer Deckenschalung (Ausschalen) in sehr unterschiedlichen Höhenpositionen über der Bodenfläche zu positionieren und andererseits die Bewegungseinrichtung zwischen verschiedenen Einschal- bzw. Ausschalvorgängen in einer besonders kompakten Transportstellung anzuordnen, in der das Handhabungsgerät zwischen Deckenstützen und durch Türöffnungen manövriert werden kann. Mit der erfindungsgemäßen Bewegungseinrichtung kann das Einsatzspektrum des erfindungsgemäßen Handhabungsgeräts wesentlich erweitert werden. Aufgrund der Teleskopierbarkeit und Verschwenkbarkeit des Teleskop-Ausschubarms in Verbindung mit der Teleskopierbarkeit des Teleskop-Hubmasts kann das Rahmenschalungselement zunächst von der Bodenfläche aufgenommen, hochgeschwenkt und in der gewünschten Höhenposition angeordnet werden. Durch Teleskopieren des Teleskop-Hubmasts und des Teleskop-Ausschubarms können sehr unterschiedliche Höhen erreicht werden, in denen das Rahmenschalungselement positioniert, vorzugsweise mit einem Stützenkopf einer Schalungssäule, insbesondere mit mehreren Stützenköpfen mehrerer Schalungssäulen, verbunden werden kann. Der Teleskop-Hubmast kann dabei an der Basis angebracht sein, welche insbesondere eine Fahrzeugbasis mit mehreren Rädern sein kann. Der Teleskop-Ausschubarm ist über die Schwen-

keinrichtung schwenkbar mit dem Teleskop-Hubmast, vorzugsweise mit dem oberen Ende des Teleskop-Hubmasts, verbunden.

[0011] Bevorzugt ist der Teleskop-Ausschubarm unabhängig von dem Teleskop-Hubmast teleskopierbar. Somit kann der Teleskop-Ausschubarm durch Teleskopieren verlängert bzw. verkürzt werden, ohne die Länge des Teleskop-Hubmasts verändern zu müssen und umgekehrt.

[0012] Als Teleskop-Hubmast ist bevorzugt ein Vertikalmast vorgesehen, welcher im Wesentlichen in vertikaler Richtung teleskopierbar ist. Somit kann die Länge des Teleskop-Hubmasts (d.h. seine Erstreckung entlang seiner Längsachse) durch Teleskopieren verändert werden. Bei einer ersten Variante ist der Vertikalmast unverkippbar, so dass der Vertikalmast stets vertikal ausgerichtet ist. Bei einer zweiten Variante ist der Vertikalmast gegenüber der Vertikalen, vorzugsweise um einen Winkel von -4 bis $+4^\circ$, insbesondere in entgegengesetzte Richtungen, verkippbar. Somit kann der Teleskop-Hubmast bei dieser Ausführungsform von einer Vertikalstellung, in welcher die Längsachse des Teleskop-Hubmasts entlang der Vertikalen verläuft, in eine verkippte Stellung verkippt werden, in welcher die Längsachse des Teleskop-Hubmasts in einem schrägen, d.h. zur Vertikalen geneigten, Stellung angeordnet ist. Der Teleskop-Hubmast kann beispielsweise in der verkippten Stellung angeordnet werden, wenn das Handhabungsgerät auf einer unebenen Bodenfläche positioniert ist und der Vertikalmast auf der unebenen Bodenfläche vertikal ausgerichtet werden soll.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Basis, insbesondere Fahrzeugbasis, mehrere Bodenstützelemente zur Abstützung am Boden auf, wobei die Bodenstützelemente in der Länge verstellbar sind. Die Bodenstützelemente weisen bevorzugt jeweils ein Zylinder-Kolben-Element auf, welches bevorzugt elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbar ist. Durch unterschiedliches Ausfahren der Bodenstützelemente kann das Handhabungsgerät auf einer unebenen, beispielsweise schiefen, Bodenfläche ausnivelliert werden. Wenn die Basis mehrere Räder aufweist, wie bevorzugt, können mit Hilfe der Bodenstützelemente einzelne oder alle Räder von der Bodenfläche abgehoben werden.

[0014] Für die Zwecke dieser Offenbarung beziehen sich die Orts- und Richtungsangaben, wie "oben", "unten", "horizontal" und "vertikal", auf den bestimmungsgemäßen Gebrauchszustand des Handhabungsgeräts auf einer ebenen, horizontalen Bodenfläche. Wenn das Handhabungsgerät auf einer geneigten Bodenfläche verwendet wird, sind die Orts- und Richtungsangaben entsprechend zu übertragen.

[0015] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Teleskop-Hubmast ein weiteres Hubmast-Teleskopelement zwischen dem ersten und dem zweiten Hubmast-Teleskopelement auf. Bei dieser Ausführungsform weist der Teleskop-Hubmast zumindest drei gegeneinander verschiebbliche Teleskopelemente auf, wodurch

der Teleskop-Hubmast in einem größeren Ausmaß verlängert bzw. verkürzt werden kann.

[0016] Bevorzugt kann die Länge des Teleskop-Hubmasts (d.h. seine Erstreckung entlang seiner Längsachse) um zumindest 80 cm, vorzugsweise um zumindest 1 m, insbesondere um zumindest 1,2 m, beispielsweise um zumindest 1,5 m, von einer vollständig eingefahrenen in eine vollständig ausgefahrene Stellung verändert werden. Weiters ist bevorzugt, wenn die Länge des Teleskop-Ausschubarms (d.h. seine Erstreckung entlang seiner Längsachse) um zumindest 30 cm, vorzugsweise um zumindest 40 cm, beispielsweise zumindest 50 cm, von einer vollständig eingefahrenen in eine vollständig ausgefahrene Stellung verändert werden kann. Der Teleskop-Hubmast und der Teleskop-Ausschubarm können in jeder Zwischenstellung zwischen der vollständig eingefahrenen und der vollständig ausgefahrenen Stellung angeordnet sein.

[0017] Zum Teleskopieren des Teleskop-Hubmasts ist bevorzugt zumindest ein Teleskopierantrieb vorgesehen. Als Teleskopierantrieb kann ein Linearantrieb, insbesondere ein vorzugsweise elektrisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbarer Zylinder-Kolben-Antrieb, vorgesehen sein. Bei einer Ausführung mit dem weiteren Hubmast-Teleskopelement sind bevorzugt zwei Teleskopierantriebe vorgesehen, wobei mit dem einen der zwei Teleskopierantriebe das weitere Hubmast-Teleskopelement gegenüber dem ersten Hubmast-Teleskopelement und mit dem anderen der zwei Teleskopierantriebe das zweite Hubmast-Teleskopelement gegenüber dem weiteren Hubmast-Teleskopelement teleskopierbar ist.

[0018] Zum Teleskopieren des Teleskop-Ausschubarms ist bevorzugt ein Ausschubantrieb vorgesehen, welcher bevorzugt als vorzugsweise elektrisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbarer Linearantrieb, insbesondere als Zylinder-Kolben-Antrieb, ausgebildet ist.

[0019] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Handhabungskopf mit der Bewegungseinrichtung in eine Aufnahme position zur Aufnahme des Rahmenschalungselements von der die Basis des Handhabungsgeräts tragenden Bodenfläche beweglich. Der Handhabungskopf kann mit der Bewegungseinrichtung so benachbart der Bodenfläche positioniert werden, dass die Halteeinrichtung des Handhabungsgeräts mit dem Rahmenschalungselement reversibel lösbar verbunden werden kann. Dadurch ist das Rahmenschalungselement an dem Handhabungskopf fixiert, so dass das Rahmenschalungselement zusammen mit dem Handhabungskopf bewegt werden kann. Bevorzugt ist die Halteeinrichtung des Handhabungskopfs sowohl zum Aufnehmen von der Bodenfläche als auch zum Halten des Rahmenschalungselements über der Bodenfläche jeweils in liegender und in aufrechter Position ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform ist die Halteeinrichtung dazu eingerichtet, das Rahmenschalungselement in der liegenden, insbesondere horizontalen, Position, und in der

aufrechten, insbesondere vertikalen, Position auf der Bodenfläche zu ergreifen, so dass das Rahmenschalungselement in der liegenden und der aufrechten Position von der Bodenfläche abgehoben werden kann. Vorteilhafterweise kann so ein höherer Automatisierungsgrad als beim Stand der Technik erreicht werden. Zudem können neue Anwendungen erschlossen werden. Ist das Rahmenschalungselement am Handhabungskopf fixiert, kann das Rahmenschalungselement mittels zumindest eines Antriebs der Bewegungseinrichtung angehoben und an den Einsatzort bewegt werden. Dabei kann das am Handhabungskopf festgemachte Rahmenschalungselement mittels der Bewegungseinrichtung bevorzugt in eine horizontale Position gebracht werden, welche bei einer Anwendung des Rahmenschalungselements als Deckenschalungselement zum Betonieren eines Deckenelements genutzt wird. Somit kann bei einer besonders bevorzugten Anwendung das Rahmenschalungselement ohne manuellen Eingriff von einer liegenden oder einer aufrechten Warteposition auf der Bodenfläche aufgenommen, angehoben und in die horizontale Gebrauchsposition verschwenkt werden. Alternativ kann das Rahmenschalungselement als Wandschalungselement verwendet werden.

[0020] In der Aufnahmeposition des Handhabungskopfes ist bevorzugt der Teleskop-Hubmast in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm in einer verlängerten Stellung angeordnet. Zum Aufnehmen eines auf der Bodenfläche liegenden Rahmenschalungselements kann der Handhabungskopf durch Einfahren des Teleskop-Hubmasts und Ausfahren des Teleskop-Ausschubarms in die Aufnahmeposition benachbart der Bodenfläche gebracht werden, so dass durch Betätigung der Halteeinrichtung das Rahmenschalungselement am Handhabungskopf fixiert werden kann.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Handhabungskopf mit der Bewegungseinrichtung in eine Hochhub-Einschalstellung, vorzugsweise in mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, Höhe über der Bodenfläche, beweglich, wobei in der Hochhub-Einschalstellung der Teleskop-Hubmast und der Teleskop-Ausschubarm jeweils in einer verlängerten Stellung, vorzugsweise jeweils im Wesentlichen vertikal ausgerichtet, angeordnet sind. Durch Ausfahren des Teleskop-Hubmasts und des Teleskop-Ausschubarms kann der Handhabungskopf in der Hochhub-Einschalstellung angeordnet sein, in der sich die gesamte Halteeinrichtung des Handhabungskopfs mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, vorzugsweise mehr als 5 Meter, beispielsweise mehr als 5,5 Meter, über der horizontalen, ebenen Bodenfläche befindet, auf der die Basis des Handhabungsgeräts abgestellt ist. Vorteilhafterweise kann das Rahmenschalungselement in der Hochhub-Einschalstellung zum Einschalen in Höhen genutzt werden, in denen ein manuelles Einschalen, d.h. ohne Zuhilfenahme einer Aufstiegshilfe wie zum Beispiel einer Leiter, Podesttreppe oder eines Gerüsts, nicht oder nur mehr sehr schwer möglich ist. Vorteilhafterweise geht

diese Funktion nicht auf Kosten der Manövrierfähigkeit auf der Baustelle, da die Bewegungseinrichtung nach dem Einschalen in der kompakten Transportstellung angeordnet werden kann, in welcher der Teleskop-Hubmast eingefahren und der Teleskop-Ausschubarm schräg nach unten verschwenkt ist.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Handhabungskopf mit der Bewegungseinrichtung in eine Niederhub-Einschalstellung, vorzugsweise in weniger als 3 Meter, insbesondere weniger als 2,7 Meter, Höhe über der Bodenfläche, beweglich. In der Niederhub-Einschalstellung befindet sich die gesamte Halteeinrichtung des Handhabungskopfs unter 3 Meter Höhe, insbesondere unter 2,7 Meter, über der Bodenfläche.

[0023] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Teleskop-Ausschubarm um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, beispielsweise mehr als 220°, gegenüber dem Hubmast verschwenkbar.

[0024] Bei dieser Ausführungsform kann der Teleskop-Ausschubarm in der Niederhub-Einschalstellung gegenüber der Aufnahmeposition um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, beispielsweise mehr als 220°, verschwenkt sein. Diese Ausführungsform ermöglicht es, das Rahmenschalungselement zur Verwendung als Deckenschalungselement in sehr unterschiedlichen Höhen über der Bodenfläche anordnen zu können. Besonders vorteilhaft ist bei dieser Ausführungsform weiters, dass Auskragungen an einem Deckenrand sicher eingeschalt werden können.

[0025] Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind der Handhabungskopf in der Aufnahmeposition und in der Niederhub-Einschalstellung auf unterschiedlichen Seiten bezüglich des Teleskop-Hubmasts angeordnet. Bei dieser Ausführungsform ragt der Teleskop-Ausschubarm in der Aufnahmeposition vom Teleskop-Hubmast schräg nach unten. Beim Überführen in die Niederhub-Einschalstellung verschwenkt der Ausschubarm mit dem Handhabungskopf um mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, von der Aufnahmeposition über eine vertikale Zwischenposition in die Niederhub-Einschalstellung, in welcher der Handhabungskopf gegenüber der Zwischenposition abgesenkt ist. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass das Rahmenschalungselement in horizontaler Lage auf niedriger Höhe angeordnet werden kann. Bevorzugt erstreckt sich die Längsachse des Ausschubarms in der Niederhub-Einschalstellung in einem Winkel von plus 10° bis plus 25°, insbesondere im Wesentlichen plus 17°, zur Horizontalen.

[0026] Zum automatischen Verschwenken des Teleskop-Ausschubarms gegenüber dem Teleskop-Hubmast über einen großen Schwenkbereich ist es günstig, wenn die Schwenkeinrichtung zumindest einen ersten Linearantrieb, insbesondere einen ersten vorzugsweise elektrisch und/oder hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbaren Zylinder-Kolben-Antrieb, aufweist. Durch den ersten Linearantrieb kann der Teleskop-Ausschubarm mit dem Handhabungskopf ausgehend von der Aufnahmeposition auf der einen Seite des Teleskop-Hub-

masts über die vertikale Zwischenposition mit dem Teleskop-Hubmast hinaus in die Niederhub-Einschalstellung verschwenkt werden.

[0027] Bei einer ersten bevorzugten Ausführungsvariante weist die Schwenkeinrichtung zudem einen zweiten Linearantrieb auf, welcher bevorzugt kürzer als der erste Linearantrieb ist.

[0028] Um den Teleskop-Ausschubarm von einer nach unten abgewinkelten Stellung auf der einen Seite des Teleskop-Hubmasts in eine nach unten abgewinkelte Stellung auf der anderen Seite des Teleskop-Hubmasts verschwenken zu können, weist die Schwenkeinrichtung bei einer bevorzugten Ausführungsform einen Schwenkhebel, insbesondere einen Doppel-Schwenkhebel, auf, wobei der erste und der zweite Linearantrieb jeweils an dem Schwenkhebel, vorzugsweise an einer gemeinsamen Schwenkachse des Schwenkhebels, angreifen.

[0029] Bei einer zweiten bevorzugten Ausführungsvariante weist die Schwenkeinrichtung einen Kniehebel mit zwei über ein Kniehebelgelenk miteinander verbundenen Kniehebelelementen auf. Bevorzugt ist der erste Linearantrieb mit dem Kniehebelgelenk verbunden. Das eine Kniehebelelement ist gelenkig mit dem Teleskop-Hubmast (bzw. einem mit dem Teleskop-Hubmast verbundenen Lagerteil), das andere Kniehebelelement ist gelenkig mit dem Teleskop-Ausschubarm verbunden. Diese Ausführung hat insbesondere den Vorteil, dass der zweite Linearantrieb entfallen kann. Somit weist die Schwenkeinrichtung bevorzugt keinen zweiten Linearantrieb zum Verschwenken des Teleskop-Ausschubarms um mehr als 180° auf. Durch Betätigen des ersten Linearantriebs wird über den Kniehebel ein solches Drehmoment auf den Teleskop-Ausschubarm eingebracht, dass der Teleskop-Ausschubarm von der nach unten abgewinkelten Stellung auf der einen Seite des Teleskop-Hubmasts über die entlang des Teleskop-Hubmasts ausgerichtete Vertikal- bzw. Zwischenstellung hinaus auf die andere Seite des Teleskop-Hubmasts überführt wird.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist in einer Transport- bzw. Türdurchgangs-Position der Teleskop-Hubmast in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm ist in einer nach unten verschwenkten Stellung angeordnet, wobei die oberste Stelle des Teleskop-Hubmasts und damit die oberste Stelle des Handhabungsgeräts in der Türdurchgangs-Position auf einer Höhe von weniger als 2 Meter über der Bodenfläche angeordnet ist.

[0031] Günstig ist weiters, wenn die Basis eine erste und eine zweite Längsseite und eine erste und eine zweite Schmalseite aufweist, wobei an der ersten und/oder an der zweiten Längsseite eine Verjüngung zur Freistellung eines Durchgangs durch eine Tür ausgebildet ist. Somit ist die Basis an der Verjüngung weniger breit als an den an die Verjüngung angrenzenden Bereichen der Basis. Bevorzugt erstreckt sich die Verjüngung über die gesamte Höhe der Basis. Weiters ist es günstig, wenn die Verjüngung in einem mittleren Bereich der Basis ausge-

bildet ist. Bei einer Kurvenfahrt durch die Türöffnung verhindert die Freistellung an der ersten bzw. zweiten Längsseite der Basis, dass die Basis mit der Wandkante seitlich von der Türöffnung kollidiert. Derselbe Vorteil wird beim Manövrieren durch zwei eng nebeneinander stehende Schalungsstützen erzielt.

[0032] Um die Manövrierfähigkeit des Handhabungsgeräts zwischen Deckenstützen bzw. beim Durchgang durch Türöffnungen zu erhöhen, weist die Basis bei einer bevorzugten Ausführungsform an der breitesten Stelle eine Breite von weniger als 0,9 Meter, vorzugsweise weniger als 0,85 Meter auf.

[0033] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist eine weitere Schwenkvorrichtung zur Verschwenkung des Handhabungskopfs gegenüber dem Teleskop-Ausschubarm vorgesehen. Die weitere Schwenkvorrichtung ist bevorzugt dazu ausgebildet, den Handhabungskopf um eine Achse senkrecht zur Hauptebene des Rahmenschalungselements zu drehen und/oder den Handhabungskopf um die Längsachse des (rechteckigen) Rahmenschalungselements zu verschwenken.

[0034] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Halteeinrichtung des Handhabungskopfs zum Halten des Rahmenschalungselements sowohl in einer liegenden als auch in einer aufrechten Position jeweils auf und über der Bodenfläche ausgebildet. Somit kann die Aufnahmeposition zur Aufnahme des Rahmenschalungselements im liegenden Zustand, insbesondere im horizontalen Zustand, oder zur Aufnahme des Rahmenschalungselements im stehenden Zustand, insbesondere im vertikalen Zustand, auf der Bodenfläche eingerichtet sein.

[0035] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Halteeinrichtung des Handhabungskopfs zum Ergreifen des umlaufenden Stützrahmens des Rahmenschalungselements ausgebildet.

[0036] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die Halteeinrichtung ein Verriegelungsteil zur Verriegelung mit einem Längs- oder Querrahmenteil des umlaufenden Stützrahmens des Rahmenschalungselements auf. Im verriegelten Zustand wird mit dem Verriegelungsteil ein Abheben des Rahmenschalungselements vom Handhabungskopf verhindert. Bevorzugt sind zumindest zwei Verriegelungsteile zur Verriegelung mit zumindest zwei gegenüberliegenden Quer- oder Längsrahmenteil des Stützrahmens vorgesehen. Es können zumindest vier Verriegelungsteile vorgesehen sein, wobei je zwei Verriegelungsteile pro Quer- oder Längsrahmenteil vorgesehen sein können.

[0037] Bevorzugt ist das Verriegelungsteil zum Hintergreifen eines (d.h. zur Verriegelung mit einem) nach innen (d.h. in Richtung des Zentrums des Rahmenschalungselements) gerichteten Vorsprungs, insbesondere an einem von der Schalungsplatte des Rahmenschalungselements abgewandten Endbereich des Längs- oder Querrahmentails des umlaufenden Stützrahmens eingerichtet.

[0038] Um das Rahmenschalungselement am Hand-

habungskopf zu fixieren, ist bevorzugt ein Verriegelungsantrieb, vorzugsweise ein Verriegelungs-Linearantrieb, beispielsweise ein insbesondere elektrischer und/oder hydraulischer und/oder pneumatischer Zylinder-Kolben-Antrieb, zum Bewegen des Verriegelungsteils vorgesehen. Bevorzugt bewirkt der Verriegelungs-Linearantrieb eine Verschwenkung des Verriegelungsteils von einem entriegelten in einen verriegelten Zustand.

[0039] Darüber hinaus kann die Halteeinrichtung eine Haltenase gegenüberliegend des Verriegelungsteils aufweisen, so dass der nach innen gerichtete Vorsprung im verriegelten Zustand zwischen dem Verriegelungsteil und der Haltenase angeordnet ist.

[0040] Ein erfindungsgemäßes Handhabungssystem weist folgendes auf:

ein Handhabungsgerät in einer der oben beschriebenen Ausführungsvarianten und
ein Rahmenschalungselement, insbesondere ein Deckenschalungselement, welches reversibel lösbar mit dem Handhabungskopf des Handhabungsgeräts verbunden ist. Das Rahmenschalungselement weist die Schalungsplatte und den umlaufenden Stützrahmen auf, welcher bevorzugt entlang eines umlaufenden Randbereichs der vorzugsweise rechteckigen Schalungsplatte verläuft. Bevorzugt weist der umlaufende Stützrahmen zwei Längsrahmenteile auf, welche die längeren Seiten des umlaufenden Stützrahmens bilden und zwei rechtwinklig dazu verlaufende Querrahmenteile auf, welche die kürzeren Seiten des umlaufenden Stützrahmens bilden. Die Längsrahmenteile können über Querträger zwischen den Querrahmenteilen miteinander verbunden sein. Die Querträger können sich parallel zu den Querrahmenteilen erstrecken.

[0041] Bei einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich eine betonzugewandte Außenseite der Schalungsplatte in horizontaler Lage in einer Hochhub-Einschalstellung in mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, vorzugsweise mehr als 5 Meter, beispielsweise mehr als 5,5 Meter, Höhe (d.h. vertikaler Erstreckung) über der Unterseite der Basis, welche auf der Bodenfläche aufsteht. Dabei können der Teleskop-Hubmast und der Teleskop-Ausschubarm jeweils in einer verlängerten Stellung, vorzugsweise jeweils im Wesentlichen in vertikaler Ausrichtung, angeordnet sein.

[0042] Bei einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich eine betonzugewandte Außenseite der Schalungsplatte in einer Niederhub-Einschalstellung in horizontaler Lage in weniger als 3 Meter, insbesondere weniger als 2,7 Meter, Höhe über der Unterseite der Basis, welche auf der Bodenfläche aufsteht.

[0043] Beim erfindungsgemäßen Verfahren zum Handhaben eines Rahmenschalungselements, insbesondere eines Deckenschalungselements, werden zumindest die folgenden Schritte durchgeführt:

Vorsehen eines Handhabungsgeräts in einer der oben beschriebenen Ausführungsvarianten,
Vorsehen des Rahmenschalungselements in einer vom Handhabungsgerät gelösten Warteposition auf der Bodenfläche,
Verbinden des Handhabungskopfs des Handhabungsgeräts mit dem Rahmenschalungselement in der Warteposition, und
Abheben des Rahmenschalungselements mit Hilfe des Handhabungsgeräts von der Warteposition auf der Bodenfläche.

[0044] Bei einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird folgender Schritt durchgeführt:

Bewegen des Handhabungskopfs mit der Bewegungseinrichtung in eine Aufnahmeposition zur Aufnahme des Rahmenschalungselements von der Bodenfläche. Dafür wird bevorzugt der Teleskop-Hubmast in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm in einer verlängerten Stellung angeordnet.

[0045] Bei einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird folgender Schritt durchgeführt:

Bewegen des Handhabungskopfs mit der Bewegungseinrichtung in eine Hochhub-Einschalstellung, vorzugsweise in mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, Höhe über der Bodenfläche. Zum Bewegen des Handhabungskopfs in die Hochhub-Einschalstellung werden der Teleskop-Hubmast und der Teleskop-Ausschubarm bevorzugt jeweils in einer verlängerten Stellung, vorzugsweise jeweils im Wesentlichen in vertikaler Ausrichtung, angeordnet.

[0046] Bei einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens wird folgender Schritt durchgeführt:

Bewegen des Handhabungskopfs mit der Bewegungseinrichtung in eine Niederhub-Einschalstellung, vorzugsweise in weniger als 3 Meter, insbesondere weniger als 2,7 Meter, Höhe über der Bodenfläche.

[0047] Zum Bewegen des Handhabungskopfs von der Aufnahmeposition in die Niederhub-Einschalstellung wird der Teleskop-Ausschubarm bevorzugt um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, beispielsweise mehr als 220°, gegenüber dem Teleskop-Hubmast verschwenkt. Bei der Überführung von der Aufnahmeposition in die Niederhub-Einschalstellung kann der Handhabungskopf von der einen Seite des Teleskop-Hubmasts auf die gegenüberliegende Seite des Teleskop-Hubmasts verschwenkt werden.

[0048] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels weiter erläutert.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Handhabungsgerät in einer ersten Aufnahmeposition beim Aufnehmen eines am Boden liegenden Rahmenschalungselements.

Fig. 2 zeigt das Handhabungsgerät der Fig. 1 in einer zweiten Aufnahmeposition beim Aufnehmen eines

am Boden stehenden Rahmenschalungselements.

Fig. 3 zeigt das Handhabungsgerät der Fig. 1 und Fig. 2 in einer Hochhub-Einschalstellung.

Fig. 4 zeigt das Handhabungsgerät der Fig. 1 bis Fig. 3 in einer Niederhub-Einschalstellung.

Fig. 5 zeigt das Handhabungsgerät der Fig. 1 bis Fig. 4 während der Überführung in die Niederhub-Einschalstellung.

Fig. 6 zeigt das Handhabungsgerät der Fig. 1 bis Fig. 5 in einer Transport- bzw. Türdurchgangs-Stellung bei der Durchfahrt durch eine Türöffnung.

Fig. 7 und Fig. 8 zeigen Details einer Halteeinrichtung, mit welcher das Rahmenschalungselement am Handhabungskopf verriegelt werden kann.

Fig. 9 und Fig. 10 zeigen Detailansichten einer Schwenkvorrichtung, mit welcher ein Teleskop-Ausschubarm gegenüber einem Teleskop-Hubmast verschwenkt werden kann.

Fig. 11 zeigt eine Detailansicht eines Handhabungsgeräts mit längenverstellbaren Bodenstützelementen zur Ausnivellierung des Handhabungsgeräts auf einer schiefen Bodenfläche.

[0049] Fig. 1 zeigt ein Handhabungsgerät 1 zum Handhaben bzw. Umsetzen eines Rahmenschalungselements 2, mit welchem ein Decken- oder Wandelement (nicht gezeigt) betoniert werden kann. Das Handhabungsgerät 1 weist einen Handhabungskopf 3 mit einer Halteeinrichtung 4 (vgl. im Detail Fig. 7 und Fig. 8) auf, an welcher das Rahmenschalungselement 2 reversibel lösbar, d.h. ohne Beschädigungen und wiederholt, festgemacht werden kann. Zudem weist das Handhabungsgerät 1 eine Bewegungseinrichtung 5 zum Bewegen des Handhabungskopfs 3 wahlweise mit und ohne dem Rahmenschalungselement 2 auf. Die Bewegungseinrichtung 5 ist auf einem Fahrzeug 6 angeordnet, welches auf einer Bodenfläche 7 in alle Richtungen fahren kann. In der gezeigten Ausführung weist das Fahrzeug 6 eine Basis 8, hier eine Fahrzeugbasis, mit antreibbaren und/oder lenkbaren Rädern 9, beispielsweise mit drei angetriebenen und gelenkten Rädern 9, auf.

[0050] Wie insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich, weist die Bewegungseinrichtung 5 einen Teleskop-Hubmast 10 auf, welcher an der Oberseite der Fahrzeugbasis 8 angebracht ist. Der Teleskop-Hubmast 10 weist ein erstes Hubmast-Teleskopelement 11, ein zweites Hubmast-Teleskopelement 12 und, im gezeigten Ausführungsbeispiel, ein weiteres Hubmast-Teleskopelement 13 zwischen dem ersten 11 und dem zweiten Hubmast-Teleskopelement 12 auf. Das weitere Hubmast-Teleskopelement 13 ist verschieblich im Inneren des ersten Hubmast-

Teleskopelements 11 geführt. Das zweite Hubmast-Teleskopelement 12 ist verschieblich im Inneren des weiteren Hubmast-Teleskopelements 13 geführt.

[0051] Wie aus Fig. 1 bis Fig. 3 ersichtlich, ist am oberen Ende des Teleskop-Hubmasts 10 ein Teleskop-Ausschubarm 14 angebracht, welcher ein erstes Ausschubarm-Teleskopelement 15 und ein zweites Ausschubarm-Teleskopelement 16 aufweist, welches im Inneren des ersten Ausschubarm-Teleskopelement 15 verschieblich geführt ist. Die Bewegungseinrichtung 5 weist zudem eine (weiter unten näher beschriebene) Schwenkeinrichtung 17 auf, welche dazu ausgebildet ist, den Teleskop-Ausschubarm 14 als Ganzes gegenüber dem Teleskop-Hubmast 10 zu verschwenken. Als Teleskop-Hubmast 10 ist in der gezeigten Ausführung ein Vertikalmast vorgesehen, welcher in einer Vertikalstellung im Wesentlichen in vertikaler Richtung angeordnet und zudem in vertikaler Richtung teleskopierbar, d.h. durch Verschieben der Hubmast-Teleskopelemente 11, 12 und 13 gegeneinander in der Länge veränderbar, ist. Zu diesem Zweck ist je ein Teleskopierantrieb zum Teleskopieren des weiteren Hubmast-Teleskopelements gegenüber dem ersten Hubmast-Teleskopelement und zum Teleskopieren des zweiten Hubmast-Teleskopelements gegenüber dem weiteren Hubmast-Teleskopelement vorgesehen. Weiters ist ein Ausschubantrieb zum Teleskopieren des zweiten Ausschubarm-Teleskopelements gegenüber dem ersten Ausschubarm-Teleskopelement vorgesehen.

[0052] Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist der Handhabungskopf 3 mit der Bewegungseinrichtung 5 in eine erste Aufnahmeposition zur Aufnahme des Rahmenschalungselements 2 in horizontaler Lage von der Bodenfläche 7 beweglich. In der Aufnahmeposition des Handhabungskopfs 3 ist der Teleskop-Hubmast 10 in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm 14 in einer verlängerten Stellung angeordnet.

[0053] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist der Handhabungskopf 3 mit der Bewegungseinrichtung 5 in eine zweite Aufnahmeposition zur Aufnahme des Rahmenschalungselements 2 in vertikaler Lage von der Bodenfläche 7 beweglich. Dafür ist der Handhabungskopf 3 um eine Achse parallel zur Längsachse des Rahmenschalungselements 2 gegenüber dem Teleskop-Ausschubarm 14 verschwenkbar.

[0054] Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist der Handhabungskopf 3 mit der Bewegungseinrichtung 5 in eine Hochhub-Einschalstellung, vorzugsweise in mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, Höhe über der Bodenfläche 7, beweglich. In der Hochhub-Einschalstellung sind der Teleskop-Hubmast 10 und der Teleskop-Ausschubarm 14 jeweils in einer verlängerten und vertikal ausgerichteten Stellung angeordnet.

[0055] Wie aus Fig. 4 ersichtlich, ist der Handhabungskopf 3 mit der Bewegungseinrichtung 5 in eine Niederhub-Einschalstellung, vorzugsweise in weniger als 3 Meter, insbesondere weniger als 2,7 Meter, Höhe über der Bodenfläche 7 beweglich. Von der Aufnahme- in die

Niederhub-Einschalstellung verschwenkt der Teleskop-Ausschubarm 14 um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, im gezeigten Beispiel um mehr als 215°, gegenüber dem Hubmast 10. In der Niederhub-Einschalstellung ist der Teleskop-Hubmast 10 in der verkürzten Stellung angeordnet. Der Handhabungskopf 3 ist in der Aufnahme positioniert und in der Niederhub-Einschalstellung jeweils auf unterschiedlichen Seiten bezüglich des Teleskop-Hubmasts 10 angeordnet.

[0056] Aus Fig. 3 und insbesondere Fig. 5 ist die Schwenkeinrichtung 17 im Detail ersichtlich. Demnach weist die Schwenkeinrichtung 17 im gezeigten Ausführungsbeispiel einen ersten Linearantrieb 18 und einen zweiten Linearantrieb 19 auf, welche als erster bzw. zweiter Zylinder-Kolben-Antrieb ausgebildet sind. Die Schwenkeinrichtung 17 weist zudem einen Schwenkhebel 20, im gezeigten Ausführungsbeispiel einen Doppel-Schwenkhebel mit identen, parallelen Schwenkhebelteilen 20A, 20B, auf. Der erste Linearantrieb 18 und der zweite Linearantrieb 19 greifen jeweils an einer gemeinsamen Schwenkachse 21 des Schwenkhebels 20 an. Der zweite Linearantrieb 19 weist im gezeigten Ausführungsbeispiel einen geringeren Hub als der erste Linearantrieb 18 auf. Am oberen Ende des zweiten Hubmast-Teleskopelements 12 ist ein Lagerteil 22, hier ein Lagerwinkelteil, angebracht, welches vom oberen Ende des zweiten Hubmast-Teleskopelements 12 nach unten ragt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das untere Ende des ersten Linearantriebs 18 am unteren Ende des Lagerteils 22 gelenkig gelagert. Das obere Ende des ersten Linearantriebs 18 ist gelenkig mit der Schwenkachse 21 am einen Ende des Schwenkhebels 20 verbunden, welcher am anderen Ende an dem Lagerteil 22 gelenkig gelagert ist. Das eine Ende des zweiten Linearantriebs 19 ist gelenkig mit der Schwenkachse 21 am einen Ende des Schwenkhebels 20 verbunden. Das andere Ende des zweiten Linearantriebs 19 ist gelenkig mit dem ersten Ausschubarm-Teleskopelement verbunden. Somit ist die Schwenkeinrichtung 17 als Schwenkeinrichtung ausgebildet, mit welcher der Teleskop-Ausschubarm 14 um einen Winkel von mehr als 180° verschwenkt werden kann. Dadurch wird die Überführung in die Niederhub-Einschalstellung (vgl. Fig. 4) bei horizontaler Ausrichtung des Rahmenschalungselements 2 ermöglicht.

[0057] Wie aus Fig. 6 ersichtlich, sind in einer Türdurchgangs-Position der Teleskop-Hubmast 10 in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm 14 in einer nach unten verschwenkten Stellung angeordnet. Weiters ist der Handhabungskopf 3 in eine hochkant stehende Position verschwenkt. Die oberste Stelle des Teleskop-Hubmasts ist auf einer Höhe von weniger als 2 Meter über der Bodenfläche angeordnet. Die Fahrzeugbasis 8 weist eine erste Längsseite 8A, eine zweite Längsseite 8B, eine erste Schmalseite 8C und eine zweite Schmalseite 8D auf. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist an der ersten 8A und an der zweiten Längsseite 8B jeweils eine Verjüngung 23 zur Freistellung eines Durchgangs durch eine Türöffnung 24 vorgese-

hen. Um die Türgängigkeit zu gewährleisten, ist die Basis 8 an der breitesten Stelle weniger als 0,9 Meter, vorzugsweise weniger als 0,85 Meter breit.

[0058] Aus Fig. 7 und Fig. 8 ist die Verriegelung des Rahmenschalungselements 2 am Handhabungskopf 3 im Detail ersichtlich. Das Rahmenschalungselement 2 weist eine Schalungsplatte 25 auf, welche von einem umlaufenden Stützrahmen 26 getragen wird. Der umlaufende Stützrahmen weist zwei Längsrahmentteile 27 (vgl. Fig. 1) auf, welche die längeren Seiten, d.h. die Längsseiten des umlaufenden Stützrahmens 26, bilden und zwei rechtwinkelig dazu verlaufende Querrahmentteile 28 auf, welche die kürzeren Seiten, d.h. die Querseiten des umlaufenden Stützrahmens 26, bilden. Die Längsrahmentteile 27 sind über Querträger 29 zwischen den Querrahmentteilen 28 miteinander verbunden. Die Querträger 29 erstrecken sich parallel zu den Querrahmentteilen 28. Die Halteeinrichtung 4 weist in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Verriegelungsteil 30 auf, welches zum Hintergreifen eines nach innen (d.h. in Richtung des Zentrums des Rahmenschalungselements) gerichteten Vorsprungs 31 an einem von der Schalungsplatte 25 des Rahmenschalungselements 2 abgewandten Endbereich des Querrahmentteils 28 des umlaufenden Stützrahmens 26 eingerichtet ist. Das Verriegelungsteil 30 ist mit Hilfe eines Verriegelungsantriebs 32, hier eines vorzugsweise elektrischen und/oder hydraulischen und/oder pneumatischen Zylinder-Kolben-Antriebs, zwischen einem entriegelten, den Vorsprung 31 freigebenden Zustand und dem verriegelten Zustand beweglich. Auf der vom Verriegelungsteil 30 abgewandten Seite ist eine Halte- bzw. Anschlagnase 33 der Halteeinrichtung 4 vorgesehen. Somit ist der nach innen gerichtete Vorsprung 31 im verriegelten Zustand zwischen dem Verriegelungsteil 30 und der Haltenase 33 fixiert. In Fig. 8 ist ein zweiter Antrieb 32 für das zweite Verriegelungsteil 30 zu sehen, welcher im entriegelten Zustand dargestellt ist.

[0059] Fig. 9 und Fig. 10 zeigen eine alternative Ausführung der Schwenkeinrichtung 17. Bei dieser Ausführung weist die Schwenkeinrichtung 17 den ersten Linearantrieb 18 auf, wohingegen der zweite Linearantrieb entfällt. Um dennoch eine Verschwenkung des Teleskop-Ausschubarms um mehr als 180° zu ermöglichen, weist die Schwenkeinrichtung 17 einen Kniehebel 34 mit zwei Kniehebelementen 35 auf, die über ein Kniehebelgelenk 36 miteinander verbunden sind. Das eine Ende des ersten Linearantriebs 18 greift am Kniehebelgelenk 36 an. Das andere Ende des ersten Linearantriebs 18 ist mit dem Lagerteil 22 verbunden, welches am oberen Ende des Teleskop-Hubmasts angebracht ist und davon nach unten absteht. Das eine Kniehebelement 35 ist gelenkig mit dem Lagerteil 22 verbunden, das andere Kniehebelement 35 ist gelenkig mit dem Teleskop-Ausschubarm 14 verbunden. Durch Betätigen des ersten Linearantriebs 18 wird über den Kniehebel 34 ein solches Drehmoment auf den Teleskop-Ausschubarm 14 eingebracht, dass der Teleskop-Ausschubarm 14 von der nach

unten abgewinkelten Stellung auf der einen Seite des Teleskop-Hubmasts (vgl. Fig. 9) über die entlang des Teleskop-Hubmasts 10 ausgerichtete Vertikal- bzw. Zwischenstellung hinaus auf die andere Seite des Teleskop-Hubmasts 10 (vgl. Fig. 10) überführt wird.

[0060] Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform, bei welcher an der Unterseite der Fahrzeugbasis mehrere, beispielsweise vier, Bodenstützelemente 37 zur Abstützung am Boden montiert sind. Die Bodenstützelemente 37 sind in der Länge verstellbar. Dafür sind die Bodenstützelemente 37 als Zylinder-Kolben-Elemente ausgebildet, welche durch elektrische, pneumatische oder hydraulische Betätigung verlängert bzw. verkürzt werden können. Durch unterschiedliches Ausfahren der Bodenstützelemente 37 kann das Handhabungsgerät 1 auf einer unebenen, beispielsweise schiefen, Bodenfläche ausnivelliert werden. Wenn die Basis 8 mehrere Räder 9 aufweist, wie im gezeigten Ausführungsbeispiel, können mit Hilfe der Bodenstützelemente 37 einzelne oder alle Räder von der Bodenfläche abgehoben werden.

Patentansprüche

1. Handhabungsgerät (1) zum Handhaben eines Rahmenschalungselements (2) mit einer Schalungsplatte (25) und einem umlaufenden Stützrahmen (26), aufweisend:

- eine Basis (8), insbesondere eine Fahrzeugbasis, zur vorzugsweise beweglichen Anordnung auf einer Bodenfläche (8),
- einen Handhabungskopf (3) mit einer Halteinrichtung (4) zum Halten des Rahmenschalungselements (2),
- eine Bewegungseinrichtung (5) zum Bewegen des Handhabungskopfs (3),
dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungseinrichtung (5)
- einen Teleskop-Hubmast (10) mit einem ersten Hubmast-Teleskopelement (11) und einem zweiten Hubmast-Teleskopelement (12),
- einen Teleskop-Ausschubarm (14) mit einem ersten Ausschubarm-Teleskopelement (15) und einem zweiten Ausschubarm-Teleskopelement (16) und
- eine Schwenkeinrichtung (17) aufweist, mit welcher der Teleskop-Ausschubarm (14) gegenüber dem Teleskop-Hubmast (10) verschwenkbar ist.

2. Handhabungsgerät (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Teleskop-Hubmast (10) ein Vertikalmast vorgesehen ist, welcher im Wesentlichen in vertikaler Richtung teleskopierbar ist.

3. Handhabungsgerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handhabungs-

kopf (3) mit der Bewegungseinrichtung (5) in eine Aufnahmeposition zur Aufnahme des Rahmenschalungselements (2) von der Bodenfläche (8) beweglich ist, wobei in der Aufnahmeposition des Handhabungskopfes (3) der Teleskop-Hubmast (10) in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm (14) in einer verlängerten Stellung angeordnet ist.

4. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handhabungskopf (3) mit der Bewegungseinrichtung (5) in eine Hochhub-Einschalstellung, vorzugsweise in mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, Höhe über der Bodenfläche, beweglich ist, wobei in der Hochhub-Einschalstellung der Teleskop-Hubmast (10) und der Teleskop-Ausschubarm (14) jeweils in einer verlängerten Stellung, vorzugsweise jeweils im Wesentlichen in vertikaler Ausrichtung, angeordnet ist.

5. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teleskop-Ausschubarm (14) um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, beispielsweise mehr als 220°, gegenüber dem Teleskop-Hubmast (10) verschwenkbar ist.

6. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handhabungskopf (3) mit der Bewegungseinrichtung (5) in eine Niederhub-Einschalstellung, vorzugsweise in weniger als 3 Meter, insbesondere weniger als 2,7 Meter, Höhe über der Bodenfläche (8), beweglich ist, wobei der Teleskop-Ausschubarm (14) in der Niederhub-Einschalstellung gegenüber der Aufnahmeposition um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, beispielsweise mehr als 220°, verschwenkt ist.

7. Handhabungsgerät (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Handhabungskopf (3) in der Aufnahmeposition und in der Niederhub-Einschalstellung auf unterschiedlichen Seiten bezüglich des Teleskop-Hubmasts (10) angeordnet ist.

8. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkeinrichtung (17) zumindest einen ersten Linearantrieb (18), insbesondere einen ersten Zylinder-Kolben-Antrieb, aufweist.

9. Handhabungsgerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkeinrichtung (17) einen Kniehebel (34) mit zwei Kniehebelelementen (35) und einem Kniehebelgelenk (36) zwischen den zwei Kniehebelelementen (35) aufweist.

10. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einer Türdurchgangs-Position der Teleskop-Hubmast (10) in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm (14) in einer nach unten verschwenkten Stellung angeordnet sind, wobei die oberste Stelle des Teleskop-Hubmasts (10) auf einer Höhe von weniger als 2 Meter über der Bodenfläche (7) angeordnet ist. 5
11. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Basis (8) eine erste (8A) und eine zweite Längsseite (8B) und eine erste (8C) und eine zweite Schmalseite (8D) aufweist, wobei an der ersten (8A) und/oder an der zweiten Längsseite (8B) eine Verjüngung (23) zur Freistellung eines Durchgangs des Handhabungsgeräts (3) durch eine Türöffnung ausgebildet ist. 10
12. Handhabungsgerät (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Halteinrichtung (4) des Handhabungskopfs (3) zum Ergreifen des umlaufenden Stützrahmens (26) des Rahmenschalungselements (2) ausgebildet ist. 15
13. Handhabungsgerät (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verriegelungsteil (30) zum Hintergreifen eines nach innen gerichteten Vorsprungs (31), insbesondere an einem von der Schalungsplatte (25) des Rahmenschalungselements (2) abgewandten Endbereich, eines Längs-(27) oder Querrahmenteils (28) des umlaufenden Stützrahmens (26) eingerichtet ist, wobei bevorzugt ein Verriegelungsantrieb (32), vorzugsweise ein Verriegelungs-Linearantrieb, beispielsweise ein insbesondere hydraulischer Zylinder-Kolben-Antrieb, zum Bewegen des Verriegelungsteils (30) zwischen einem entriegelten Zustand und einem verriegelten Zustand vorgesehen ist. 20
14. Verfahren zum Handhaben eines Rahmenschalungselements (2), mit den Schritten: 25
- Vorsehen eines Handhabungsgeräts (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, 45
- Vorsehen des Rahmenschalungselements (2) in einer vom Handhabungsgerät (1) gelösten Warteposition, 50
- Verbinden des Handhabungskopfs (3) des Handhabungsgeräts (1) mit dem Rahmenschalungselement (2) in der Warteposition, und
- Abheben des Rahmenschalungselements (2) mit Hilfe des Handhabungsgeräts (1) von der Warteposition. 55
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der folgenden

Schritte durchgeführt wird:

- i. Bewegen des Handhabungskopfs (3) mit der Bewegungseinrichtung (5) in eine Aufnahme-position zur Aufnahme des Rahmenschalungselements (2) von der Bodenfläche (7), wobei der Teleskop-Hubmast (10) in einer verkürzten Stellung und der Teleskop-Ausschubarm (14) in einer verlängerten Stellung angeordnet wird, und/oder
- ii. Bewegen des Handhabungskopfs (3) mit der Bewegungseinrichtung (5) in eine Hochhub-Einschalstellung, vorzugsweise in mehr als 4 Meter, insbesondere mehr als 4,5 Meter, Höhe über der Bodenfläche (7), wobei der Teleskop-Hubmast (10) und der Teleskop-Ausschubarm (14) jeweils in einer verlängerten Stellung, vorzugsweise jeweils im Wesentlichen in vertikaler Ausrichtung, angeordnet werden, und/oder
- iii. Bewegen des Handhabungskopfs (3) mit der Bewegungseinrichtung (5) in eine Niederhub-Einschalstellung, vorzugsweise in weniger als 3 Meter, insbesondere weniger als 2,7 Meter, Höhe über der Bodenfläche (7), wobei der Handhabungskopf (3) um einen Winkel von mehr als 180°, insbesondere mehr als 200°, beispielsweise mehr als 220°, gegenüber dem Teleskop-Hubmast (10) verschwenkt wird.

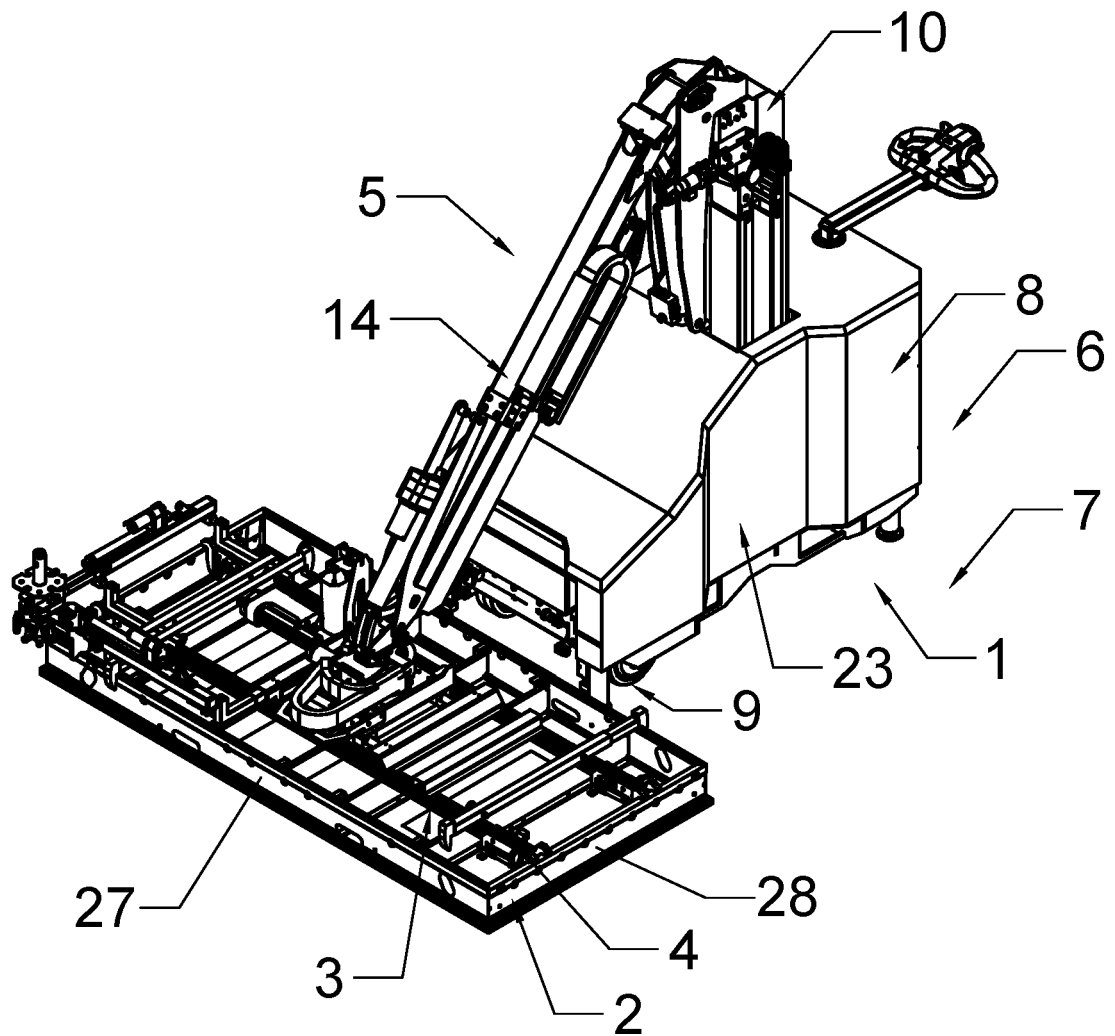


Fig. 1

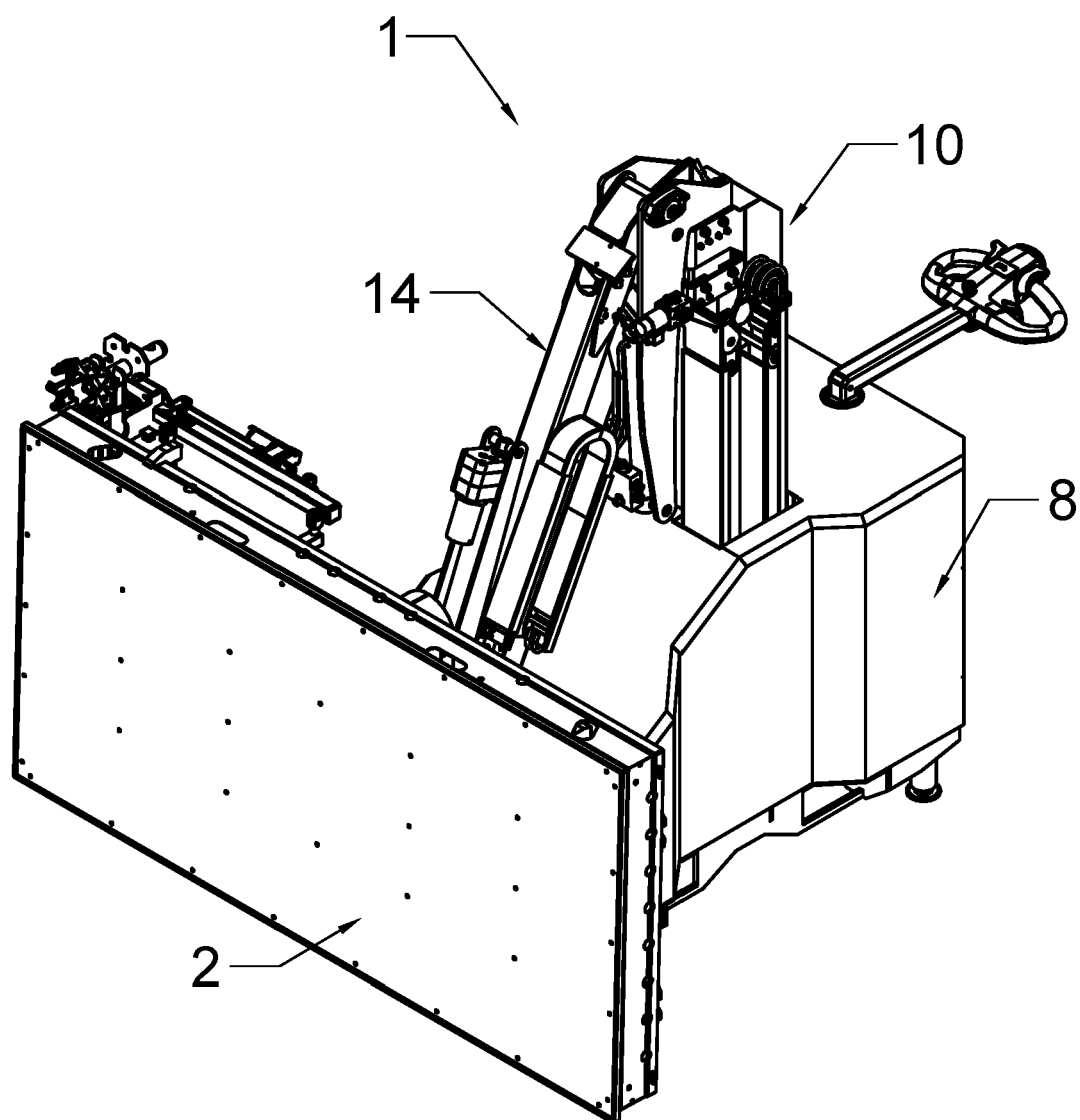


Fig. 2

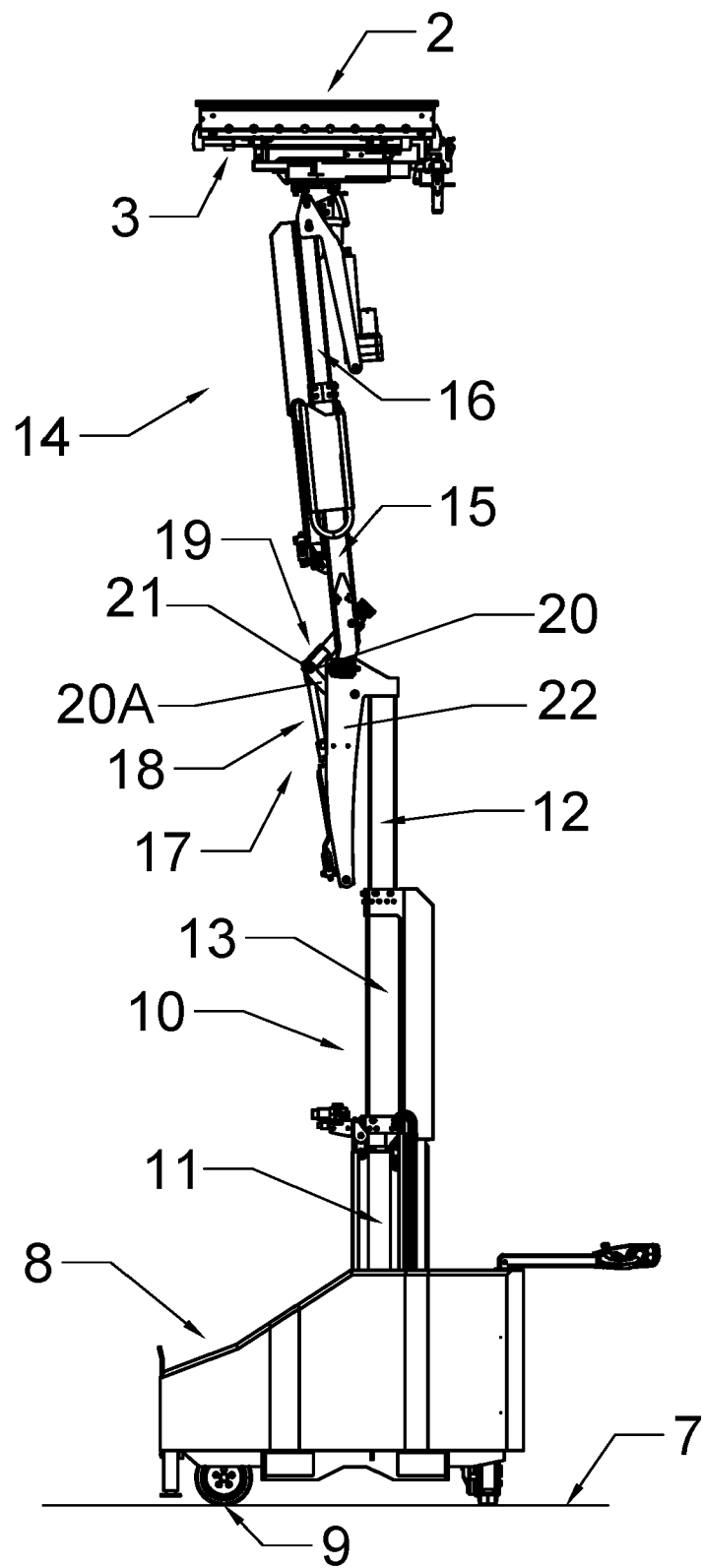


Fig. 3

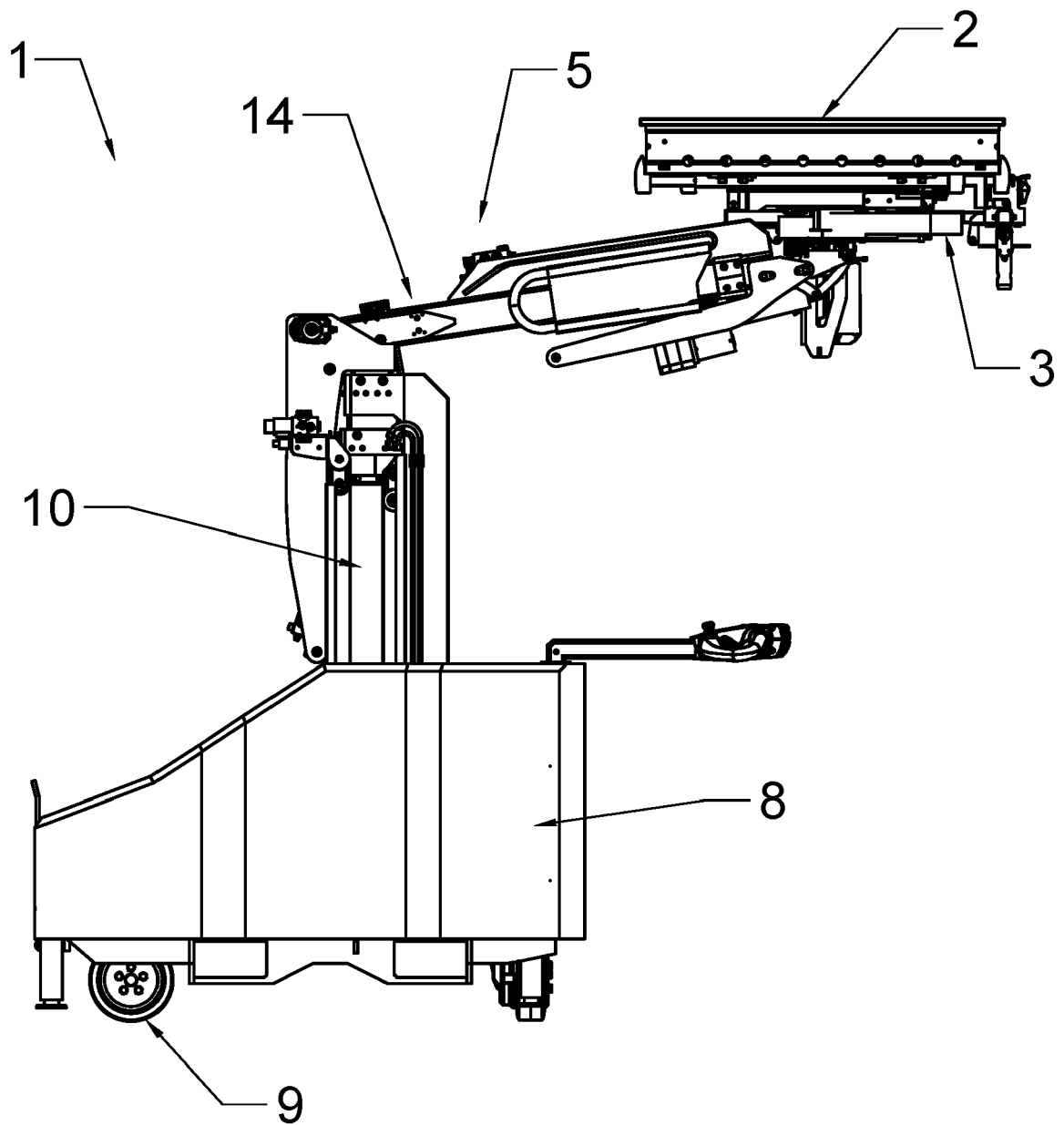


Fig. 4

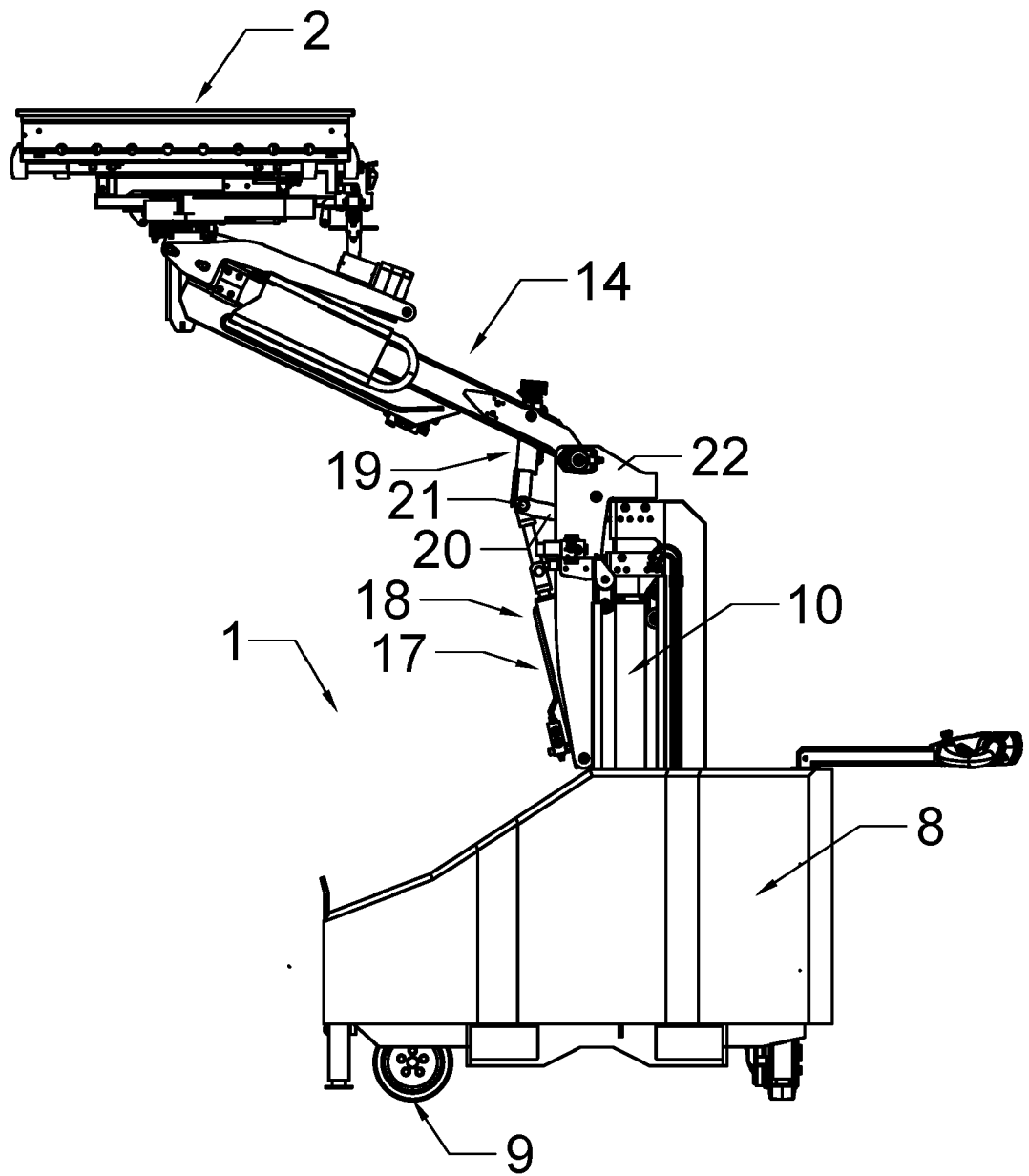


Fig. 5

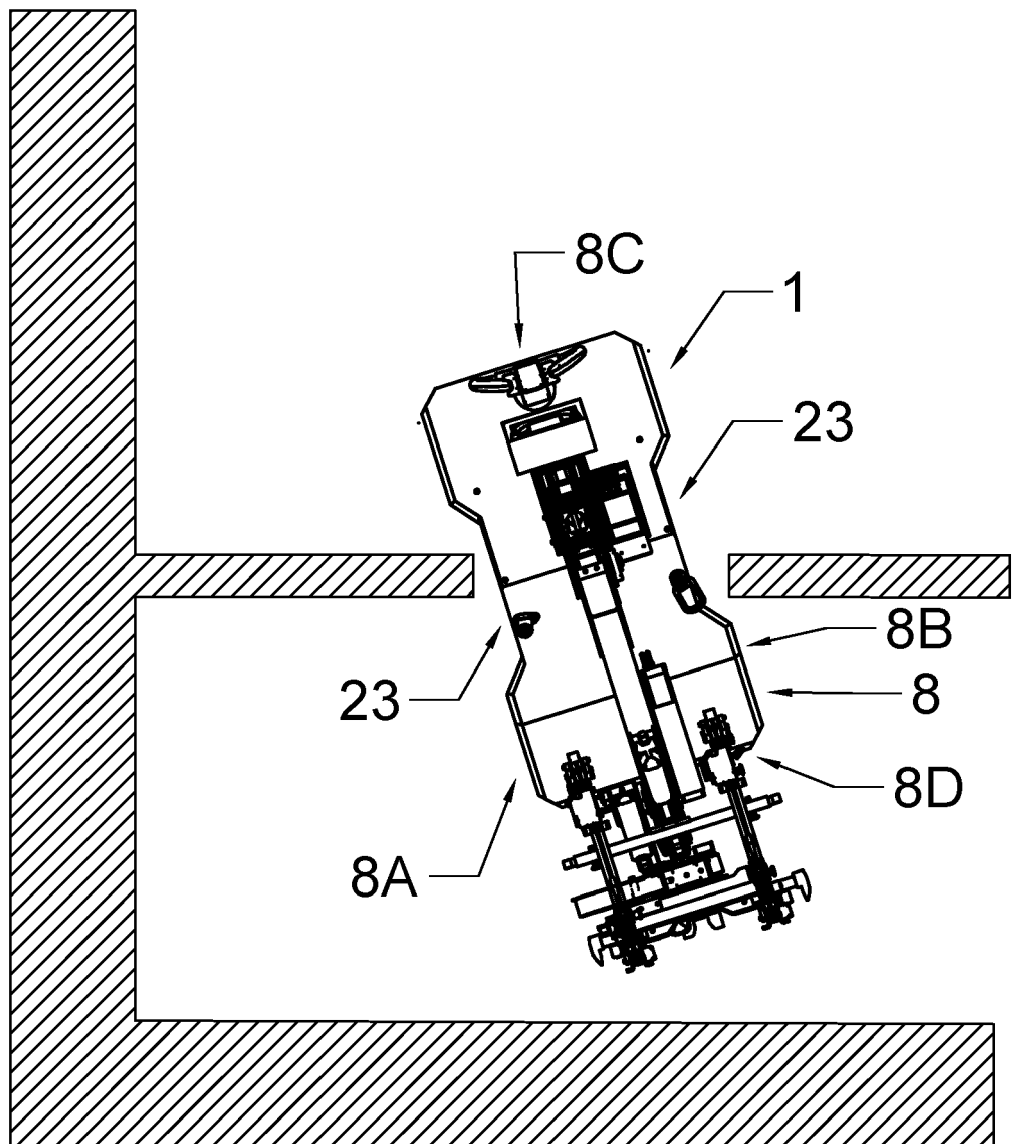


Fig. 6

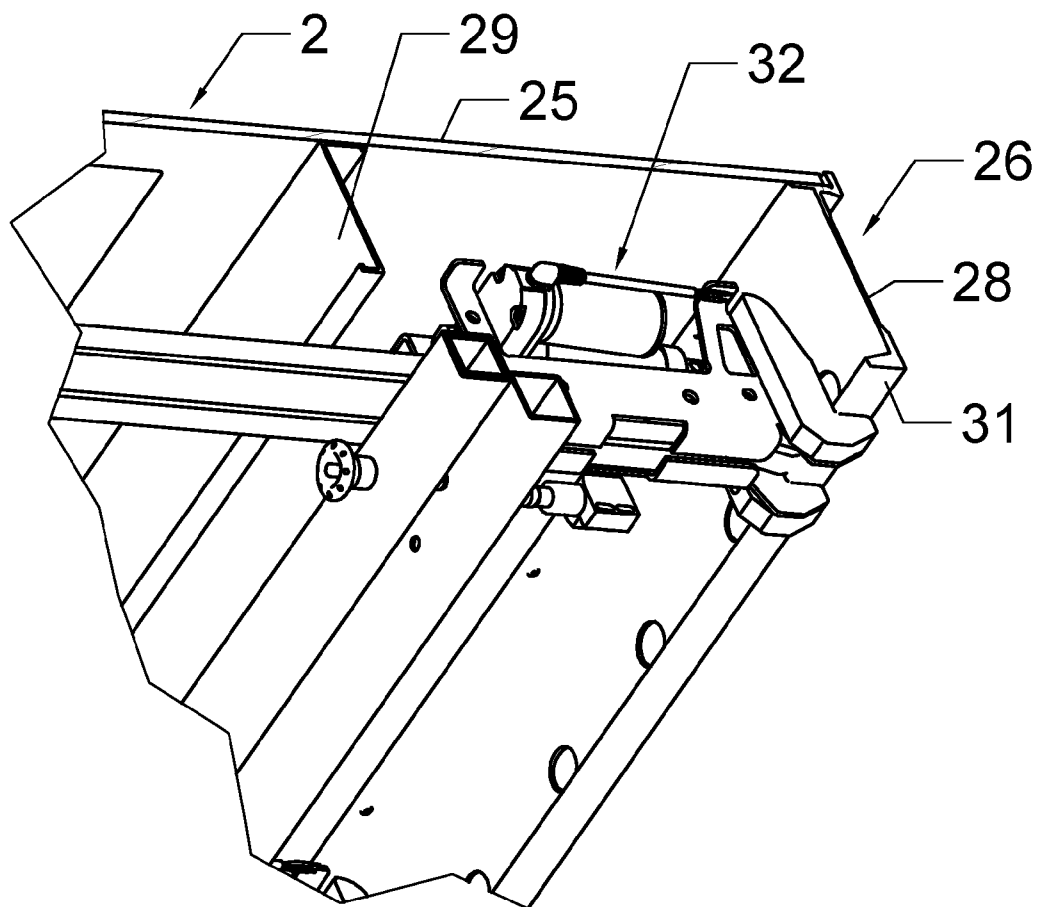


Fig. 7

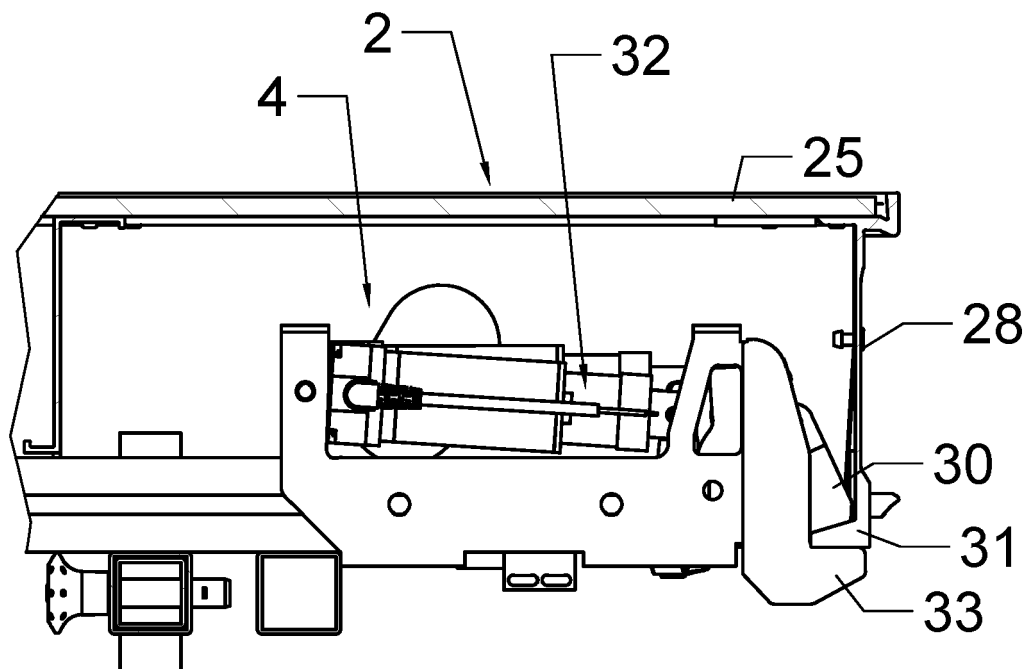


Fig. 8

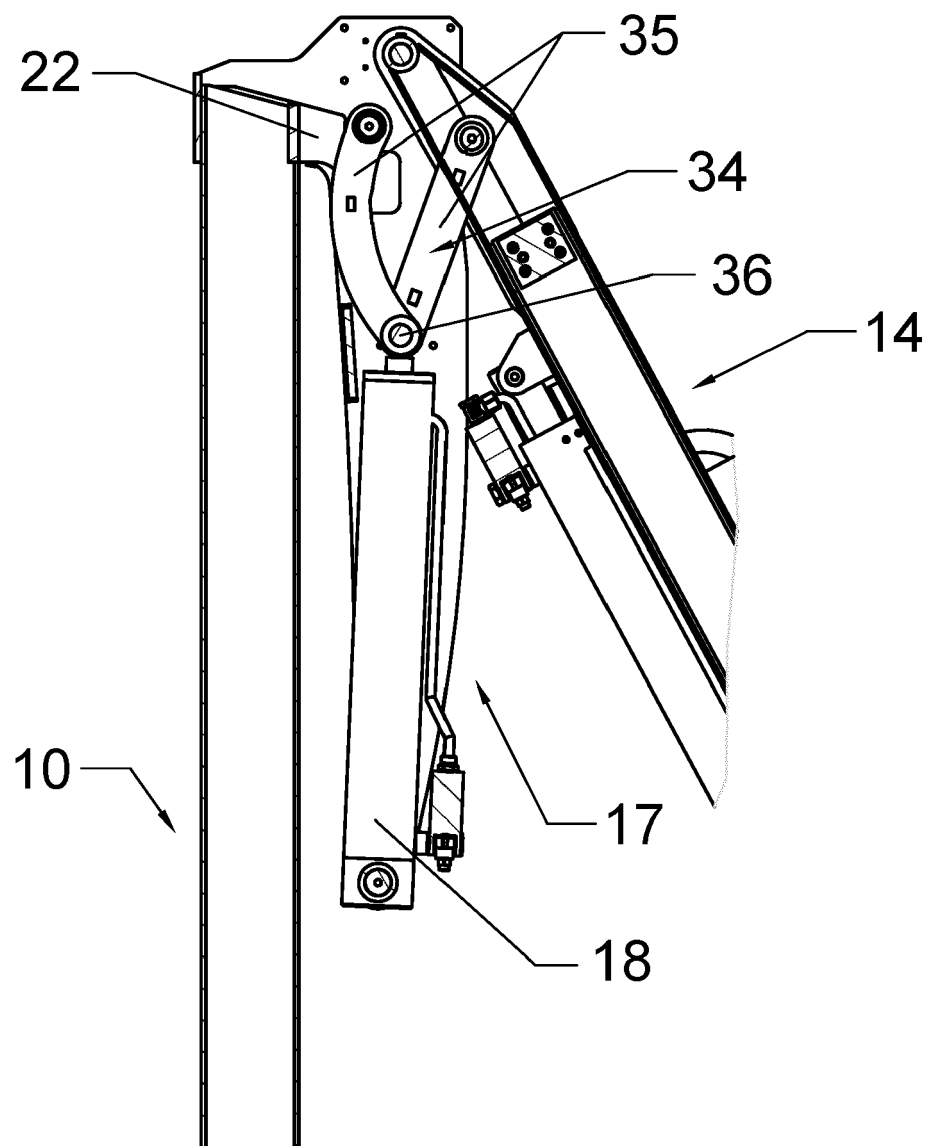


Fig. 9

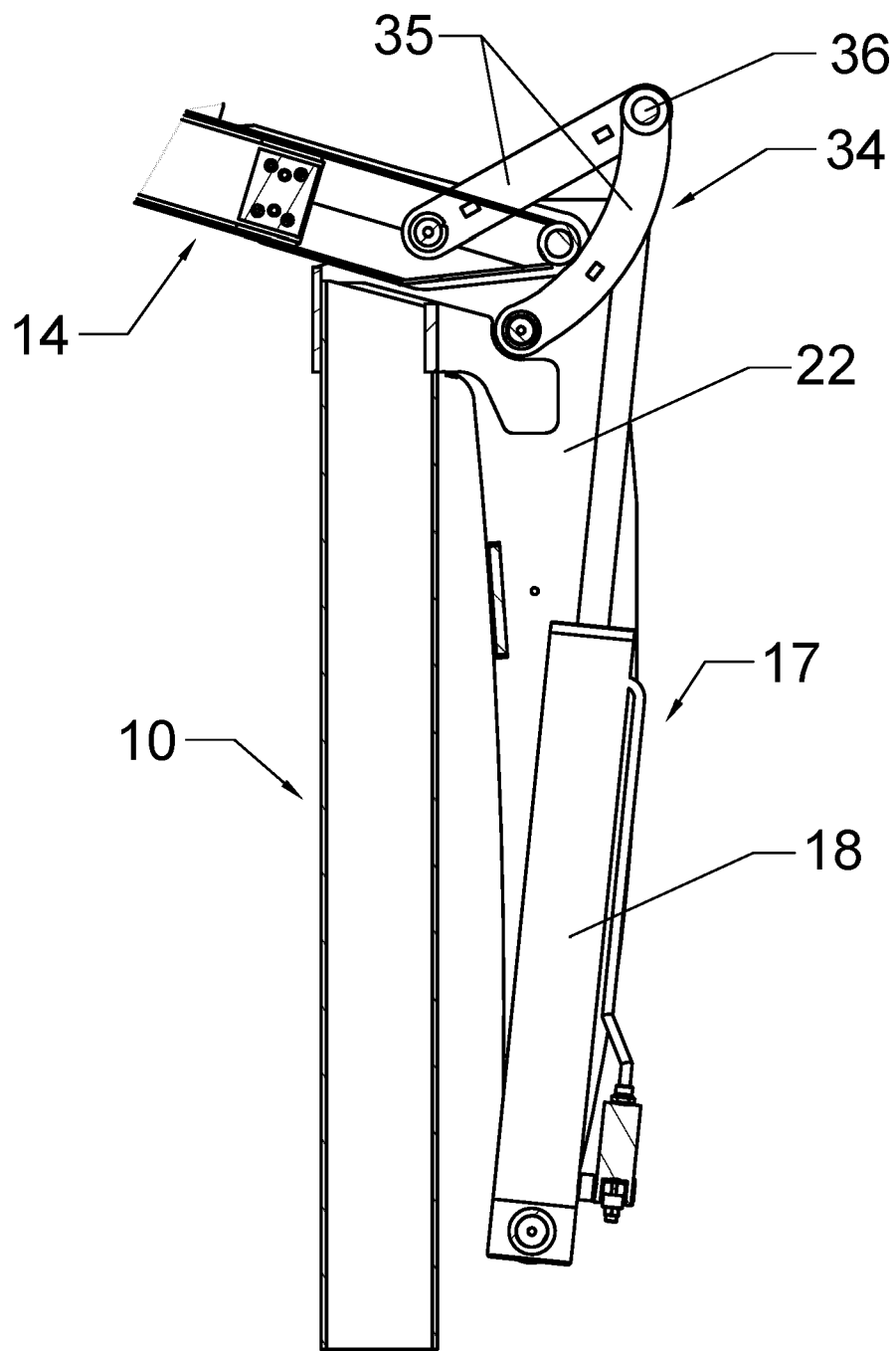


Fig. 10

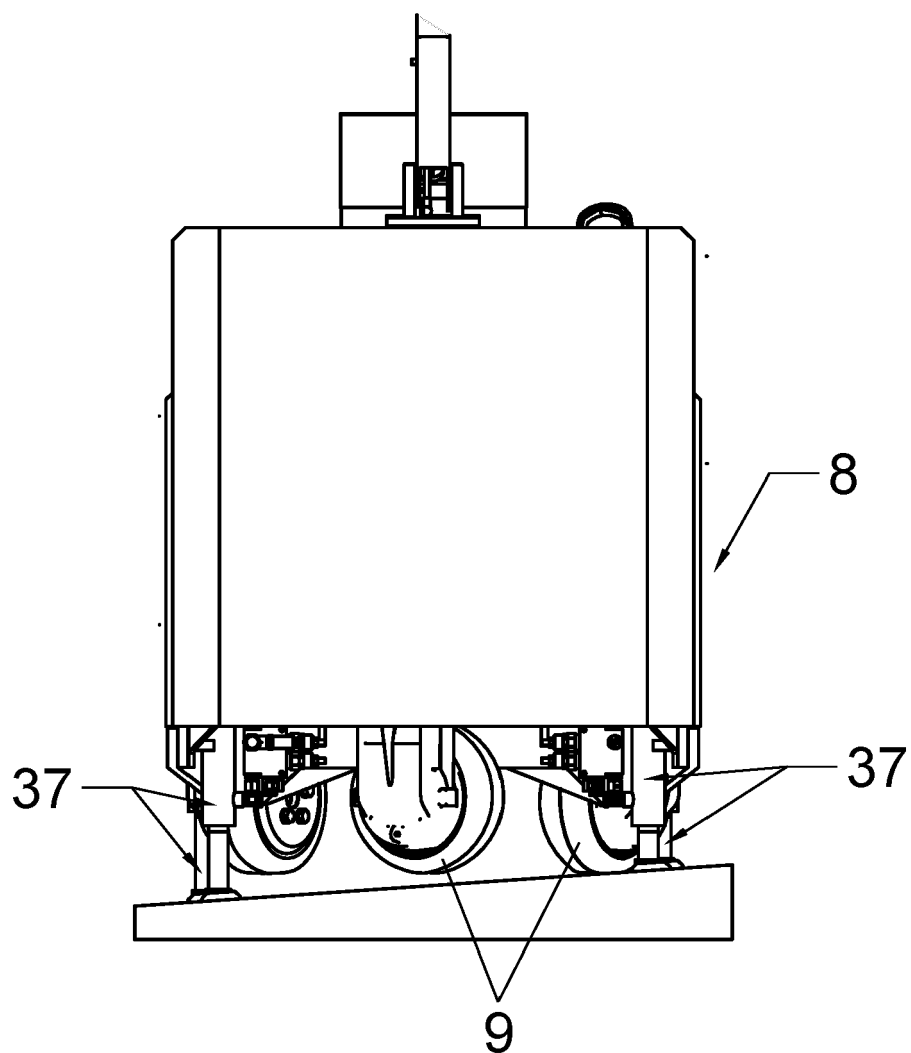


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 4314

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 206353 A1 (DOKA IND GMBH [AT]) 24. Oktober 2013 (2013-10-24)	1, 2, 4, 8-10, 12	INV. E04G19/00
A	* Absätze [0028] - [0040]; Abbildungen 1-3 *	5-7	

X	US 2021/180345 A1 (PIETILA MARK A [US] ET AL) 17. Juni 2021 (2021-06-17)	1, 8-13	
A	* Absätze [0065] - [0070]; Abbildungen 37-42 *	2-7	

X	JP 2001 082095 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY; TAISEI CORP; GIFU KOGYO CO LTD) 27. März 2001 (2001-03-27)	1, 2, 4, 6-8, 10-15	
	* das ganze Dokument *		

X	JP 2018 158815 A (TADANO LTD; NISHI NIPPON DENKI SYSTEM KK) 11. Oktober 2018 (2018-10-11)	1, 3, 4, 8, 10-13	
Y	* das ganze Dokument *	14, 15	
A		5-7	

X	US 5 127 791 A (ATTMAN CARL P [US]) 7. Juli 1992 (1992-07-07)	1, 4-8, 10-12, 14, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04G B66F
	* Spalten 4-8; Abbildungen 1-14 *		

Y	EP 1 447 496 B1 (GEOPLAST S P A [IT]) 26. April 2017 (2017-04-26)	14, 15	
	* Abbildung 6 *		

A	EP 3 643 589 A1 (IND 1 BREDSTEN APS [DK]) 29. April 2020 (2020-04-29)	1-15	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 28. März 2024	Prüfer Garmendia Irizar, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 23 20 4314

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.

28-03-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012206353 A1	24-10-2013	DE 102012206353 A1	24-10-2013
		EP 2839096 A1	25-02-2015
		HK 1204668 A1	27-11-2015
		WO 2013156405 A1	24-10-2013

US 2021180345 A1	17-06-2021	AU 2020401400 A1	09-06-2022
		CA 3163905 A1	17-06-2021
		EP 4045735 A1	24-08-2022
		US 2021180345 A1	17-06-2021
		US 2023009876 A1	12-01-2023
		US 2023374799 A1	23-11-2023
		WO 2021119661 A1	17-06-2021

JP 2001082095 A	27-03-2001	KEINE	

JP 2018158815 A	11-10-2018	JP 6908403 B2	28-07-2021
		JP 2018158815 A	11-10-2018

US 5127791 A	07-07-1992	KEINE	

EP 1447496 B1	26-04-2017	EP 1447496 A2	18-08-2004
		ES 2627554 T3	28-07-2017
		SI 1447496 T1	31-08-2017

EP 3643589 A1	29-04-2020	KEINE	

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

- JP H08260705 A [0002]
- US 9988823 B1 [0003]
- FR 1260182 A [0004]
- JP H035568 A [0005]
- JP H01263362 A [0006]