

(19)



(11)

EP 4 212 671 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.07.2023 Patentblatt 2023/29

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01H 12/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23151141.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01H 12/00; E01H 12/008

(22) Anmeldetag: **11.01.2023**

(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: **Sandmaster Gesellschaft für
Spielsandpflege und
Umwelthygiene mbH
73240 Wendlingen (DE)**

(72) Erfinder: **MAYER-KLENK, Christoph
70199 Stuttgart (DE)**

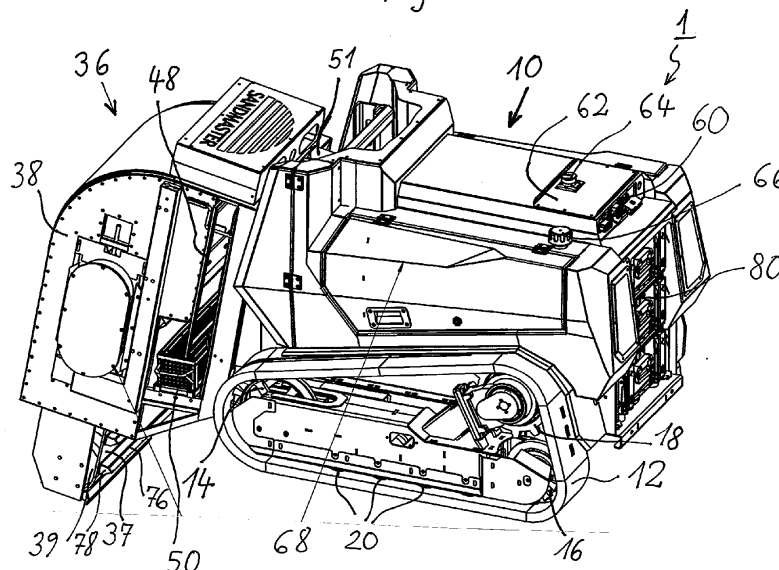
(74) Vertreter: **Jordan, Volker Otto Wilhelm
Weickmann & Weickmann
Patent- und Rechtsanwälte PartmbB
Postfach 860 820
81635 München (DE)**

(30) Priorität: **13.01.2022 DE 102022100698**

(54) SELBSTFAHRENDE VORRICHTUNG ZUR SANDREINIGUNG

(57) Sandreinigungsvorrichtung (1) mit einem Fahr-
gestell (10), an dem ein Sandelevators (36) verstellbar,
insbesondere absenkbar und anhebbbar gehalten ist, der
mit einer endlosen, motorisch antreibbaren, umlaufen-
den Fördereinrichtung (37) ausgerüstet ist,
die mit einer Vielzahl Fördererlemente (76) versehen ist,
die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauch-
enden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlau-

fen, aus welcher der in den Fördererlementen (76) trans-
portierte Sand auf ein an der Sandreinigungsvorrichtung
(1) befindliches Sieb (48) geworfen wird, das den Sand
passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die
in einen Auffangbehälter (50) gelangen, wobei die Sand-
reinigungsvorrichtung (1) elektrisch angetrieben und mit
einer Fernsteuerung (100) versehen ist.

Fig. 1**EP 4 212 671 A2**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine selbst-fahrende Vorrichtung zur Sandreinigung. "Sand" meint hier körnige, mineralische Materialien aus insbesondere Quarz, Kalk, Dolomit oder Granit, mit einer typischen Korngröße von etwa 1 bis 6 mm. "Reinigung" beinhaltet insbesondere die Auflockerung, Belüftung und Entfernung von Verunreinigungen, wobei der Sand über seine Oberfläche angehoben wird und ein Sieb passiert, das die Verunreinigungen absondert. Typische Einsatzmöglichkeiten der Erfindung betreffen die Reinigung von Sand an Sandkästen und an Fallschutzflächen unterhalb von Spiel- und Klettergeräten, ferner die Sandflächen an Sprunggruben und Kugelstoßanlagen in Schulen und Sportanlagen, ferner Sandflächen an Badestränden und Freizeitanlagen.

[0002] Die Sandreinigung an Spielplätzen und Sport- und Freizeitanlagen wird in erheblichem Umfang von darauf spezialisierten, gewerblichen Unternehmen durchgeführt, die von Kommunen wie Städten und Gemeinden beauftragt werden. In den Oberflächenschichten von verschmutztem Sand befinden sich typischerweise Tierexkremente, Glasscherben, Kronenkorken, Zigarettkippen und dergleichen. Bis zu einem Abstand von etwa 15 bis 20 cm von der Sandoberfläche überwiegt aerobe Mikroflora. Daran schließt sich -je nach Sand-Art, -Qualität und -Verdichtung - in einer Tiefe von etwa 25 bis 40 cm anaerobe Mikroflora an, deren Bakterien und Mikroorganismen den typischen Modergeruch verursachen, der an über längere Zeit nicht gepflegten Sandflächen auftreten kann. Auch an den Fallschutzflächen unterhalb von Spiel- und Klettergeräten muss der Sand regelmäßig wenigstens bis zu einer Tiefe von 40 cm aufgelockert werden, um einen wirksamen Fallschutz zu gewährleisten.

[0003] Die gewerbliche Sandreinigung an Spiel- und Sportanlagen erfolgt typischerweise mit Hilfe mobiler Sandreinigungsvorrichtungen, die als wesentliche Bestandteile ein Fahrgestell, einen Antriebsmotor, einen Sandelevators, ein Sieb, einen Aufnahmebehälter für Verunreinigungen und mechanische Steuer- und Regeleinrichtungen aufweisen. Der Sandelevators wurde gemäß dem Stand der Technik (EP 1 108 816 A2) mit einer Vielzahl Sandfördererelemente (Leisten, Schaufeln, Becher) versehen, die an einer motorisch antreibbaren, endlosen Fördereinrichtung (parallel und im Abstand zueinander angeordnete Ketten oder Bänder oder ein einziges, breites umlaufendes Band aus Gummimaterial) angebracht sind, die zwischen einer, in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer vorzugsweise über Kopf fördernden Abwurfstellung umläuft, aus welcher der mit Hilfe der Sandfördererelemente angehobene Sand auf ein Sieb geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in den Aufnahmebehälter gelangen. Das Sieb kann ein schräg gestelltes Rüttelsieb sein, und der das Sieb passiert habende Sand fällt selbsttätig hinter der Aufnahmestelle wieder auf die Sandfläche zurück. Das auf Rädern, Rau-

pen und/oder Ketten laufende Gestell (Fahrgestell) ist typischerweise mit wenigstens einer motorisch angetriebenen Welle ausgerüstet, um eine mobile, selbstfahrende Sandreinigungsvorrichtung zu schaffen. Der am Fahrgestell befindliche Motor, typischerweise ein Verbrennungsmotor, ist zweckmäßigerweise mit einer Hydraulikpumpe gekoppelt, welche die verschiedenen Verbraucher (Fahrantrieb, Fördereinrichtung des Sandelevators) über Hydraulikleitungen mit Hydraulikflüssigkeit versorgt. Weiterhin ist typischerweise eine Verkleidung und Einhausung zumindest des Sandelevators vorgesehen.

[0004] "Grabstück" bezeichnet - je nach Verstellung/Absenkung des Sandelevators - denjenigen Abschnitt der Fördereinrichtung mit Fördererelementen, der in den zu reinigenden Sand eintaucht, damit sich die bewegten Fördererelemente in den Sand eingraben und Sand aufnehmen.

[0005] "Grabstellung" bezeichnet eine solche Stellung der Fördereinrichtung, in welcher das Grabstück in den zu reinigenden Sand eintaucht.

[0006] "Grabtiefe" bezeichnet innerhalb des zu reinigenden Sandes den Abstand zwischen der mittleren Sandoberfläche und der Unterkante des untersten Fördererelementes, wenn das Grabstück seine Grabstellung einnimmt. Als Bezugspunkt für die Sandoberfläche kann das massive, schwere Gestell der Sandreinigungsvorrichtung dienen, wenn diese auf der Sandoberfläche steht oder fährt.

[0007] Zur Sandaufnahme des Sandelevators dient ein Grabstück, das zwischen einer wählbaren, unterschiedlich tief in den zu reinigenden Sand eintauchenden Arbeitsposition (Grabstellung) und einer oberhalb der Sandoberfläche befindlichen Ruheposition verstellbar ist. Das Grabstück nimmt diese Ruheposition beispielsweise dann ein, wenn die mobile Sandreinigungsvorrichtung selbsttätig von ihrem Transportfahrzeug zum Einsatzort fährt, oder wenn die Sandreinigungsvorrichtung im Verlauf der Sandreinigung zurückgesetzt wird. Ausgehend von dieser Ruheposition muss das Grabstück abgesenkt werden bis es ausreichend tief in den zu reinigenden Sand eintaucht, damit der Sandelevators Sand aufnehmen und umwälzen kann. Eine solche Grabstück-Absenkung wird durch Verstellung des Sandelevators bezüglich eines, den Sandelevators haltenden Gestells (Fahrgestell) der Sandreinigungsvorrichtung erreicht. Zur Durchführung einer solchen Verstellung kann beispielsweise der gesamte Sandelevators schwenkbar an dem Fahrgestell angelenkt sein. Die Verschwenkung besorgt eine hydraulisch betätigte Kolben/Zylinder-Anordnung, deren Kolbenstange den Sandelevators so verstellt, dass dessen Grabstück mehr oder minder tief in den Sand eintaucht. Nach einer alternativen Ausführungsform kann der gesamte Sandelevators längs zweier, parallel und im Abstand zueinander sowie nahezu vertikal ausgerichteter, ortsfest am Fahrgestell angebrachter Schienen (nach unten) auf die Sandfläche bzw. von der Sandfläche weg (nach oben) verfahren werden. Die nach unten gerichtete Verstellung (Absenkung) erfolgt typi-

scherweise allein unter der Wirkung der Schwerkraft. Für die nach oben gerichtete Verstellung (Anhebung) sorgt wenigstens eine hydraulisch betätigte Kolben/Zylinder Anordnung, die zwischen einem Träger am Fahrgestell und einem Widerlager am Sandelevator eingesetzt ist.

[0008] Bekannte mobile Sandreinigungsvorrichtungen dieser Art sind in Gebrauch und beispielsweise in den Dokumenten DE-C2-32 09 134, DE-C2-34 37 926, DE-A1-35 13 454, DE-A1-40 07 409 oder in der Deutschen Patentanmeldung 198 53 351.9 beschrieben. Bei all diesen bekannten Sandreinigungsvorrichtungen erfolgt die Festlegung der Grabtiefe allein und ausschließlich durch entsprechende Einstellung und Verriegelung von Hebeln, Stangen oder Hubzylindern, welche den Sandelevator in einer bestimmten Stellung bezüglich des Fahrgestells fixieren, so dass das Grabstück entsprechend dieser Sandelevatormstellung bis zu einer bestimmten Grabtiefe in den zu reinigenden Sand eintaucht.

[0009] Das Dokument EP 0 319 420 B1 offenbart eine selbstfahrende Maschine für die Reinigung von Stränden. Die bekannte, mit einem Eigenantrieb versehene Vorrichtung weist einen Kippbehälter auf, in den die gesammelten Abfälle gefördert werden. Ferner befindet sich in Fahrtrichtung vorne an der Vorrichtung ein schwenkbar angeordneter Förderer, der an seinem Einlass in einem Abstreifblech endet, das über den zu reinigenden Strand gleitet, um Abfälle aufzunehmen, die dann mit Hilfe des zweistufigen Förderers in den Kippbehälter befördert werden.

[0010] Das Dokument DE 36 27 015 A1 offenbart ein Erdräumgerät, beispielsweise in Form eines Schaufelradbaggers, mit einem Fahrgestell, auf dem sich ein Elevator befindet, dessen Neigung gegenüber dem Fahrgestell verändert werden kann. Zur Änderung der Elevatorneigung dient ein Stellzylinder, dem ein Sensor zugeordnet ist, der die jeweilige Elevatorneigung erfasst und in elektrische Signale umsetzt, die einer Signalverarbeitungseinrichtung zugeführt werden.

[0011] Davon ausgehend liegt das technische Gebiet der vorliegenden Erfindung darin, eine Vorrichtung zur insbesondere gewerblichen Sandreinigung anzugeben, bzw. bereitzustellen.

[0012] Der diesbezüglich nächstgelegene Stand der Technik ergibt sich aus der DE 199 60 209 C1 und der EP 1 108 816 A2. Dieser Stand der Technik zeigt bereits ein Verfahren zur Sandreinigung, insbesondere zur Reinigung von Sand an Sandkästen, Spielplätzen und Sportanlagen, mit Hilfe einer mobilen Sandreinigungsvorrichtung, die ein auf der Sandoberfläche fahrbares Gestell aufweist, an dem ein Sandelevator verstellbar, insbesondere absenkbar und anhebbar gehalten ist, der mit einer als endloses Band ausgebildeten, umlaufenden Fördereinrichtung ausgerüstet ist, die mit einer Vielzahl Förder-elemente versehen ist, die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlaufen, aus welcher der in den Förder-elementen transportierte Sand auf ein an der Sandreini-

gungsvorrichtung befindliches Sieb geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in einen Auffangbehälter gelangen, wobei das Gestell auf der ursprünglichen Oberfläche der zu reinigenden Sandschicht steht oder fährt; die Verstellung/Absenkung des Sandelevators bezüglich des Gestells ein mehr oder minder tiefes Eintauchen der Unterkante des untersten Förder-elementes in die Sandschicht unterhalb der Sandoberfläche bewirkt, auf welcher das Gestell steht oder fährt.

[0013] Weiter beschreibt dieser Stand der Technik eine mobile Sandreinigungsvorrichtung, mit einem auf der ursprünglichen Oberfläche der zu reinigenden Sandschicht fahrbaren Gestell, an dem ein Sandelevatorm verstellbar, insbesondere absenkbar und anhebbar gehalten ist, der mit einer als endloses Band ausgebildeten, motorisch antreibbaren, umlaufenden Fördereinrichtung ausgerüstet ist, die mit einer Vielzahl Förder-elemente versehen ist, die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlaufen, aus welcher der in den Förder-elementen transportierte Sand auf ein an der Sandreinigungsvorrichtung befindliches Sieb geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in einen Auffangbehälter gelangen, wobei die jeweilige Grabtiefe vom Ausmaß der jeweiligen Verstellung/Absenkung des Sandelevators bezüglich des Gestells abhängt.

[0014] Weiterer nahe gelegener Stand der Technik ergibt sich aus der DE 10 2019 2017 807 A1. Auch die dort beschriebene Sandreinigungsvorrichtung ist selbstfahrend, das heißt sie verfügt über einen Antrieb zu ihrer Fortbewegung. Geführt wird sie von einer Bedienungskraft, die hinter der Maschine herlaufen muss, und die Maschine mittels zweier in Längsrichtung nach hinten abstehender Holme steuert.

[0015] Entsprechende Sandreinigungsvorrichtungen gemäß diesem Stand der Technik haben sich bewährt. Diese Sandreinigungsvorrichtungen des Standes der Technik werden üblicherweise von einer Bedienungskraft an zwei in Längsrichtung nach hinten abstehenden Holmen wie ähnliche landwirtschaftliche Kleingeräte wie Vertikutierer, Motorpflüge oder Schneefräsen geführt. Damit bestimmt die Bedienungskraft sowohl die Fahrtrichtung als auch die Eintauchtiefe (Grabtiefe) der Sandreinigungsvorrichtung. Dies hat den Nachteil, dass die Bedienungskraft ständig hinter der Maschine herlaufen muss, und dabei dem Lärm und den Abgasen des Antriebsmotors, der üblicherweise als Verbrennungsmotor ausgebildet ist, ausgesetzt ist. Außerdem muss sich die Bedienungskraft dann drücken, wenn unter Bäumen oder Spielgeräten gearbeitet werden muss. Des Weiteren ist die Bedienungskraft über die Holme starken Vibrationen ausgesetzt und muss den Lärm des Verbrennungsmotors erdulden. Schließlich kommt es häufig vor, dass die Antriebskraft der Maschine, die lediglich über die beiden Antriebsräder auf den Untergrund übertragen wird, nicht ausreicht, bspw., weil die Maschine in beson-

ders lockerem und tiefem Sand arbeitet, in dem die Räder durchdrehen. Die Bediener versuchen dann die Maschine mit der Hüfte an den Holmen anzuschieben, was häufiger Hüftschäden verursacht.

[0016] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine solche Sandreinigungsvorrichtung dergestalt weiterzuentwickeln, dass die körperliche Anstrengung für die Bedienungskraft und die Belastung der Bedienungskraft verringert wird, und der Bedienungskomfort wesentlich erhöht wird.

[0017] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einer Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 11 gelöst.

[0018] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0019] Erfindungsgemäß wird die obengenannte Aufgabe mit einer Sandreinigungsvorrichtung, die ein Fahrgestell mit Ketten und einen Sandelevators umfasst, der verstellbar, insbesondere absenkbar und anhebbar an dem Fahrgestell gehalten ist, und mit einer motorisch antreibbaren, umlaufenden Fördereinrichtung ausgerüstet ist, gelöst, die mit einer Vielzahl Förderelemente versehen ist, die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlaufen, aus welcher der in den Förderelementen transportierte Sand auf ein Sieb geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in einen Auffangbehälter gelangen, wobei der Antrieb der Ketten und der Fördereinrichtung durch jeweils einen Elektromotor erfolgt, während das Bewegen des Sandelevators mittels Hydraulikzylindern erfolgt, deren Druck von einer elektrisch angetriebenen Pumpe geliefert wird, und zur Versorgung der Elektromotoren dienende Akkumulatoren ebenfalls auf dem Fahrgestell angeordnet sind. Dadurch ist die Bedienungskraft nicht dem Lärm und den Abgasen eines Verbrennungsmotors ausgesetzt, und die erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung kann auch in lärmempfindlichen Gegenden eingesetzt werden.

[0020] Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn die Akkumulatoren im in Fahrtrichtung gesehen hinteren Drittel des Fahrgestells angebracht sind. Dadurch wird verhindert, dass sich die erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung in dem lockeren, gereinigten Sand festfährt, da der weit hinten liegende Schwerpunkt die von der Grabtätigkeit des Sandelevators ausgehenden Kräfte ausgleicht.

[0021] Weiter ist es besonders bevorzugt, wenn die Akkumulatoren mit mindestens einem Handgriff versehen und in das Fahrgestell eingeschoben sind, sodass wenigen Handgriffen ausgetauscht werden können. Auf diese Weise können leere Akkumulatoren schnell gegen volle getauscht werden, ohne dass die Maschine für die Aufladedauer der Akkumulatoren ausfällt.

[0022] Hierbei ist es besonders bevorzugt, wenn die Akkumulatoren mittels Schnappverschlüssen im Fahrgestell befestigbar und lösbar sind. Auf diese Weise kann

verhindert werden, dass Moderatoren bei Bergauffahrt aus dem Fahrgestell lösen, und trotzdem ein schnelles Auswechseln der Akkumulatoren ermöglicht werden.

[0023] Es ist dabei weiter bevorzugt, wenn die Ketten des Fahrwerks je über 3 mit parallelen Achsen in einer Ebene liegende Räder geführt sind, wobei 2 Räder so angeordnet sind, dass sie die Ketten auf den Boden drücken, während das 3. Rad nach vorne versetzt oberhalb des hinteren Rades angeordnet und von dem Elektromotor angetrieben ist. Auf diese Weise kann eine ausreichende Bodenfreiheit der Sandreinigungsvorrichtung sichergestellt werden, auch wenn die elektrischen Antriebsmotoren wesentlich größer bauen als die bisher üblichen Hydraulikmotoren.

[0024] Vorzugsweise weist das vordere Rad einen größeren Durchmesser auf, als die beiden anderen Räder. Auch dies verhindert ein Festfahren der Maschine im lockeren Sand

[0025] Der Sandelevators kann erfindungsgemäß mittels Hydraulikzylindern gegenüber dem Fahrgestell seitlich hin- und her bewegt werden.

[0026] Erfindungsgemäß wird die obengenannte Aufgabe außerdem mit einer mobilen Sandreinigungsvorrichtung mit einem Fahrgestell, an dem ein Sandelevators verstellbar, insbesondere absenkbar und anhebbar gehalten ist, der mit einer endlosen, motorisch antreibbaren, umlaufenden Fördereinrichtung ausgerüstet ist, die mit einer Vielzahl Förderelemente versehen ist, die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlaufen, aus welcher der in den Förderelementen transportierte Sand auf ein an der Sandreinigungsvorrichtung befindliches Sieb geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in einen Auffangbehälter gelangen, wobei Sandreinigungsvorrichtung mit einer Fernsteuerung für die Funktionen Fahrtrichtung, Fahrgeschwindigkeit, Absenken und Anheben sowie Neigen des Sandelevators versehen ist. Auch hierdurch wird die Arbeit für die Bedienungskraft erheblich erleichtert. Sie muss nicht mehr die gesamte Zeit hinter der Maschine herlaufen, außerdem kann die Maschine, die relativ flach gebaut werden kann, dann auch unter Bäumen oder Spielgeräten eingesetzt werden, ohne dass sich die Bedienungskraft unter diesen Hindernissen durchwinden muss.

[0027] Besonders bevorzugt ist es, dass die Fernsteuerung auch die Funktionen Betrieb und Geschwindigkeit des Sandelevators und/oder Betrieb und Geschwindigkeit von Klopfern für den Sieb und/oder den Auffangbehälter umfasst.

[0028] Weiter ist es besonders bevorzugt, dass die Fernsteuerung auch die Funktionen Drift-Korrektur und/oder Horizontalverstellung des Sandelevators gegenüber dem Fahrgestell umfasst.

[0029] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Fernsteuerung mittels elektromagnetischer Wellen, vorzugsweise Funkwellen oder Infrarot arbeitet.

[0030] Weiter ist es besonders bevorzugt, dass die

Fernsteuerung ein Display umfasst, auf dem die aktuellen Betriebszustände des Sandelevators angezeigt sind
[0031] Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand einer beispielhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine 3-dimensionale Darstellung einer erfindungsgemäßen Sandreinigungsvorrichtung von seitlich hinten;

Fig. 2 eine 3-dimensionale Darstellung der Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 von der anderen Seite;

Fig. 3 die erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 von der Seite;

Fig. 4 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 von vorne;

Fig. 5 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 von hinten;

Fig. 6 eine 3-dimensionale Darstellung der Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators schräg von vorne-oben;

Fig. 7 eine 3-dimensionale Darstellung der Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators schräg von hinten-oben;

Fig. 8 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators von der Seite;

Fig. 9 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators von vorn;

Fig. 10 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators von hinten;

Fig. 11. die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators und aller Verkleidungen von oben;

Fig. 12 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators und aller Verkleidungen von der Seite;

Fig. 13 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators und aller Verkleidungen von der anderen Seite;

Fig. 14 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators und aller Verkleidungen von vorn;

Fig. 15 die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 nach Demontage des Sandelevators und aller Ver-

kleidungen von hinten;

Fig. 16 einen Akkumulator für die erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung von oben;

Fig. 17 eine Fernsteuerung für die Sandreinigungsvorrichtung der Fig. 1 von oben;

Fig. 18 eine 3-dimensionale Darstellung der Fernsteuerung der Fig. 17;

Fig. 19 die Fernsteuerung der Fig. 17 von der Schmalseite; und

Fig. 20 die Fernsteuerung der Fig. 17 von der Längsseite;

[0032] Wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt, umfasst eine erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung 1 ein Fahrgestell 10, welches mit Raupenketten 12 versehen ist. Die Ketten 12 sind dabei außen an den Seiten des Fahrgestells 10 angeordnet, und erstrecken sich über die gesamte Länge des Fahrgestells 10. Erfindungsgemäß erfolgt die Umlenkung der Ketten 12 über 3 Räder 14, 16 und 18, die mit parallelen Achsen in einer Ebene liegen. Die Räder 14, 16 lenken dabei die Kette 12 vorn und hinten um und drücken die Kette 12 gleichzeitig auf den Boden. Das Rad 18 ist leicht nach vorne versetzt oberhalb des hinteren Rades 16 angeordnet und wird von einem Elektromotor angetrieben. Es dient dem Antrieb der Kette 12. Das vordere Rad 14 weist dabei einen deutlich größeren Durchmesser auf, als die andern beiden Räder 16, 18. Hierdurch soll verhindert werden, dass sich die Maschine in dem von ihr selbst beim Reinigen aufgelockerten Sand festfährt. Im Übrigen ist das Kettenfahrwerk des Fahrgestells 10 in üblicher Weise ausgebildet, beispielsweise weist es mitlaufende Stützräder 20 auf, die das Gewicht des Fahrgestells 10 gleichmäßig über die am Boden aufliegende Länge der Kette 12 verteilen. Wie in Figur 2 erkennbar, ist die Anordnung des Kettenfahrwerks auf der anderen Seite des Fahrgestells 10 spiegelbildlich.

[0033] An seinem vorderen Ende trägt das Fahrgestell 10 den Sandelevator 36, wobei dieser mittels Hydraulikzylindern gegenüber dem Fahrgestell 10 nach oben und unten verfahren und in seiner Neigung gegenüber der Senkrechten verstellt werden kann. Diese zusätzliche Verstellung des Neigungswinkels des Sandelevators 36 erlaubt eine bessere Anpassung an unterschiedlich feste zu bearbeitende Untergründe und ermöglicht des Weiteren eine größere Bodenfreiheit bei Transportfahrt und gegebenenfalls beim Verladen der Sandreinigungsvorrichtung 1 auf ein Transportfahrzeug. Zusätzlich kann vorgesehen sein, dass der Sandelevator 36 auch noch mittels weiterer Hydraulikzylinder seitlich gegenüber dem Fahrgestell 10 verschoben werden kann.

[0034] Weiter ist in Fig. 1 erkennbar, dass der Sandelevator 36 eine von einem Gehäuse 38 umschlossene

Fördereinrichtung 37 umfasst. Diese Förderleistung 7 und 30 ist als breites Band ausgebildet, welches oben und unten über 2 horizontal und mit zueinander parallelen Achsen angeordnete Walzen 39 umgelenkt wird. Eine der Walzen 39, vorzugsweise die obere, wird mittels eines Elektromotors angetrieben. Das Band 37 erstreckt sich über die gesamte Arbeitsbreite des Sandelevators 36. Auf dem Band 37 sind gleichmäßig beabstandet Fördererelemente 76 radial nach außen abstehend angeordnet.

[0035] Diese Fördererelemente 76 umfassen ein L-Profil mit zwei im Winkel von etwa 90° zueinander stehenden Schenkeln, deren kürzerer Schenkel parallel zur Oberfläche des Bandes 36 angeordnet ist, während der andere längere Schenkel radial nach außen absteht und in seinem Außenbereich entgegen der vorgesehenen Rotationsrichtung der Fördereinrichtung 37 abgeknickt ist. An den Außenseiten sind die Fördererelemente 76 durch ein 5-eckiges Blech 78 abgeschlossen, damit von den Fördererelementen 76 erfasster Sand nicht mehr zur Seite hin abfließen kann.

[0036] Der Sandelevators 36 funktioniert dabei folgendermaßen:

Durch die Drehung einer der Walzen 39, dreht sich die Fördereinrichtung 37 im Uhrzeigersinn, d.h. so, dass die Fördererelemente 76 unten nach vorne bewegt werden. Die Fördererelemente 76 füllen sich dadurch mit dem Sand, in den die Fördereinrichtung 37 eintaucht. Dieser wird an der distalen Seite des Gehäuses 38 nach oben befördert, durch die Bleche 78 kann er nicht seitlich aus den Fördererelementen 76 entweichen.

[0037] Im Gehäuse 38 oben wird der Sand sodann durch Zentrifugal- und Schwerkraft nach hinten durch die Öffnung des Gehäuses 38 nach hinten ausgeworfen und trifft auf ein Fang-Sieb 48. Dieses kann einen entsprechenden Maschendurchmesser aufweisen, sodass lediglich Sandbestandteile entsprechender Feinheit durch das Fang-Sieb 48 hindurchtreten und wieder am Boden abgelagert werden.

[0038] Alle größeren Fremdkörper in dem ausgegrabenen Sand bleiben an dem Fang-Sieb 48 hängen und rutschen an diesem entlang durch die Wirkung der Schwerkraft nach unten in den Auffangbehälter 50, wo sie sich ansammeln. Der Auffangbehälter 50 muss sodann von der Bedienungskraft gelegentlich entleert werden. Der Fang-Sieb 48 und der Auffangbehälter 50 bestehen dabei vorzugsweise aus Metallgittern mit entsprechender Maschenweite. Der Fang-Sieb 48 und/oder der Auffangbehälter 50 können mit je einer Klopfeinrichtung 51 versehen sein, damit der Sand besser durchfällt. Diese werden vorzugsweise ebenfalls mit einem Elektromotor angetrieben, ein hydraulischer Antrieb ist jedoch auch denkbar.

[0039] Am anderen, hinteren Ende des Fahrgestells 10 befindet sich oben ein Bedienungsfeld 60 mit den Bedienungselementen, die zur Steuerung der Sandreinigungsvorrichtung 1 erforderlich sind, beispielsweise wenn eine Fernsteuerung nicht benutzt werden kann.

Das Bedienungsfeld 60 umfasst auch einen Stecker zum Anschluss eines Ladekabels zum Aufladen der Akkumulatoren 80 im eingebauten Zustand. Vor diesem Bedienungsfeld befindet sich ein Kasten 62, der die gesamte Steuerelektronik enthält. Auf diesem kann ein Not-Ausschalter 64 und gegebenenfalls eine Antenne für die Fernsteuerung und im Bedarfsfälle für ein Satellitennavigationsystem angeordnet sein.

[0040] Unter dem Bedienungsfeld 60 sind am hinteren Ende des Fahrgestells 10 drei Akkumulatoren 80 übereinander angeordnet. Links von dem Bedienungsfeld 60 ist ein Einfüllstutzen 66 für Hydrauliköl vorgesehen. Obwohl erfindungsgemäß ein Elektroantrieb vorgesehen ist, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, für Stellfunktionen wie Hoch- und Tiefsetzen oder Neigen des Sandelevators 36 keine Elektromotoren mit Schneckengetrieben zu verwenden, sondern besser Hydraulikzylinder, da diese wesentlich unempfindlicher gegen die Verschmutzung durch den Sand sind. Deshalb ist auch unter der Verkleidung 68 ein Tank für Hydrauliköl und eine elektrisch angetriebene Hydraulikpumpen vorgesehen.

[0041] Wie besonders gut in Figur 5 zu erkennen, sind die Akkumulatoren 80 quaderförmig (70cm lang, 30cm breit, 20cm hoch) ausgebildet. Zur besseren Handhabung sind die Akkumulatoren 80 mit einem mittig an ihrer nach hinten zeigenden Fläche angeordneten Handgriff 82 versehen. Dieser Handgriff 82 kann, wie dargestellt, flach angeklappt werden, damit er nicht stört. Durch diese Anordnung der Akkumulatoren 80 wird erreicht, dass der Schwerpunkt der erfindungsgemäßen Sandreinigungsmaschine 1 so weit wie möglich nach hinten verlagert wird. Dadurch kann erfolgreich verhindert werden, dass sich die erfindungsgemäße Maschine in dem von ihr selber beim Reinigen aufgelockerten Sand festfährt.

[0042] Die Fig. 6-10 zeigen das Fahrgestell 10 der Sandreinigungsvorrichtung 1 alleine, d.h. nach Demontage des Sandelevators 36. Dadurch erkennt man eine Trägerplatte 22, die normalerweise den Sandelevators 36 trägt, und die mittels eines Hydraulikzylinders 24 entlang von Schienen 26 auf und ab gefahren werden kann. Die Schienen 26 können weiterhin mittels eines nicht dargestellten Hydraulikzylinders gemeinsam oben nach vorne und hinten bewegt werden, wodurch die Neigung des Sandelevators 36 eingestellt werden kann. In Figur 6 erkennt man auch den elektrischen Hauptschaltschrank 28, also die elektrische Hauptverteilung.

[0043] Figur 10 zeigt noch Kotflügelanlagen 30 rechts und links über den Ketten 12.

[0044] Die Fig. 11-15 zeigen das Fahrgestell 10 der Sandreinigungsvorrichtung 1 nach Abnahme aller Verkleidungen. Hierbei erkennt man in Figur 11 sehr gut die Hydraulikpumpe 90 mit dem darüber angeordneten Tank 92 für das Hydrauliköl und dem elektrischen Antriebsmotor 94, der vor der Pumpe 90 dergestalt angeordnet ist, dass die gemeinsame Rotationsachse sich entlang der Fahrtrichtung des Fahrgestells 10 erstreckt. Wie dargestellt, ist diese Baugruppe auf der linken Seite des Fahrgestells 10 in der hinteren Hälfte angeordnet. 96 bezeich-

net Hydraulikventile auf der linken Seite des Fahrgestells 10 zur Betätigung der Klopfeinrichtung 51. Mit 98 ist eine Ventilbaugruppe auf der rechten Seite des Fahrgestells 10 für die Einstellung des Sandelevators 36 bezeichnet.

[0045] Gegenüber dem Tank 92 auf der anderen Seite des Fahrgestells 10 ist ein Ladegerät 84 für die Akkumulatoren 80 angeordnet. Dieses erlaubt ein Laden der erfindungsgemäßen Sandreinigungsvorrichtung 1 auch an normalen Netzsteckern. Die Sandreinigungsvorrichtung 1 wird dadurch unabhängig von einer speziellen Ladeinfrastruktur.

[0046] Das erfindungsgemäße Fahrgestell 10 besitzt auch ein 12 Volt-Netz, um auch normale elektrische Verbraucher für Kraftfahrzeuge versorgen und benutzen zu können.

[0047] Auf Figur 15 ist der unterhalb des Hydrauliköl-Tanks 92 angeordnete Hydrauliköl-Filter 91 zu erkennen.

[0048] Figur 16 zeigt einen der Akkumulatoren 80 von der Seite. An seiner rechten Seite ist der Griff 82 zum erleichterten Handhaben der Akkumulatoren 80 und auf seiner linken Seite ein Schutzdeckel 88 für die Steckvorrichtung zum elektrischen Anschluss des Akkumulators 80 erkennbar.

[0049] Die erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung 1 ist erstmals auch mittels einer Fernbedienung 100 bedienbar. Figuren 17-20 zeigen die Fernbedienung 100 für die Sandreinigungsvorrichtung 1. Die Steuerbefehle der Fernbedienung 100 werden vorzugsweise über Funk oder Infrarot übertragen.

[0050] Die Fernbedienung 100 umfasst ein im Wesentlichen länglich-quaderförmiges Gehäuse 110, welches mittels eines nicht dargestellten Gurtes von der Bedienungskraft getragen werden kann, so dass es in Höhe der Ellenbogen vor dem Bauch der Bedienungskraft hängt, und dort ergonomisch optimal bedient werden kann. Auf der oberen, also der in dieser Stellung nach oben zeigenden Oberfläche des Gehäuses 110 sind sämtliche für die Fernbedienung der Sandreinigungsvorrichtung 1 erforderlichen Steuerelemente und eine Anzeige (Display) 120 folgendermaßen angeordnet:

Das Display 120 ist mittig und auf die von der Bedienungskraft abgewandten Seite der Oberfläche des Gehäuses 110 hin versetzt angeordnet, wie in Figur 17 gut erkennbar. Auf beiden Seiten des Displays 120 ist jeweils ein Steuerknüppel (Joystick) 130 und 140 angebracht. Der rechte Joystick 140 dient dabei der Steuerung von Fahrtrichtung und Fahrgeschwindigkeit der Sandreinigungsvorrichtung 1. Je weiter der Joystick 140 nach vorne gedrückt wird, desto schneller fährt die Sandreinigungsvorrichtung 1 vorwärts, wird der Joystick 140 nach rückwärts bewegt, so fährt die Sandreinigungsvorrichtung 1 entsprechend rückwärts. Durch rechts und links bewegen des Joysticks 140 kann die Sandreinigungsvorrichtung 1 entsprechend gelenkt werden. Durch eine entsprechende schräge Bewegung des Joysticks 140 kann die erfindungsgemäße Sandreinigungsvorrichtung einen Bogen fahren. Die Umsetzung der Bewegungskommandos von dem Joystick 140 in Steuersignale für

die Antriebsmotoren der Ketten 12 erfolgt über eine Elektronik in dem Haupt-Schaltschrank 28.

[0051] Der linke Joystick 130 dient dazu, den Sandelevators 36 zu steuern. Eine Vorwärtsbewegung des Joysticks 130 führt zu einem Absenken des Sandelevators 36, entsprechend führt eine Rückwärtsbewegung des Joysticks 130 zu einem Anheben des Sandelevators 36. Die Rechts- und Linksbewegung des Joysticks 130 führt zu einer flacheren bzw. steileren Neigung des Sandelevators 36.

[0052] Zwischen dem linken Joystick 130 und dem Display 120 ist ein nach rechts und nach links beweglicher Taster 150 vorgesehen, mit dem die optionale Rechts- und Linksbewegung des Sandelevators 36 gegenüber dem Fahrgestell 10 gesteuert werden kann.

[0053] Zwischen dem Display 120 und dem rechten Joystick 140 befindet sich ein Drehknopf 160 zur Einstellung des Drift-Ausgleichs, d.h. für einen verstärkten Kettenantrieb der talseitigen Kette falls die Sandreinigungsvorrichtung 1 schräg oder quer zu einem Abhang fährt. Mittels dieser Einstellung kann erreicht werden, dass die Sandreinigungsvorrichtung 1 auch dann einer geraden Linie folgt, wenn sie schräg oder quer zu einem Abhang arbeitet, indem die talseitige Kette entsprechend der Hangneigung stärker angetrieben wird.

[0054] Schräg unterhalb des Displays 120, d.h. an der Seite des Gehäuses 110, die zu der Bedienungskraft zeigt, ist ein Not-Ausschalter 170 vorgesehen, mit dem ein sofortiges vollständiges Stillsetzen der Sandreinigungsvorrichtung 1 bewirkt werden kann.

[0055] Unterhalb des Joysticks 140 ist rechts ein Schalter 172 für das Umschalten zwischen schneller und langsamer Fahrt (Transport- und Arbeits- bzw. Geländefahrt) vorgesehen.

[0056] Zwischen diesem Schalter 172 und dem Not-Ausschalter 170 befindet sich ein Regler 174 zur Einstellung der Fahrgeschwindigkeit.

[0057] Links von dem Not-Ausschalter 170 folgt dann ein Ein/Aus-Schalter 176 und ein Geschwindigkeitsregler 178 für die Klopfeinrichtung 51.

[0058] Links von dem Geschwindigkeitsregler 178 befindet sich dann noch ein Ein/Aus-Schalter 180 und ein Geschwindigkeitsregler 182 für die Fördereinrichtung 37.

[0059] Auf dem Display 120 können sämtliche für die Bedienungskraft wichtigen Betriebsparameter der Sandreinigungsvorrichtung 1 angezeigt werden, beispielsweise Fahrgeschwindigkeit, Ladezustand der Akkumulatoren 80, Drehzahl, Grabtiefe und Neigungswinkel des Sandelevators 36 und Drehzahl (bzw. Geschwindigkeit) der Klopfeinrichtung 51.

[0060] Die Formgestaltung der Fernbedienung 100 ergibt sich am deutlichsten aus den Figuren 18 und 19. Wie dort ersichtlich, weist das Gehäuse 110 der Fernbedienung 100 zwei Seitenwände 190 auf, die an ihrem unteren Ende nach hinten und nach vorne verbreitert sind. Die Verbreiterungen umschließen dabei jeweils eine Öffnung. An ihren beiden oberen Ecken laufen die Seitenwände 190 in je zwei diagonal schräg nach vorne

und schräg nach hinten abstehende Arme aus, die an ihren Enden jeweils eine runde Stange 192 tragen, mit der sie mit der jeweils anderen Seitenwand verbunden sind. Durch die Stangen 192 wird die Handhabung der Fernbedienung 100 erleichtert und gleichzeitig verhindert, dass Bedienungselemente der Fernbedienung 100 durch versehentliche Berührung unwillkürlich betätigt werden. Im Verlauf der Arme zwischen den Kanten des Gehäuses und den Stangen weisen die Arme jeweils noch ovale Öffnungen 193 auf, die beispielsweise zum Hindurchführen des Tragegurtes für die Bedienungskraft dienen können. Die beiden Arme einer Seitenwand sind in ihrer halben Höhe noch mit einem brückenartigen Stabilisierungselement verbunden, welches leicht nach unten gewölbt ist. Ebenso ist der von der Bedienungskraft wegragende Arm durch ein gerade nach unten verlaufendes Stabilisierungselement mit der unteren Verbreiterung der jeweiligen Seitenwand 190 verbunden.

Bezugszeichenliste

[0061]

1	Sandreinigungsvorrichtung
10	Fahrgestell
12	Raupenkett
14	vorderes Rad
16	hinteres Rad
18	oberes Rad
20	Stützräder
22	Trägerplatte
24	Hydraulikzylinder (Heben/Senken)
25	Hydraulikzylinder (Neigen)
26	Schienen
28	Hauptschaltschrank
30	Kotflügelanlagen
36	Sandelelevator
37	Fördereinrichtung
38	Gehäuse
48	Fang-Sieb
50	Auffangbehälter
51	Klopfereinrichtung
60	Bedienungsfeld
62	Kasten
64	Antenne
66	Einfüllstutzen
68	Verkleidung
76	Förderelemente
78	Blech
80	Akkumulatoren
81	Schnappvorrichtungen
82	Handgriff
84	Ladegerät
88	Schutzdeckel
90	Hydraulikpumpe
91	Hydraulik- Ölfiler
92	Hydrauliköltank
100	Fernbedienung

110	Gehäuse
120	Display
130	Joystick links
140	Joystick rechts
5 150	Taster
160	Drehknopf
170	Not-Ausschalter
172	Fahrstufen-Schalter
174	Geschwindigkeitsregler
10 176	Ein/Aus-Schalter
178	Regler für Rüttler
180	Schalter für Sandelelevator
182	Regler für Sandelelevator
190	Seitenwand
15 192	Stange
193	Öffnung

Patentansprüche

1. Sandreinigungsvorrichtung (1),

die ein Fahrgestell (10) mit Ketten (12) und einen Sandelelevator (36) umfasst, der verstellbar, insbesondere absenkbar und anhebbar an dem Fahrgestell (10) gehalten ist, und mit einer motorisch antreibbaren, umlaufenden Fördereinrichtung (37) ausgerüstet ist,

die mit einer Vielzahl Förderelemente (76) versehen ist, die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlaufen, aus welcher der in den Förderelementen (76) transportierte Sand auf ein Sieb (48) geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in einen Auffangbehälter (50) gelangen,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Antrieb der Ketten (12) und der Fördereinrichtung (37) durch jeweils einen Elektromotor erfolgt, während das Bewegen des Sandelevators (36) mittels Hydraulikzylindern (24, 25) erfolgt, deren Öldruck von einer elektrisch angetriebenen Pumpe (90) geliefert wird, und zur Versorgung der Elektromotoren dienende Akkumulatoren (80) ebenfalls auf dem Fahrgestell (10) angeordnet sind.

2. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Akkumulatoren (80) im in Fahrtrichtung gesehen hinteren Drittel des Fahrgestells (10) angeordnet sind.

3. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Akkumulatoren (80) mit mindestens einem Handgriff (82) versehen und in das Fahrgestell (10) eingeschoben sind, sodass sie mit wenigen Handgriffen ausge-

tauscht werden können.

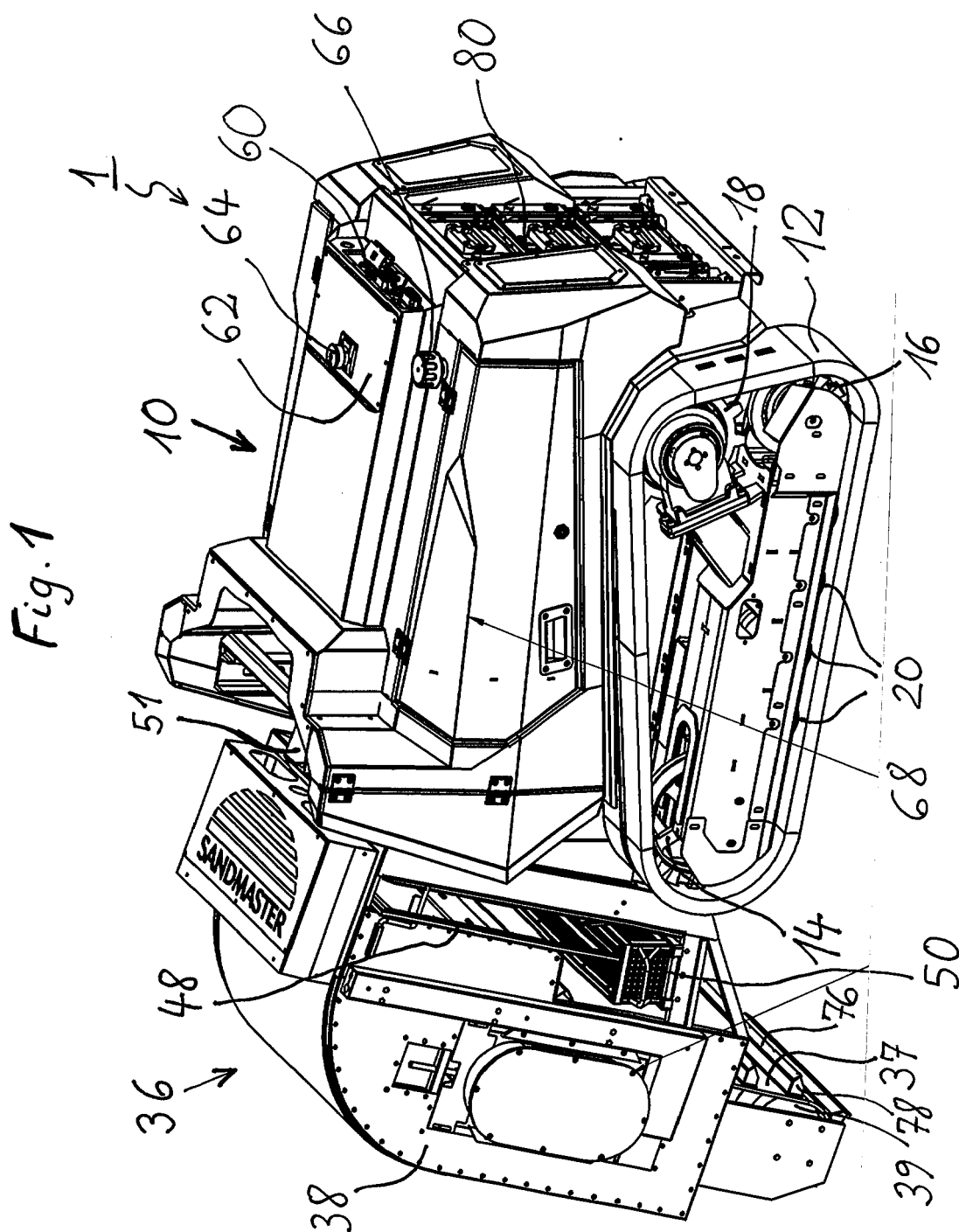
4. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Akkumulatoren (80) mittels Schnappvorrichtungen (81) im Fahrgestell (10) arretier- und lösbar sind. 5
5. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ketten (12) des Fahrwerks (10) je über drei mit parallelen Achsen in eine Ebene liegende Räder (14, 16, 18) geführt sind, wobei zwei Räder (14, 16) so angeordnet sind, dass sie die Kette (12) auf den Boden drücken, während das dritte Rad (18) nach vorne versetzt oberhalb des hinteren Rades (16) angeordnet und von dem Elektromotor angetrieben ist. 10
6. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vordere Rad (14) einen größeren Durchmesser aufweist, als die beiden anderen Räder (16, 18). 20
7. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sandelevators (36) gegenüber dem Fahrgestell (10) auch seitlich verschiebbar ausgebildet ist. 25
8. Sandreinigungsvorrichtung (1),

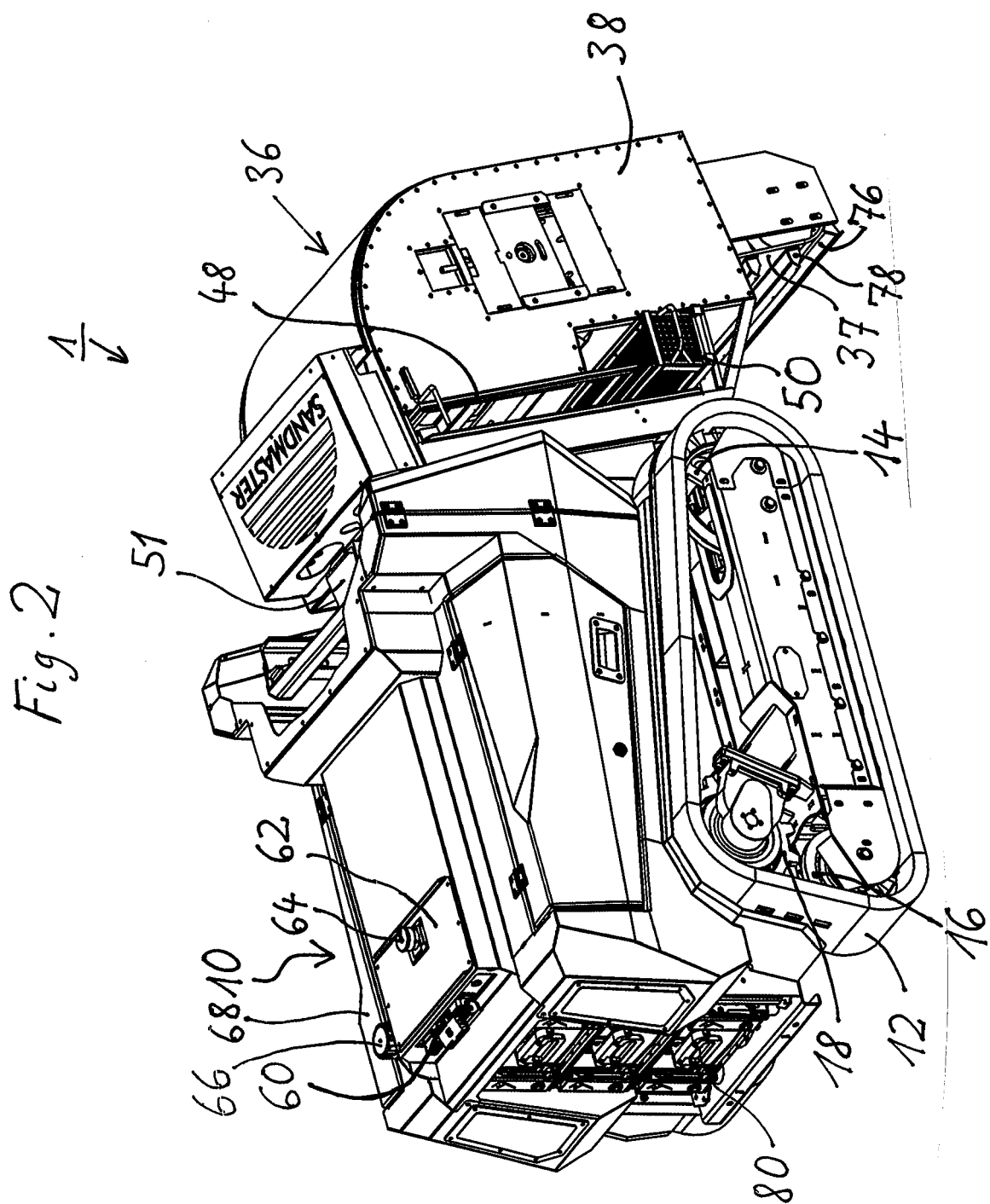
die ein Fahrgestell (10) und einen Sandelevators (36) umfasst, der verstellbar, insbesondere absenkbar und anhebbar an dem Fahrgestell (10) gehalten ist, und mit einer motorisch antreibbaren, umlaufenden Fördereinrichtung (37) ausgerüstet ist, 30

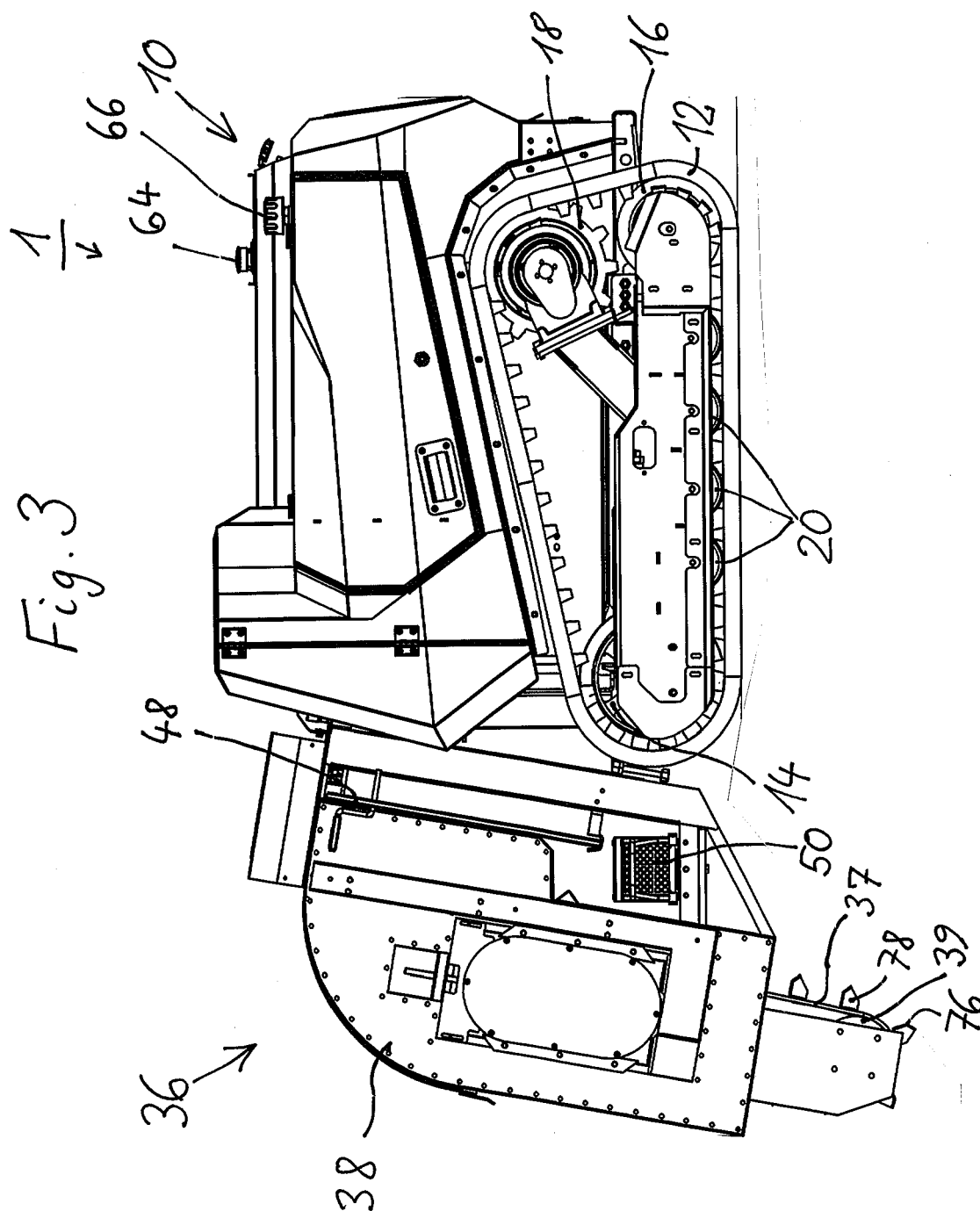
die mit einer Vielzahl Förderelemente (76) versehen ist, die zwischen einer in den zu reinigenden Sand eintauchenden Grabstellung und einer Abwurfstellung umlaufen, aus welcher der in den Förderelementen (76) transportierte Sand auf ein Sieb (48) geworfen wird, das den Sand passieren lässt und das Verunreinigungen abtrennt, die in einen Auffangbehälter (50) gelangen, 35

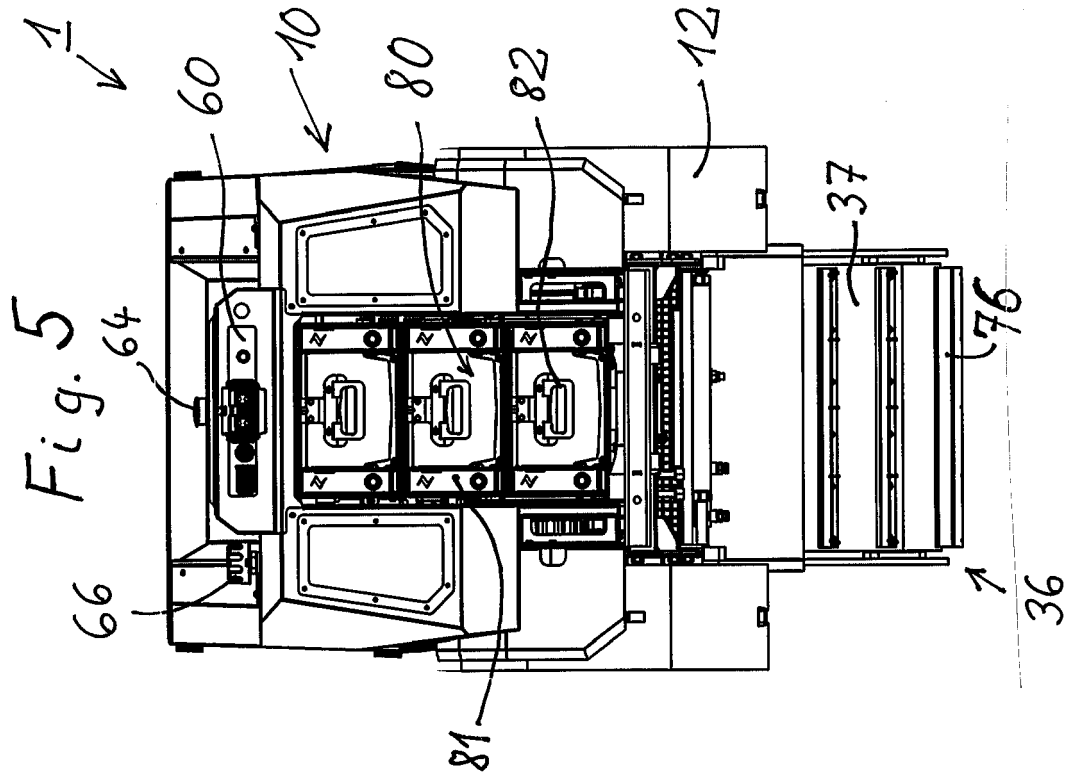
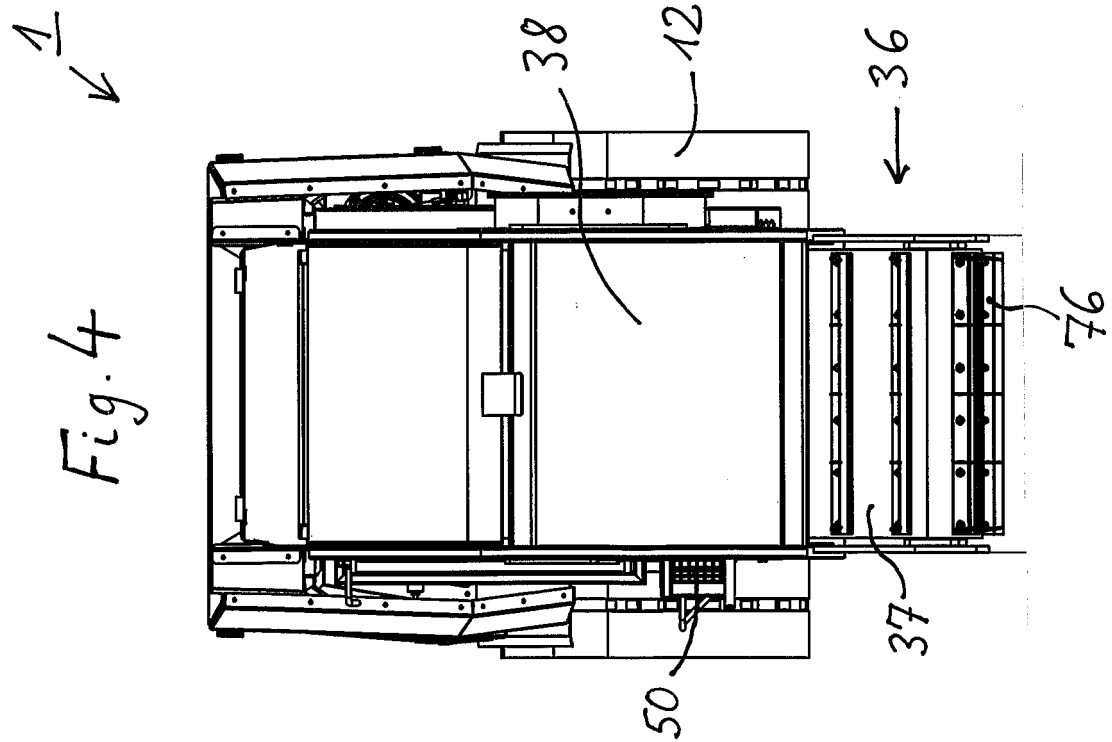
dadurch gekennzeichnet, dass die Sandreinigungsvorrichtung (1) mit einer Fernsteuerung (100) für die Funktionen Fahrtrichtung, Fahrgeschwindigkeit, Absenken und Anheben sowie Neigen des Sandelevators (36) versehen ist. 40
9. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernsteuerung (100) auch die Funktionen Betrieb und Geschwindigkeit des Sandelevators (36) und/oder Betrieb und Geschwindigkeit von Klopfeinrichtungen (51) für den Sieb (48) und/oder den Auffangbehälter (50) umfasst. 45

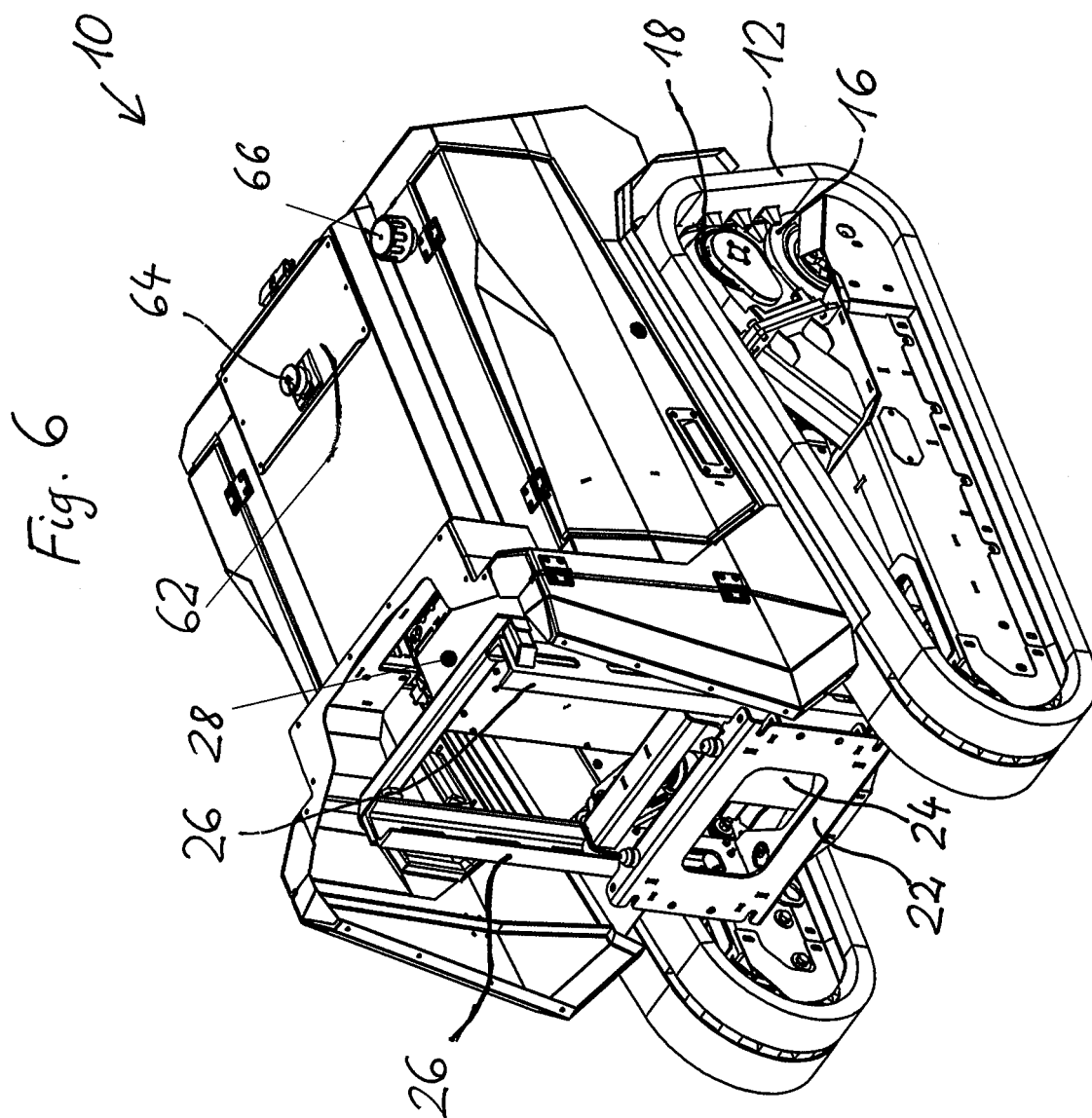
10. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernsteuerung (100) auch die Funktionen Drift-Korrektur und/oder Horizontalverstellung Sandelevators (36) umfasst. 5
11. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernsteuerung (100) über elektromagnetische Wellen, vorzugsweise Funkwellen oder Infrarot arbeitet. 10
12. Sandreinigungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fernsteuerung (100) ein Display (120) umfasst, auf dem die aktuellen Betriebszustände der Sandreinigungsvorrichtung (1) angezeigt sind. 15

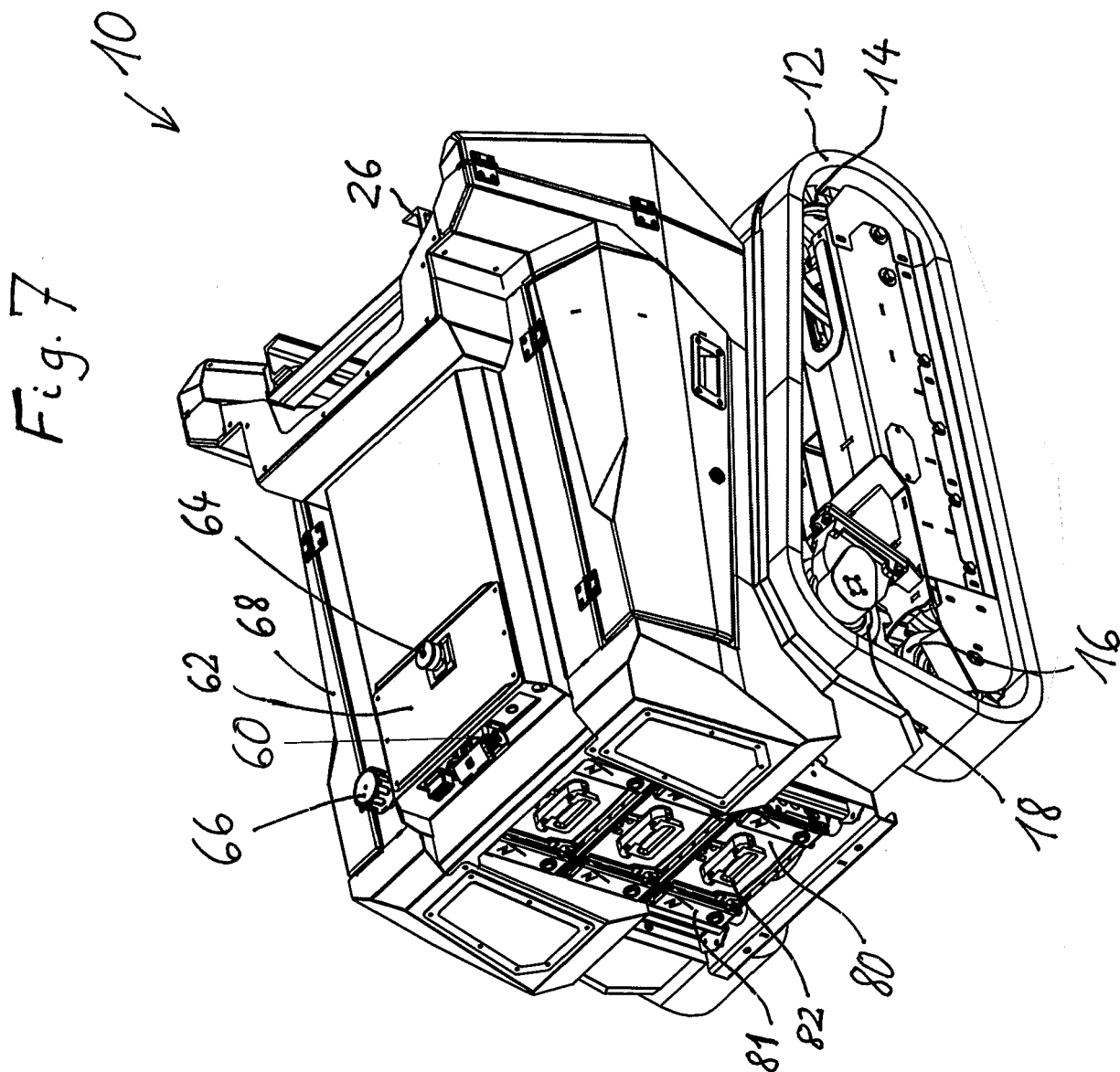


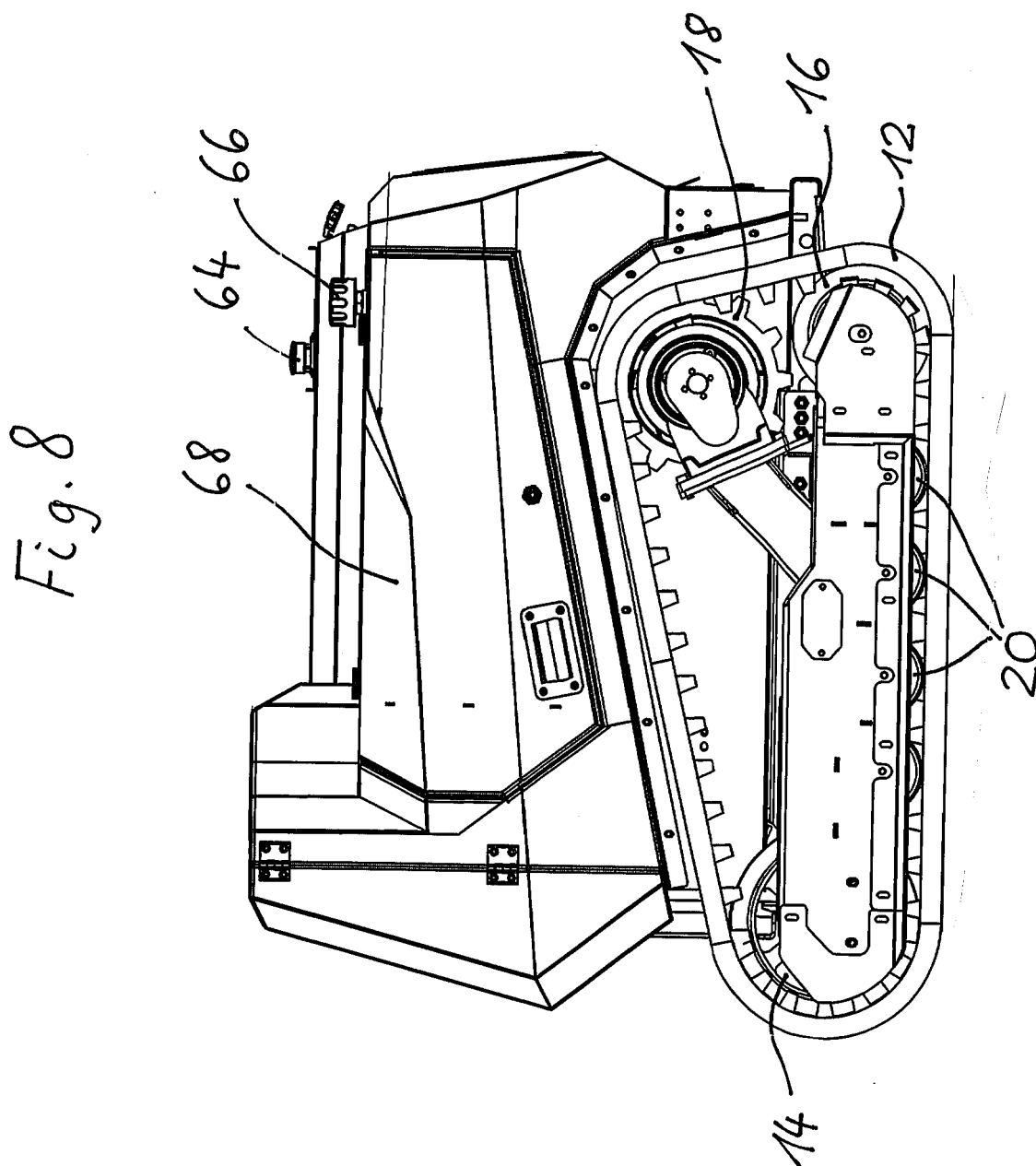


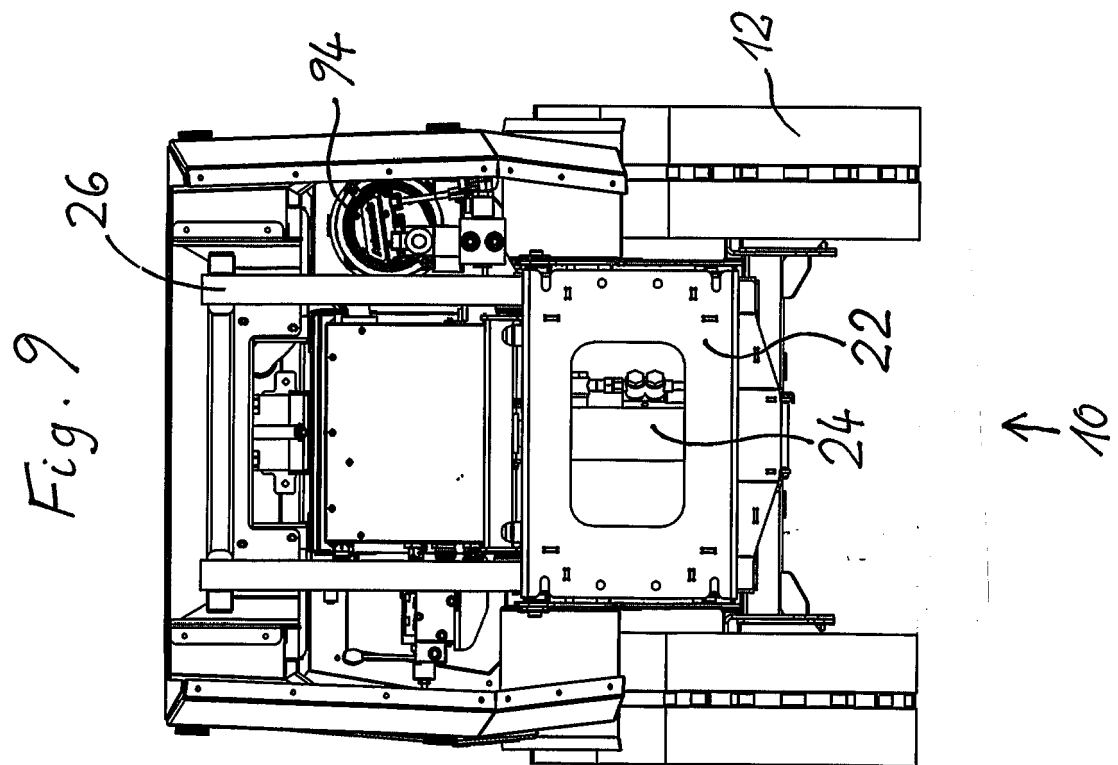
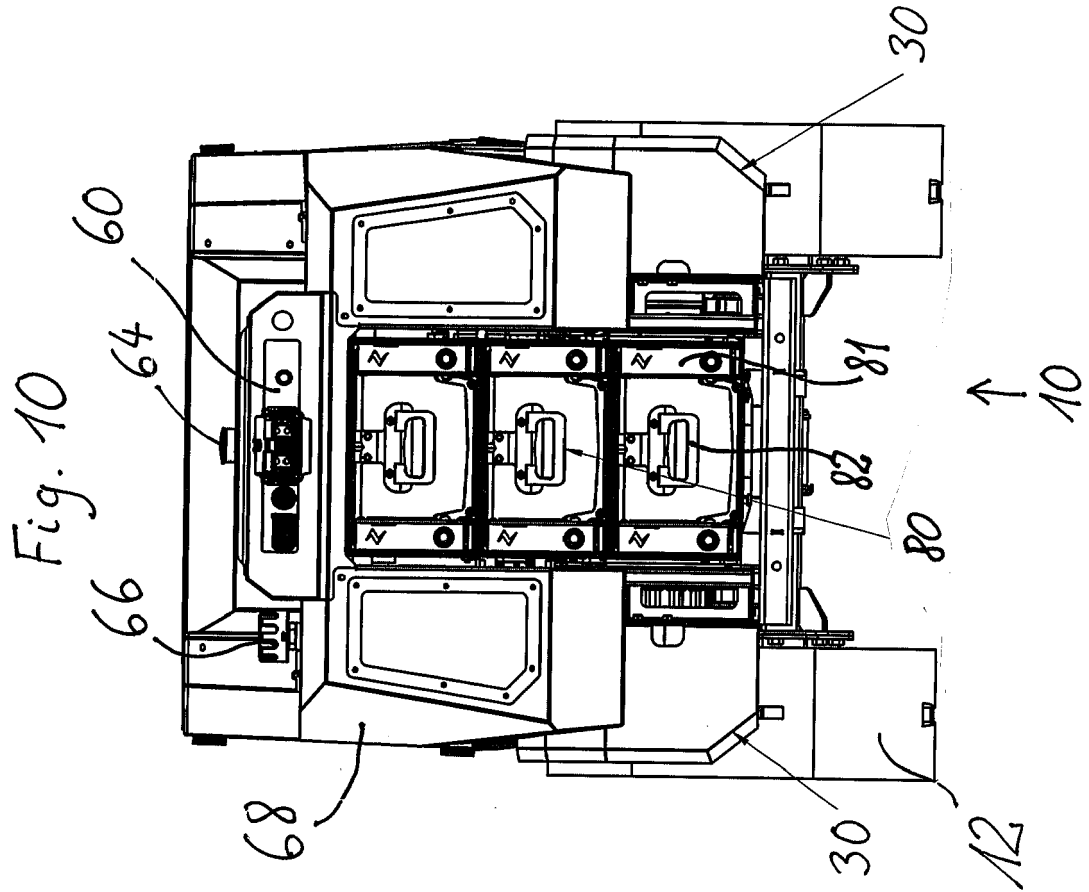


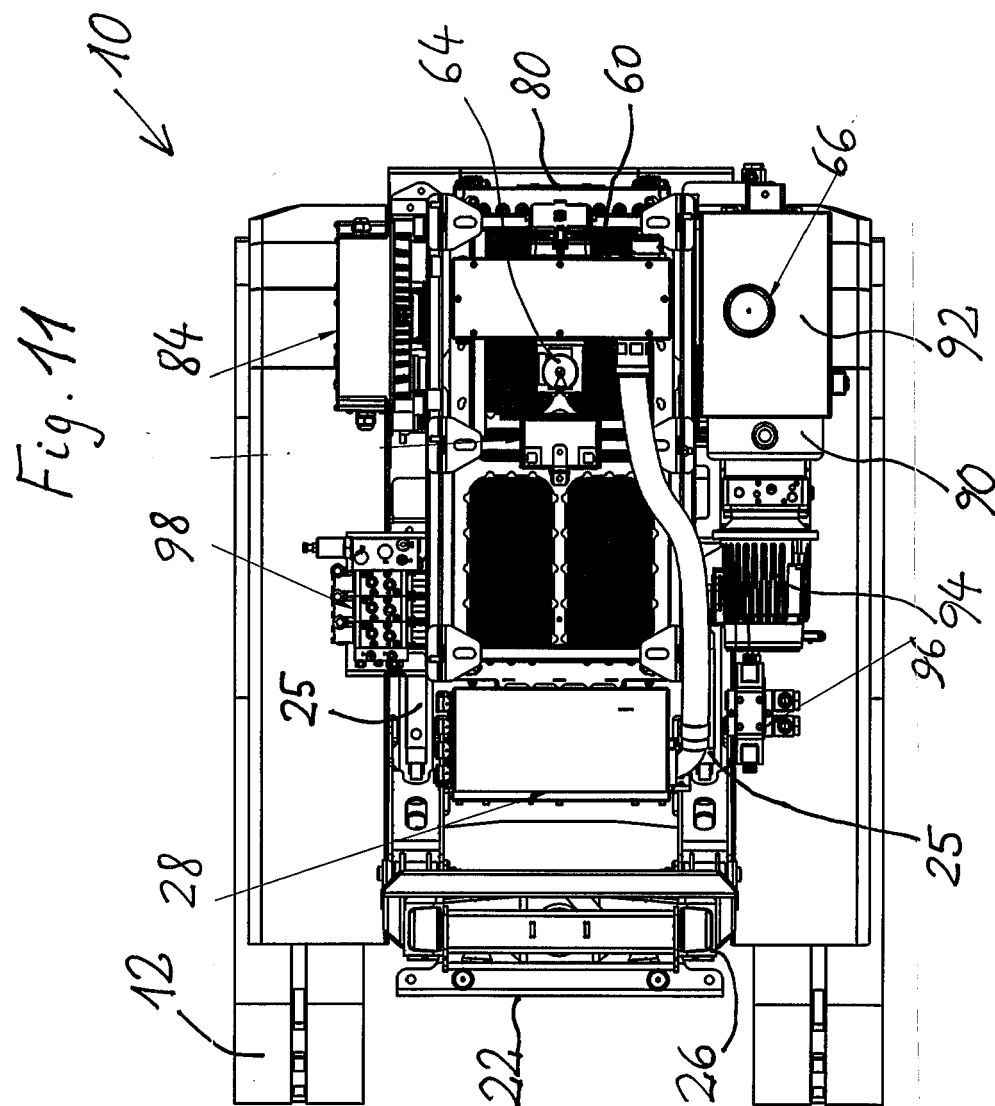


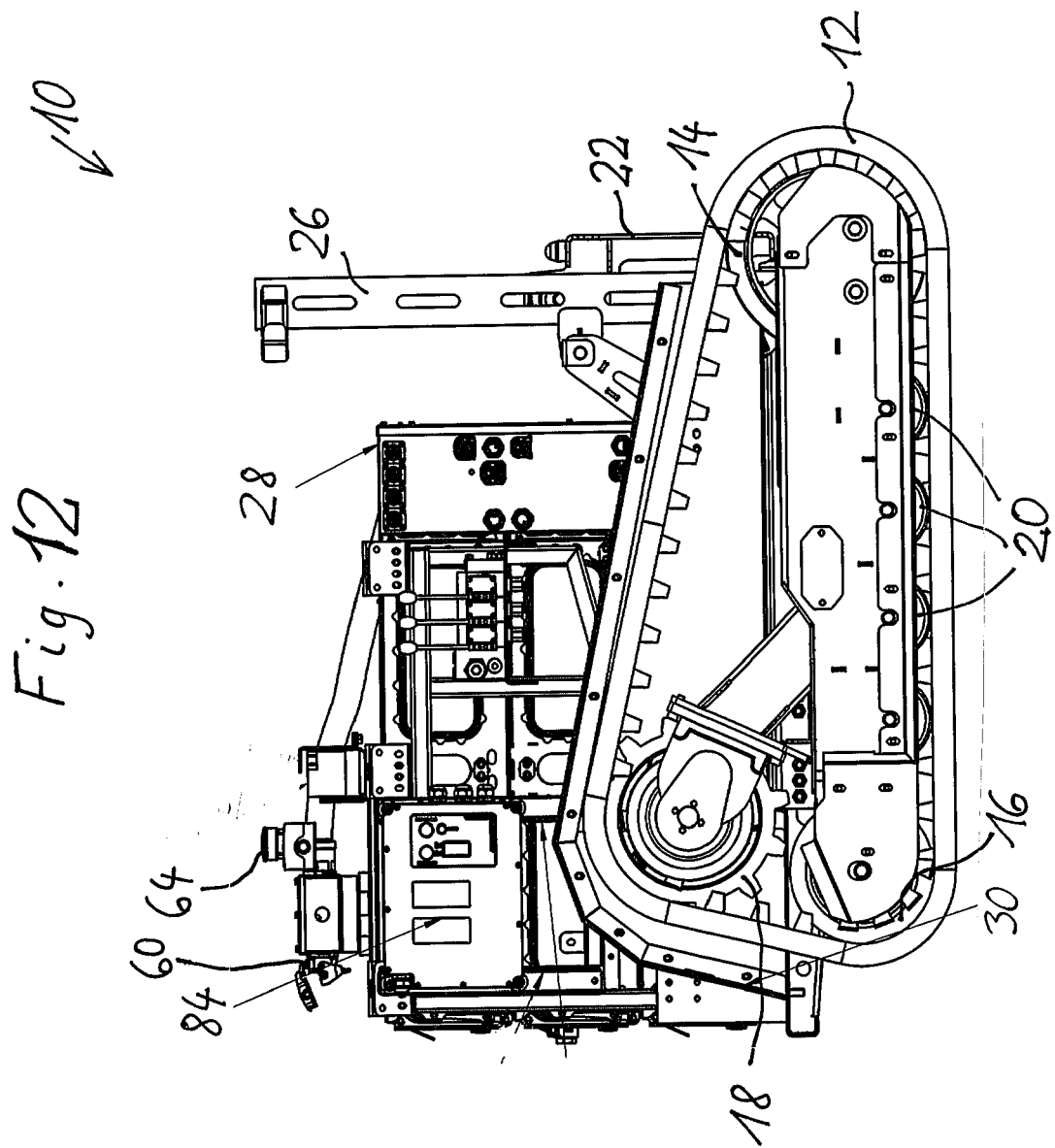












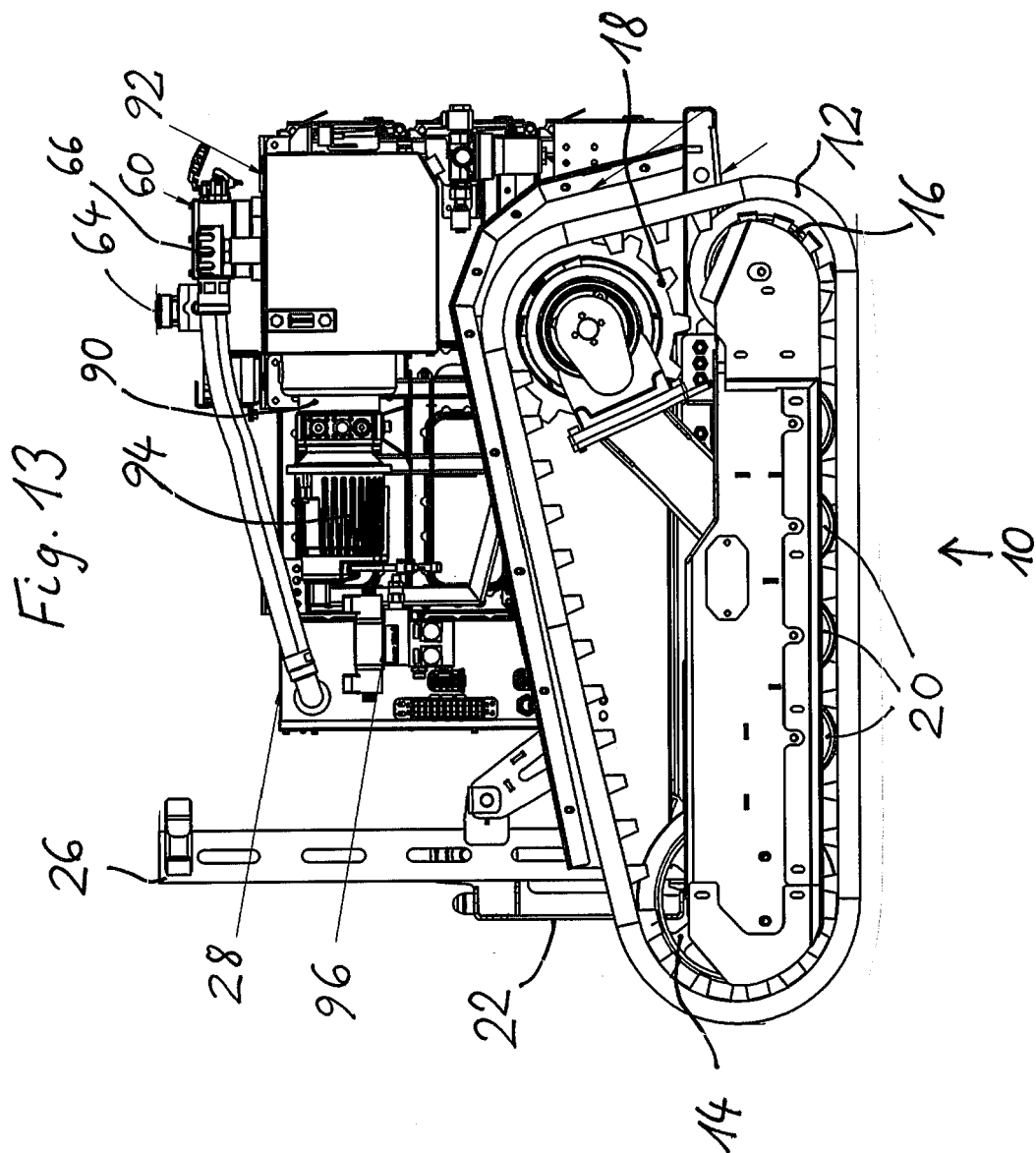


Fig. 10

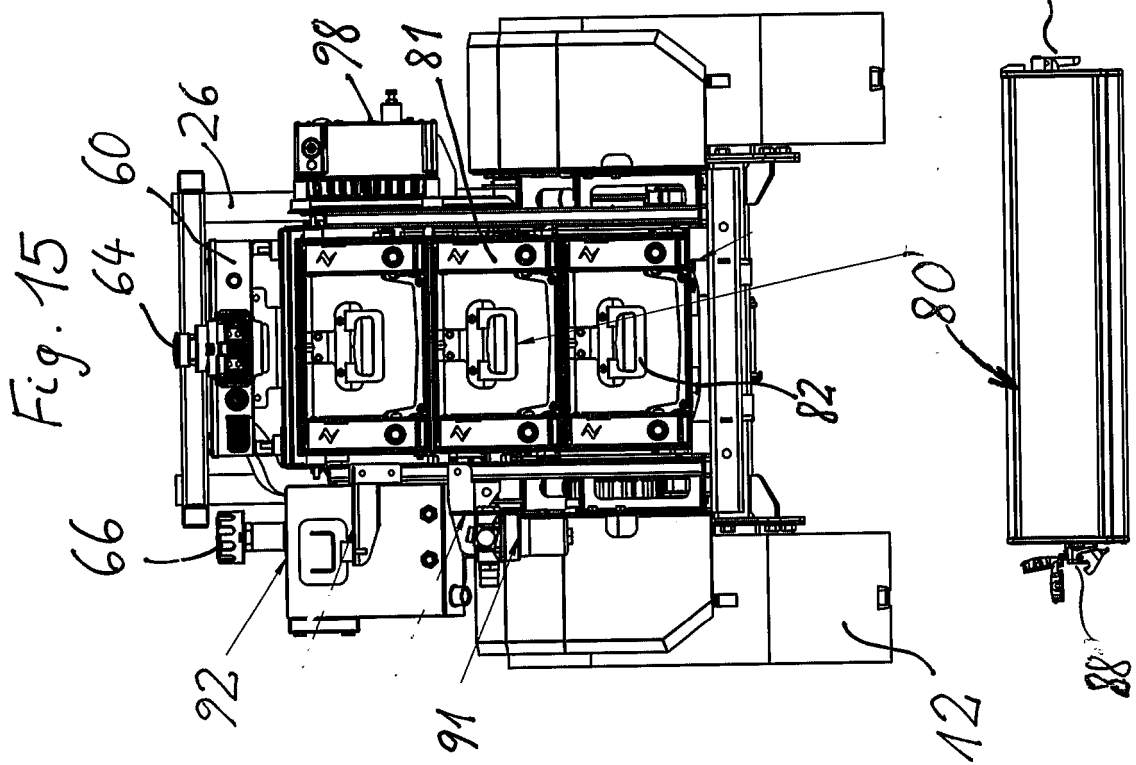


Fig. 14

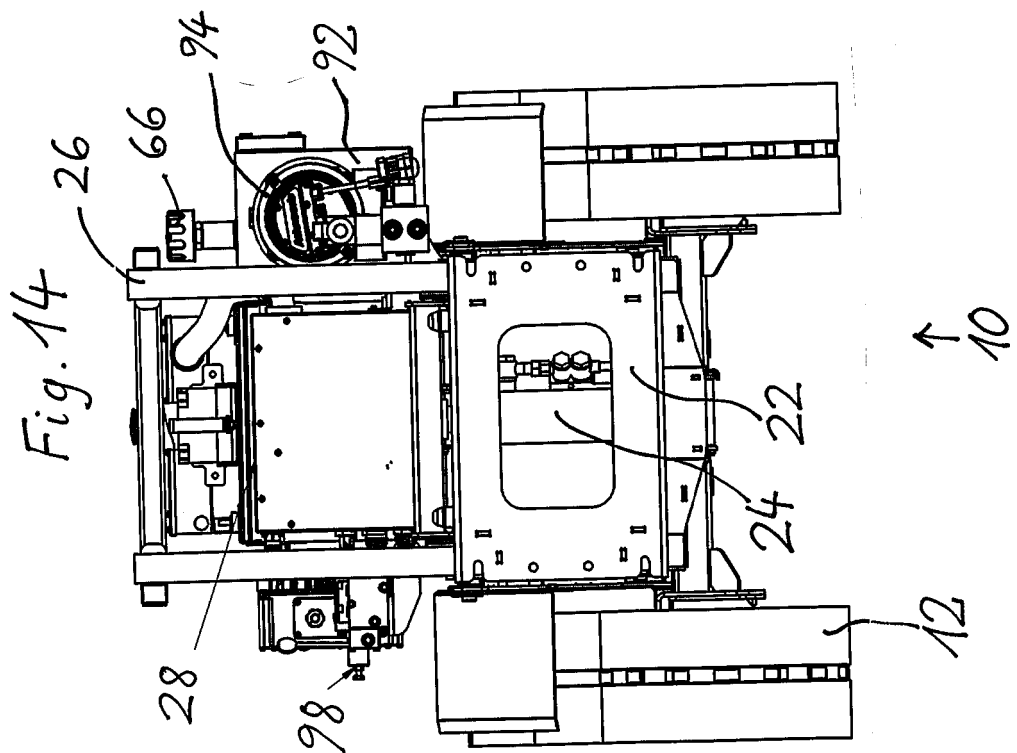


Fig. 16



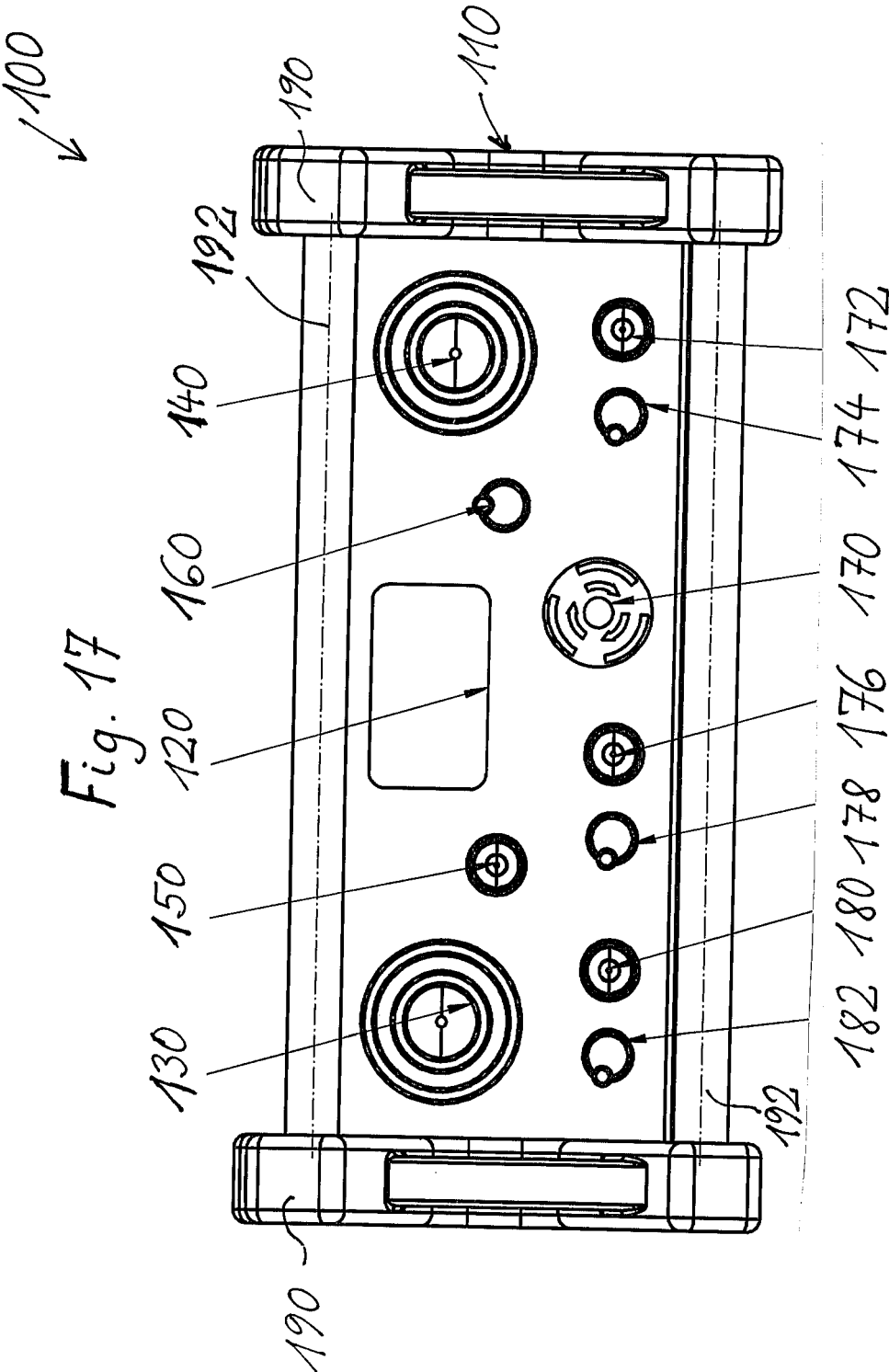


Fig. 18

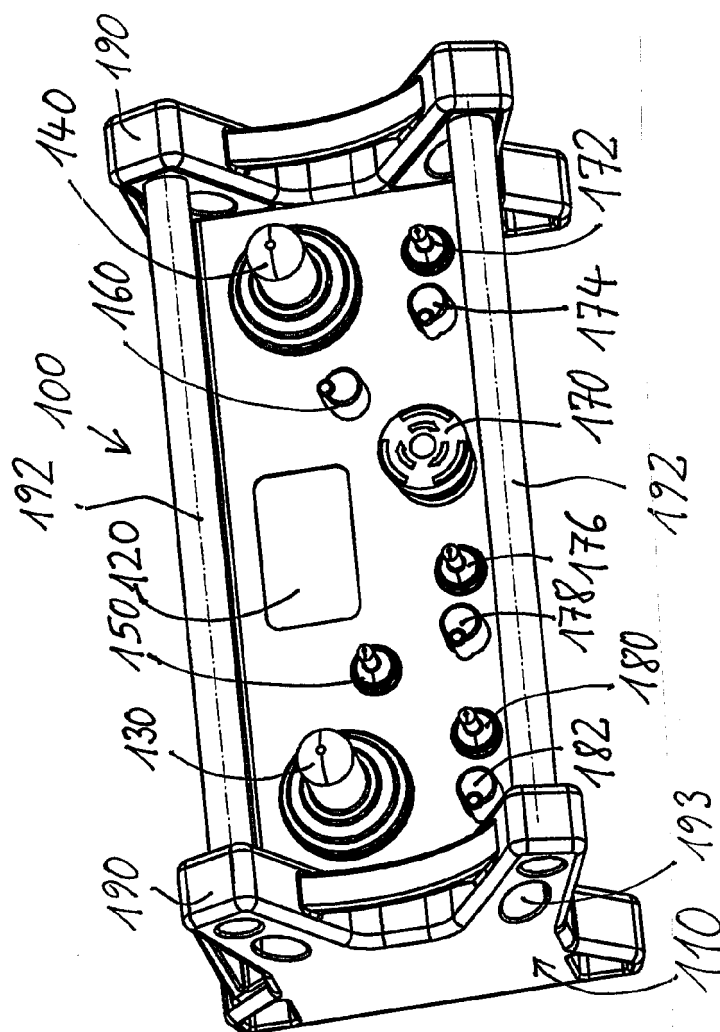
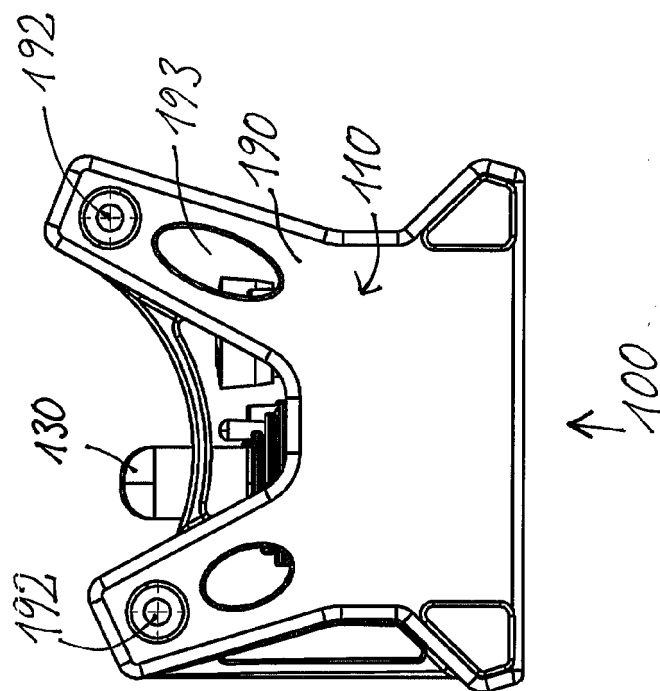
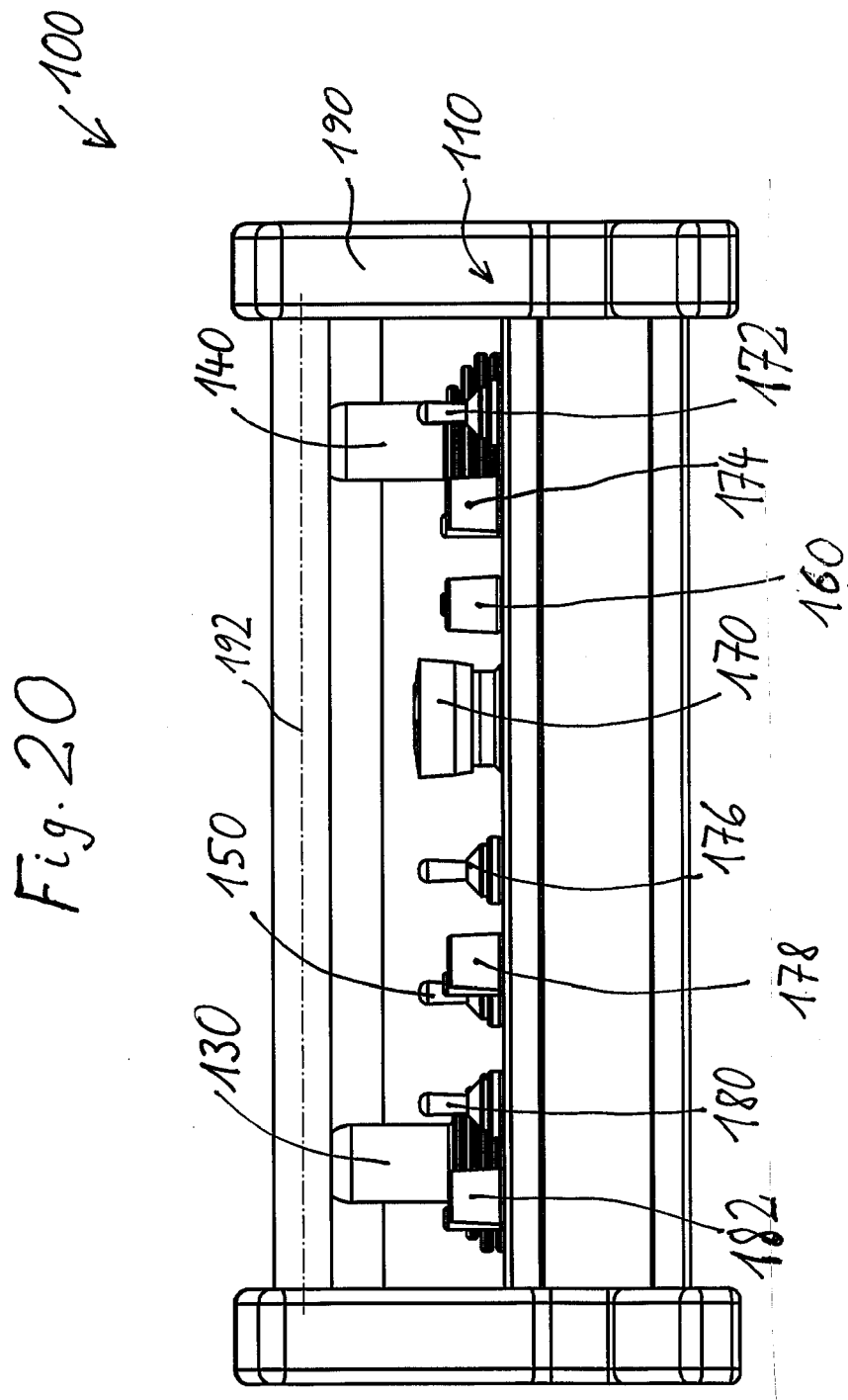


Fig. 19





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1108816 A2 [0003] [0012]
- DE 3209134 C2 [0008]
- DE 3437926 C2 [0008]
- DE 3513454 A1 [0008]
- DE 4007409 A1 [0008]
- DE 19853351 [0008]
- EP 0319420 B1 [0009]
- DE 3627015 A1 [0010]
- DE 19960209 C1 [0012]
- DE 1020192017807 A1 [0014]