

(19)



(11)

EP 4 389 981 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.06.2024 Patentblatt 2024/26

(21) Anmeldenummer: **23219789.7**

(22) Anmeldetag: **22.12.2023**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01C 21/00 ^(2006.01) **E01C 23/06** ^(2006.01)
E01C 23/088 ^(2006.01) **E02F 3/18** ^(2006.01)
E02F 3/20 ^(2006.01) **E02F 9/22** ^(2006.01)
E02F 9/26 ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01C 23/088; E01C 21/00; E01C 23/065;
E02F 3/183; E02F 3/188; E02F 3/20; E02F 9/2221;
E02F 9/265

(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

(30) Priorität: **22.12.2022 DE 102022134454**

(71) Anmelder: **Wirtgen GmbH**
53578 Windhagen (DE)

(72) Erfinder:
 • **Drumm, Stephan**
53560 Vettelschoss (DE)
 • **Lull, Roland**
53639 Königswinter (DE)

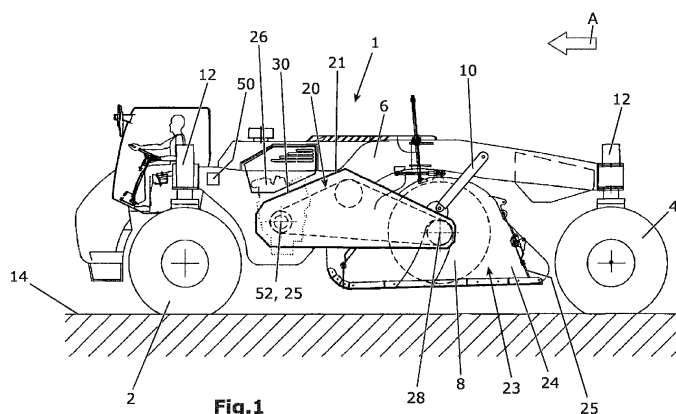
(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner-**
Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten
mbB
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(54) **BAUMASCHINE**

(57) Bei einer Selbstfahrende Baumaschinen, insbesondere Stabilisierer oder Recycler, mit

- einem von Fahreinrichtungen getragenen Maschinenrahmen,
- einer relativ zu dem Maschinenrahmen schwenkbar gelagerte Arbeitseinrichtung, insbesondere Fräs-/Mischrotor, zum Bearbeiten des Bodens,
- einer Antriebseinrichtung, insbesondere einem Antriebsmotor, zum Antreiben zumindest der Arbeitseinrichtung und vorzugsweise der Fahreinrichtungen,
- zumindest eine erste Betätigungseinrichtung und zu-

mindest eine zweite Betätigungseinrichtung, die jeweils mit der Arbeitseinrichtung und dem Maschinenrahmen verbunden sind, wobei durch Verstellen der Betätigungseinrichtungen die Arbeitseinrichtung relativ zum Maschinenrahmen verschwenkbar ist, ist vorgesehen, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Verstellwege der ersten Betätigungseinrichtung und der zweiten Betätigungseinrichtung eine definierte Differenz zueinander haben.

**Fig.1****EP 4 389 981 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 1, sowie ein Verfahren zum Herstellen von Fahrbahnen durch Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden oder durch Recyclen von Straßendecken nach Anspruch 12.

[0002] Es sind selbstfahrende Baumaschinen zum Herstellen von Fahrbahnen durch Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden oder durch Recyclen von Straßendecken bekannt, die einen von Fahreinrichtungen getragenen Maschinenrahmen aufweisen. Es ist ferner eine relativ zu dem Maschinenrahmen schwenkbar gelagerte Arbeitseinrichtung, insbesondere Fräs-/Mischwalze, zum Bearbeiten des Bodens vorgesehen. Eine Antriebseinrichtung, insbesondere ein Antriebsmotor ist zum Antreiben der Arbeitseinrichtung vorgesehen. Zumindest eine erste hydraulische Betätigungseinrichtung und zumindest eine zweite hydraulische Betätigungseinrichtung sind vorgesehen, die jeweils mit der Arbeitseinrichtung und dem Maschinenrahmen verbunden sind, wobei durch Verstellen der Betätigungseinrichtungen die Arbeitseinrichtung relativ zum Maschinenrahmen verschwenkbar ist.

[0003] Beispielsweise ist eine solche Maschine aus der DE 10 2018 126672 bekannt.

[0004] Bei dem bisherigen Stand der Technik besteht das Problem, dass die Arbeitseinrichtung immer parallel zum Maschinenrahmen ausgerichtet ist und die Baumaschine daher immer die gleiche Querneigung aufweisen muss, wie die Neigung der Arbeitseinrichtung und in den seltensten Fällen muss die Arbeitseinrichtung jedoch horizontal ausgerichtet sein. Für gewöhnlich muss die Arbeitseinrichtung parallel zum Boden ausgerichtet sein und weist deshalb in den meisten Fällen eine gewisse Neigung zur Horizontalen auf. Das bedeutet wiederum, dass die gesamte Baumaschine eine Neigung relativ zur Horizontalen aufweisen muss.

[0005] Dies jedoch hat einige Nachteile. Einerseits befindet sich der Fahrer ebenfalls in der Neigung, da dieser in der Fahrerkabine auf den Maschinen platziert ist. Weiter sind an dem Maschinenrahmen häufig Tanks zum Beispiel für Wasser oder Kraftstoffe vorgesehen. Durch Verlagerung der Flüssigkeit kommt es somit zu einer Schwerpunktverlagerung der Maschine, was wiederum zu einer ungleichmäßigen Belastung der Fahreinrichtungen führt. Weiter besteht bei größeren Querneigungen die Gefahr des Umklippens der Maschine, da die Spurweite dieser Maschinen relativ schmal und der Schwerpunkt bei diesen Baumaschinen häufig sehr hoch ist. Ferner werden bei den selbstfahrenden Baumaschinen zum Recyclen bzw. Stabilisieren Bindemittel beim Bearbeiten des Bodens hinzugefügt. Durch eine Querneigung kann das Problem auftreten, dass die Bindemittel nicht gleichmäßig über die Breite der Baumaschine verteilt werden.

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine selbstfahrende Baumaschine zu schaffen, bei der die Verstellung der Arbeitseinrichtung relativ zu dem

Maschinenrahmen verbessert ist.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale der Ansprüche 1 und 12.

[0008] Die Erfindung sieht in vorteilhafterweise vor, dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Verstellwege der ersten Betätigungseinrichtung und der zweiten Betätigungseinrichtung eine definierte Differenz zueinander haben.

[0009] Auf diese Weise lässt sich die Arbeitseinrichtung in Bezug zu dem Maschinenrahmen exakt positionieren.

[0010] Die zumindest eine erste und/oder zweite Betätigungseinrichtung können vorzugsweise hydraulische Betätigungseinrichtungen sein.

[0011] Alternativ können die zumindest eine erste und/oder zweite Betätigungseinrichtung mittels Linear- motoren oder Spindeltriebe verstellbare Betätigungseinrichtungen sein.

[0012] Die Arbeitseinrichtung kann in Schwenkarmen gelagert sein und mit den Schwenkarmen um eine Schwenkachse gegenüber dem Maschinenrahmen verschwenkbar sein. Durch die Betätigungseinrichtungen kann die Arbeitseinrichtung um die Schwenkachse verschwenkt werden.

[0013] Die Betätigungseinrichtungen können jeweils direkt oder indirekt mit der Arbeitseinrichtung und direkt oder indirekt mit dem Maschinenrahmen verbunden sein.

[0014] Die Baumaschine kann ferner vier Fahreinrichtungen aufweisen. Auch können alle vorhandenen Fahreinrichtungen lenkbar sein. Zudem können alle Fahreinrichtungen angetrieben sein. Die Arbeitseinrichtung kann zwischen den vorderen und den hinteren Fahreinrichtungen angeordnet sein. Die vorderen Fahreinrichtungen können eine Vorderachse bilden. Die hinteren Fahreinrichtungen können eine Hinterachse bilden. Die Antriebseinrichtung, insbesondere der Antriebsmotor, kann quer eingebaut sein.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann jeweils zumindest eine Sensoreinrichtung an oder in den jeweiligen hydraulischen Betätigungseinrichtungen vorgesehen sein, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtung zu detektieren und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung zu senden.

[0016] Auf diese Weise ist es möglich, dass die jeweiligen Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen genau gesteuert werden können.

[0017] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann zumindest eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung vorgesehen sein, die die Antriebsleistung von einer Antriebswelle der Antriebseinrichtung auf die Arbeitseinrichtung überträgt.

[0018] Die mechanische Kraftübertragungseinrichtung kann zumindest einen Riementrieb aufweisen.

[0019] Die mechanische Kraftübertragungseinrichtung kann mit der zwischen Schwenkarmen gelagerten Arbeitseinrichtung um eine Schwenkachse schwenkbar

sein.

[0020] Auf diese Weise kann die mechanische Kraftübertragungseinrichtung zusammen mit der Arbeitseinrichtung bezogen auf dem Maschinenrahmen verschwenkt werden.

[0021] Die Schwenkachse kann vorzugsweise koaxial oder parallel zur Antriebswelle der Antriebseinrichtung angeordnet sein.

[0022] Alternativ zu der mechanischen Kraftübertragungseinrichtung kann die Walze auch hydraulisch angetrieben werden.

[0023] Die Fahreinrichtungen können über Hubeinrichtungen mit dem Maschinenrahmen verbunden sein, so dass der Maschinenrahmen bezogen auf die Fahreinrichtung durch Betätigung der Hubeinrichtung höhenverstellbar sein kann. Die Hubeinrichtungen können derart betätigbar sein, dass die Quer- und/oder Längsneigung des Maschinenrahmens mit Hilfe der Hubeinrichtungen verstellbar sind.

[0024] Die Hubeinrichtungen können beispielsweise einzeln betätigbar sein, um die Quer- und Längsneigung des Maschinenrahmens mit Hilfe der Hubeinrichtung zu verstellen. Alternativ können die Hubeinrichtungen auch beispielsweise paarweise betätigbar sein, um die Quer- oder Längsneigung des Maschinenrahmens mit Hilfe der Hubeinrichtung zu verstellen.

[0025] Die Steuereinrichtung kann dazu ausgebildet sein, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Differenz der Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtung im Wesentlichen null beträgt.

[0026] Die Steuereinrichtung kann dazu ausgebildet sein, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die hydraulischen Betätigungseinrichtungen im Wesentlichen synchron verstellbar sind.

[0027] Die synchrone Verstellbarkeit hat den Vorteil, dass die Differenz der Verstellwege dauerhaft im Wesentlichen gleichbleibt. Im Fall, dass die Differenz auf null eingestellt wird und die Betätigungseinrichtungen synchron verstellt werden, besteht ein Vorteil darin, dass die Arbeitseinrichtung so gut wie nie verkantet. Die Elemente, in denen die Arbeitseinrichtung gelagert ist, haben dadurch eine deutlich längere Haltbarkeit.

[0028] Die vorliegende Erfindung hat den Vorteil, dass die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen aufeinander abstimmbare sind.

[0029] Sowohl die erste als auch die zweite Betätigungseinrichtung können jeweils zumindest einen ersten Teil aufweisen, der gegenüber dem jeweiligen zweiten Teil verstellbar ist, wobei der jeweils erste Teil mit der Arbeitseinrichtung verbunden ist und der jeweils zweite Teil mit dem Maschinenrahmen verbunden ist, wobei die jeweiligen ersten Teile der ersten und zweiten Betätigungseinrichtung nur über die Arbeitseinrichtung miteinander verbunden sind.

[0030] Auch die am Maschinenrahmen schwenkbar gelagerten Schwenkarme sind nicht weiter miteinander

gekoppelt, so dass die ersten und zweiten Betätigungseinrichtungen nur über die Arbeitseinrichtung miteinander verbunden sind.

[0031] Es besteht keine zusätzliche Kopplung, insbesondere keine zusätzliche mechanische Kopplung zwischen der ersten und zweiten Betätigungseinrichtung, die eine Synchronisation der Verstellwege ermöglichen würden. Die Synchronisation erfolgt allein durch die Steuereinrichtung.

[0032] Im Stand der Technik sind mechanische Kopplungen der ersten und zweiten Betätigungseinrichtung oder auch Kopplungen der ersten und zweiten Betätigungseinrichtung über Gleichlaufzylinder oder Mengenteiler bekannt. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch die Kopplung lediglich durch die Steuereinrichtung erfolgen.

[0033] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Verfahren zum Herstellen von Fahrbahnen durch Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden oder durch Recyclen von Straßendecken mit Hilfe einer selbstfahrenden Baumaschine vorgesehen sein, das die folgenden Schritte aufweist:

- Bearbeiten des Bodens mittels einer relativ zu dem Maschinenrahmen einer Baumaschine schwenkbar gelagerten Arbeitseinrichtung, insbesondere Fräs-/Mischrotor,
- wobei die Arbeitseinrichtung mittels einer Antriebseinrichtung angetrieben wird und
- wobei die Arbeitseinrichtung durch Verstellen einer ersten und einer zweiten Betätigungseinrichtung relativ zum Maschinenrahmen verschwenkt wird.

[0034] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass die Verstellwege der Betätigungseinrichtung mit einer Steuereinrichtung derart gesteuert werden, dass die Verstellwege der ersten Betätigungseinrichtung und der zweiten Betätigungseinrichtung eine definierte Differenz zueinander haben.

[0035] Die zumindest eine erste und/oder zweite Betätigungseinrichtung können vorzugsweise hydraulische Betätigungseinrichtungen sein.

[0036] Die Verstellwege der Betätigungseinrichtung können jeweils mittels zumindest einer Sensoreinrichtung detektiert werden und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung gesandt werden.

[0037] Die Steuereinrichtung kann in Abhängigkeit der detektierten Werte der jeweiligen Verstellwege und der vorgegebenen Differenz der Verstellwege die Verstellung der Verstellwege der jeweiligen Betätigungseinrichtung steuern.

[0038] Die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen können mittels der Steuereinrichtung derart gesteuert werden, dass die Differenz der Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen im Wesentlichen null beträgt.

[0039] Die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen können mittels der Steuereinrichtung derart gesteuert werden, dass die Betätigungseinrichtungen synchron verstellt werden.

[0040] Die Antriebsleistung kann von einer Abtriebswelle der Antriebseinrichtung auf die Arbeitseinrichtung über zumindest eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung übertragen werden.

[0041] Die mechanische Kraftübertragungseinrichtung kann mit der in Schwenkarmen gelagerten Arbeitseinrichtung um eine Schwenkachse verschwenkt werden.

[0042] Die vorliegende Erfindung hat den Vorteil, dass keine zusätzlichen Kopplungselemente, wie beispielsweise mechanische Kopplungselemente zwischen den beiden Betätigungseinrichtungen und/oder zwischen den Schwenkarmen benötigt werden, um die Verstellwege aufeinander abzustimmen. Auf diese Weise kann Bauraum gespart werden, da kein Bauraum innerhalb des Maschinenrahmens dafür in Anspruch genommen werden muss. Dies bedeutet, dass weder der Maschinenrahmen noch Teile innerhalb des Maschinenrahmens, wie beispielsweise der Tank angepasst werden müssen, um eine Kopplung zwischen den beiden Betätigungseinrichtungen herzustellen.

[0043] Eine Steuereinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung kann einen Prozessor, ein computerlesbares Medium, eine Datenbank und ein Eingabe-/Ausgabemodul oder ein Bedienfeld mit einer Anzeige umfassen oder diesen zugeordnet sein. Auch kann die Steuereinrichtung eine Eingabe-/Ausgabevorrichtung, wie z. B. eine Tastatur, ein Joystick oder eine andere Benutzerschnittstelle, umfassen oder diese können der Steuereinrichtung zugeordnet sein, damit der menschliche Bediener Anweisungen in die Steuereinrichtung eingeben kann. Es versteht sich, dass die hier beschriebene Steuereinrichtung eine einzelne Steuereinrichtung sein kann, die die gesamte beschriebene Funktionalität aufweist, oder dass sie mehrere Steuereinrichtungen enthalten kann, wobei die beschriebene Funktionalität auf die mehreren Steuereinrichtungen verteilt sein kann.

[0044] Verschiedene Operationen, Schritte oder Algorithmen, die eine Steuereinrichtung im Sinne der vorliegenden Erfindung ausführen kann, können beispielsweise direkt in Hardware, in einem Computerprogramm wie in einem vom Prozessor ausgeführten Softwaremodul oder in einer Kombination der beiden verkörpert sein. Das Computerprogramm kann sich beispielsweise in einem RAM-Speicher, Flash-Speicher, ROM-Speicher, EPROM-Speicher, EEPROM-Speicher, Register, einer Festplatte, einem Wechseldatenträger oder einer beliebigen anderen Form eines computerlesbaren Mediums befinden, das im Stand der Technik bekannt ist. Ein beispielhaftes computerlesbares Medium kann beispielsweise so mit dem Prozessor gekoppelt sein, dass der Prozessor Informationen aus dem Speicher/Speichermedium lesen und Informationen darauf schreiben kann. Alternativ kann das Medium auch in den Prozessor inte-

griert sein. Der Prozessor und das Medium können sich beispielsweise in einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC) befinden. Die ASIC kann sich in einem Benutzerendgerät befinden. Alternativ können sich der Prozessor und das Medium als diskrete Komponenten in einem Benutzerendgerät befinden.

[0045] Der Begriff "Prozessor", wie er hier verwendet wird, kann sich zumindest auf Allzweck- oder Spezialzweck-Verarbeitungsgeräte und/oder -logik beziehen, wie der Fachmann verstehen kann, einschließlich, aber nicht beschränkt auf einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller, einen Zustandsautomat und dergleichen. Ein Prozessor kann auch als eine Kombination von Computergeräten implementiert werden, z. B. eine Kombination aus einem DSP und einem Mikroprozessor, einer Vielzahl von Mikroprozessoren, einem oder mehreren Mikroprozessoren in Verbindung mit einem DSP-Kern oder einer anderen derartigen Konfiguration.

[0046] Es kann zumindest eine Sensoreinrichtung an oder in den jeweiligen Betätigungseinrichtungen vorgesehen sein, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtung zu detektieren und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung zu senden.

[0047] Die Steuereinrichtung kann so ausgebildet oder programmiert sein, dass sie die detektierten Werte von der zumindest einen Sensoreinrichtung empfängt und Steuersignale an die Betätigungseinrichtungen senden kann, um das Ausfahren der Betätigungseinrichtungen zu steuern.

[0048] Im Folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

[0049] Es zeigen:

- 35 Fig. 1 eine Seitenansicht zur erfindungsgemäßen Baumaschine, in der sich Arbeitswalze in einer Ruheposition befindet,
- 40 Fig. 2 Baumaschine aus Fig. 1, in der sich die Arbeitswalze in einer Arbeitsposition befindet,
- Fig. 3 einen Antriebstrang zum Antreiben der Arbeitseinrichtung,
- 45 Fig. 4 eine schematische Rückansicht der Maschine, bei der die Arbeitseinrichtung eine Neigung bezogen auf den Maschinenrahmen aufweist,
- 50 Fig. 5 eine schematische Seitenansicht der Baumaschine aus Fig. 4, bei der die erste Betätigungseinrichtung dargestellt ist,
- 55 Fig. 6 die weitere schematische Seitenansicht der Baumaschine aus Fig. 4, bei

- der die zweite Betätigungseinrichtung dargestellt ist,
- Fig. 7 eine schematische Rückansicht, bei der die Arbeitseinrichtung parallel zum Maschinenrahmen ausgerichtet ist,
- Fig. 8a und 8b schematische Seitenansichten der Baumaschine aus Fig. 7, bei denen die erste und zweite Betätigungseinrichtung dargestellt sind,
- Fig. 9 eine Steuereinrichtung.

[0050] Fig. 1 zeigt eine selbstfahrende Baumaschine 1, insbesondere einen Stabilisierer oder Recycler. Die Baumaschine weist einen von Fahreinrichtungen 2 und 4 getragenen Maschinenrahmen 6 auf. Die Fahreinrichtung 2, 4 können wie dargestellt, Räder aufweisen. Alternativ können sie auch Kettenlaufwerke aufweisen.

[0051] Ferner weist die Baumaschine 1 eine relativ zu dem Maschinenrahmen 6 schwenkbar gelagerte Arbeitseinrichtung 8 auf. Die Arbeitseinrichtung 8 kann insbesondere ein Fräs- und/oder Mischrotor sein, der zum Bearbeiten des Bodens verwendet wird. Die Arbeitseinrichtung 8 wird vorzugsweise von einem Gehäuse 24 umgeben. Der von dem Gehäuse 24 umgebene Raum wird Mischraum 23 genannt. Mit der als Fräs-/Mischrotor ausgebildeten Arbeitseinrichtung 8 können ungenügend tragfähige Böden oder auch Straßenbeläge gefräst werden.

[0052] Die Baumaschine 1 kann ferner wie im dargestellten Ausführungsbeispiel gezeigt, Hubeinrichtungen 12 aufweisen, mit denen die Fahreinrichtung 2 bzw. 4 gegenüber dem Maschinenrahmen 6 in der Höhe verstellbar sind und somit der Maschinenrahmen 6 gegenüber dem Boden 14 höhenverstellbar ist.

[0053] Die Baumaschine 1 kann ferner, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel gezeigt, vier Fahreinrichtungen 2, 4 aufweisen. Auch können alle vorhandenen Fahreinrichtungen 2, 4 lenkbar sein. Zudem können alle Fahreinrichtungen 2, 4 angetrieben sein. Die Arbeitseinrichtung 8 kann, wie dargestellt, zwischen den vorderen und den hinteren Fahreinrichtungen 2, 4 angeordnet sein. Die vorderen Fahreinrichtungen 2 können eine Vorderachse bilden. Die hinteren Fahreinrichtungen 4 können eine Hinterachse bilden. Die Antriebseinrichtung 8, insbesondere der Antriebsmotor, kann quer eingebaut sein.

[0054] Gemäß der vorliegenden Erfindung ist zumindest eine erste hydraulische Betätigungseinrichtung 10 und eine zweite hydraulische Betätigungseinrichtung 11 vorgesehen, die jeweils direkt oder indirekt mit der Arbeitseinrichtung 8 einerseits und dem Maschinenrahmen 6 andererseits verbunden sind. In Fig. 1 ist lediglich die erste hydraulische Betätigungseinrichtung 10 dargestellt. Die zweite hydraulische Betätigungseinrichtung ist auf der gegenüberliegenden Seite der Baumaschine 1

angeordnet. Durch Verstellen der Betätigungseinrichtungen 10, 11 kann die Arbeitseinrichtung 8 relativ zu dem Maschinenrahmen 6 verschwenkt werden.

[0055] Die Arbeitseinrichtung 8 kann zwischen Schwenkarme 30, 31 gelagert sein. Ferner kann, wie in den Fign. dargestellt ist, zumindest auf einer Seite der Baumaschine 1 eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung 20 vorgesehen sein. Die mechanische Kraftübertragungseinrichtung 20 ist durch ein Gehäuse 21 verdeckt. Die mechanische Kraftübertragung kann beispielsweise ein Riementrieb sein. Dabei wird die Antriebsleistung von der Abtriebswelle 25 der Antriebseinrichtung 26 auf die Arbeitseinrichtung 8 übertragen. Die Arbeitseinrichtung 8 weist dabei eine Achse 28 auf, an dem der Riementrieb verläuft. Der Schwenkarm 30 wird im vorliegenden Fall durch das Gehäuse 21 gebildet. Der Schwenkarm 31 ist auf der gegenüberliegenden Seite der Baumaschine angeordnet und verschwenkt ebenfalls um eine Schwenkachse, die koaxial zur Schwenkachse 52 angeordnet ist.

[0056] Vorzugsweise kann zwischen der mechanischen Kraftübertragungseinrichtung 20 und der Arbeitseinrichtung 8 ein Getriebe vorgesehen sein. Das Getriebe kann beispielsweise ein Planetengetriebe sein. Die mechanische Kraftübertragungseinrichtung 20 kann mit der zwischen Schwenkarme 30, 31 gelagerten Arbeitseinrichtung 8 um die Schwenkachse 52 schwenken. Im vorliegenden Fall ist die Schwenkachse 52 koaxial zur Abtriebswelle 25 der Antriebseinrichtung 26 angeordnet. Alternativ könnte die Schwenkachse 52 auch parallel zur Abtriebswelle 25 der Antriebseinrichtung 26 angeordnet sein.

[0057] In Fig. 2 ist die Arbeitseinrichtung 8 in der Betriebsstellung dargestellt. In diesem Fall wurden die Betätigungseinrichtungen 10, 11 betätigt und die Arbeitseinrichtung 8 wurden gegenüber dem Maschinenrahmen 6 um die Schwenkachse 52 verschwenkt, so dass die Arbeitseinrichtung 8 den Boden 14 fräsen kann. In Fig. 2 ist ferner zu erkennen, dass der Boden recycelt bzw. stabilisiert worden ist. Dafür sammelt sich das gefräste Material in dem Mischraum 23 innerhalb des Gehäuses 24. Dem gefrästen Material kann ein Bindemittel in dem Mischraum 23 zugegeben werden. Das gefräste mit dem Bindemittel zugesetzte Material kann mittels der Abstreifeinrichtung 25 abgezogen werden und bleibt dann als bearbeiteter Boden 15 auf der Bodenoberfläche liegen. Der mit Bindemittel versetzte bearbeitete Boden 15 ist noch sehr locker und die Fahreinrichtungen 4 können daher wie dargestellt, in den Boden einsinken.

[0058] Es ist ferner an der selbstfahrenden Baumaschine 1 eine Steuereinrichtung 50 angeordnet, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Verstellwege der ersten hydraulischen Betätigungseinrichtung 10 und der zweiten hydraulischen Betätigungseinrichtung 11 eine definierte Differenz zueinander aufweisen.

[0059] In Fig. 3 ist ein schematischer Antriebstrang

dargestellt. Die Antriebseinrichtung 26, die vorzugsweise ein Verbrennungsmotor sein kann, kann vorzugsweise quer eingebaut sein. Zwischen der Antriebseinheit 26 und der Arbeitseinrichtung 8 kann eine Kupplung 62 vorgesehen sein.

[0060] Zwischen der Kupplung 62 und der Arbeitseinrichtung 8 ist eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung 20 für den Antrieb der Arbeitseinrichtung 8 angeordnet. Die mechanische Kraftübertragungseinrichtung 20 kann beispielsweise ein Riemenantrieb sein. Zwischen der Kraftübertragungseinrichtung 20 und der Arbeitseinrichtung 8 kann noch ein Getriebe, insbesondere ein Planetengetriebe angeordnet sein.

[0061] In Fig. 4 ist eine schematische Rückansicht der erfindungsgemäßen Baumaschine dargestellt. Im Ausführungsbeispiel ist dargestellt, dass die Arbeitseinrichtung 8 bezogen auf den Maschinenrahmen 6 eine vorgegebene Neigung aufweist. Die Hubeinrichtungen sind derart ausgefahren, dass der Maschinenrahmen im Wesentlichen senkrecht zur Richtung der Schwerkraft ausgerichtet ist. Die erste und zweite hydraulische Betätigungseinrichtung sind in Fig. 4 nicht dargestellt, da es sich lediglich um eine schematische Darstellung handelt. Diese weisen jedoch unterschiedliche Verstellwege auf, so dass die Arbeitseinrichtung 8 im Wesentlichen parallel zur Bodenoberfläche ausgerichtet ist. Die Arbeitseinrichtung 8 weist somit bezogen auf den Maschinenrahmen 6 eine vorgegebene Neigung auf.

[0062] In Fig. 5 und 6 sind jeweils die unterschiedlichen Seiten der Baumaschine dargestellt und somit die unterschiedlichen Verstellwege L1 bzw. L2 der ersten hydraulischen Betätigungseinrichtung 10 und der zweiten hydraulischen Betätigungseinrichtung 11.

[0063] In Fig. 7 ist ein Ausführungsbeispiel ähnlich wie in Fig. 4 dargestellt, bei der jedoch die Fahrwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 gleich sind und somit die Differenz der Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtung 10, 11 im Wesentlichen null beträgt.

[0064] Die Steuereinrichtung 50 kann somit dazu ausgebildet sein, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 derart zu steuern, dass die Differenz der Verstellwege die hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 im Wesentlichen null beträgt.

[0065] Ferner kann die Steuereinrichtung 50 dazu ausgebildet sein, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 derart zu steuern, dass die hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 synchron verstellbar sind.

[0066] In Fig. 7 ist zu sehen, dass die hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 derart verstellt worden sind, dass die Differenz der Verstellwege die hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 im Wesentlichen null beträgt, da die Arbeitseinrichtung 8 bezogen auf den Maschinenrahmen 6 parallel ausgerichtet ist. Werden die hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 in der Folge synchron verstellt, bleibt die Arbeitseinrichtung 8 bezogen auf den Maschinenrahmen 6 parallel ausgerich-

tet.

[0067] In der Fig. 8a ist die Betätigungseinrichtung 10 zu erkennen. Die zweite Betätigungseinrichtung 11 ist auf der gegenüberliegenden Seite der Baumaschine 1 angeordnet und in der Fig. 8b dargestellt. Der Verstellweg der zweiten Betätigungseinrichtung 11 entspricht im Wesentlichen dem Verstellweg der ersten Betätigungseinrichtung 10.

[0068] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann, wie in den Figuren dargestellt, eine Sensoreinrichtung 60 vorgesehen sein, die in der jeweiligen hydraulischen Betätigungseinrichtung 10, 11 vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen 10, 11 zu detektieren und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung 50 zu senden.

[0069] Die Steuereinrichtung 50 kann eine Steuereinrichtung 202 sein, wie sie beispielhaft in Fig. 9 dargestellt ist. Eine Steuereinrichtung 202 im Sinne der vorliegenden Erfindung kann einen Prozessor 204, ein computerlesbares Medium 206, eine Datenbank 208 und ein Eingabe-/Ausgabemodul oder ein Bedienfeld 210 mit einer Anzeige 212 umfassen oder diesen zugeordnet sein. Auch kann die Steuereinrichtung eine Eingabe-/Ausgabevorrichtung 214, wie z. B. eine Tastatur, ein Joystick oder eine andere Benutzerschnittstelle, umfassen oder diese können der Steuereinrichtung zugeordnet sein, damit der menschliche Bediener Anweisungen in die Steuereinrichtung eingeben kann. Es versteht sich, dass die hier beschriebene Steuereinrichtung 202 eine einzelne Steuereinrichtung sein kann, die die gesamte beschriebene Funktionalität aufweist, oder dass sie mehrere Steuereinrichtungen enthalten kann, wobei die beschriebene Funktionalität auf die mehreren Steuereinrichtungen verteilt sein kann.

[0070] Verschiedene Operationen, Schritte oder Algorithmen, die eine Steuereinrichtung 202 im Sinne der vorliegenden Erfindung ausführen kann, können beispielsweise direkt in Hardware, in einem Computerprogramm 216 wie in einem vom Prozessor 204 ausgeführten Softwaremodul oder in einer Kombination der beiden verkörpert sein. Das Computerprogramm 216 kann sich beispielsweise in einem RAM-Speicher, Flash-Speicher, ROM-Speicher, EPROM-Speicher, EEPROM-Speicher, Register, einer Festplatte, einem Wechseldatenträger oder einer beliebigen anderen Form eines computerlesbaren Mediums 206 befinden, das im Stand der Technik bekannt ist. Ein beispielhaftes computerlesbares Medium 206 kann beispielsweise so mit dem Prozessor 204 gekoppelt sein, dass der Prozessor Informationen aus dem Speicher/Speichermedium lesen und Informationen darauf schreiben kann. Alternativ kann das Medium auch in den Prozessor integriert sein. Der Prozessor und das Medium können sich beispielsweise in einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC) befinden. Die ASIC kann sich in einem Benutzerendgerät befinden. Alternativ können sich der Prozessor und das Medium als diskrete Komponenten in einem Benutzerendgerät befinden.

[0071] Der Begriff "Prozessor", wie er hier verwendet wird, kann sich zumindest auf Allzweck- oder Spezialzweck-Verarbeitungsgeräte und/oder -logik beziehen, wie der Fachmann verstehen kann, einschließlich, aber nicht beschränkt auf einen Mikroprozessor, einen Mikrocontroller, einen Zustandsautomat und dergleichen.

[0072] Ein Prozessor kann auch als eine Kombination von Computergeräten implementiert werden, z. B. eine Kombination aus einem DSP und einem Mikroprozessor, einer Vielzahl von Mikroprozessoren, einem oder mehreren Mikroprozessoren in Verbindung mit einem DSP-Kern oder einer anderen derartigen Konfiguration.

[0073] Es kann zumindest eine Sensoreinrichtung 60 an oder in den jeweiligen Betätigungseinrichtungen 10, 11 vorgesehen sein, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtung 10, 11 zu detektieren und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung 202 zu senden.

[0074] Die Steuereinrichtung 50, 202 kann so programmiert sein, dass sie die detektierten Werte von der zumindest einen Sensoreinrichtung 60 empfängt und Steuersignale an die Betätigungseinrichtungen 10, 11 und damit die Verstellwege der Betätigungseinrichtung zu steuern.

Patentansprüche

1. Selbstfahrende Baumaschine, insbesondere Stabilisierer oder Recycler, mit

- einem von Fahreinrichtungen getragenen Maschinenrahmen,
- einer relativ zu dem Maschinenrahmen schwenkbar gelagerte Arbeitseinrichtung, insbesondere Fräs-/Mischrotor, zum Bearbeiten des Bodens,
- einer Antriebseinrichtung, insbesondere einem Antriebsmotor, zum Antreiben zumindest der Arbeitseinrichtung und vorzugsweise der Fahreinrichtungen,
- zumindest eine erste Betätigungseinrichtung und zumindest eine zweite Betätigungseinrichtung, die jeweils mit der Arbeitseinrichtung und dem Maschinenrahmen verbunden sind, wobei durch Verstellen der Betätigungseinrichtungen die Arbeitseinrichtung relativ zum Maschinenrahmen verschwenkbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Steuereinrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der hydraulischen Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Verstellwege der ersten Betätigungseinrichtung und der zweiten Betätigungseinrichtung eine definierte Differenz zueinander haben.

2. Selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zumindest eine Sensoreinrichtung an oder in den jeweiligen Betätigungseinrichtungen vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtung zu detektieren und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung zu senden.

3. Selbstfahrende Baumaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die detektierten Werte von der zumindest einen Sensoreinrichtung 60 zu empfangen und Steuersignale an die Betätigungseinrichtungen zu senden, um die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen zu steuern.

4. Selbstfahrende Baumaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine mechanische Kraftübertragungseinrichtung vorgesehen ist, die die Antriebsleistung von einer Abtriebswelle der Antriebseinrichtung auf die Arbeitseinrichtung überträgt.

5. Selbstfahrende Baumaschinen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Kraftübertragungseinrichtung zumindest einen Riemtrieb aufweist.

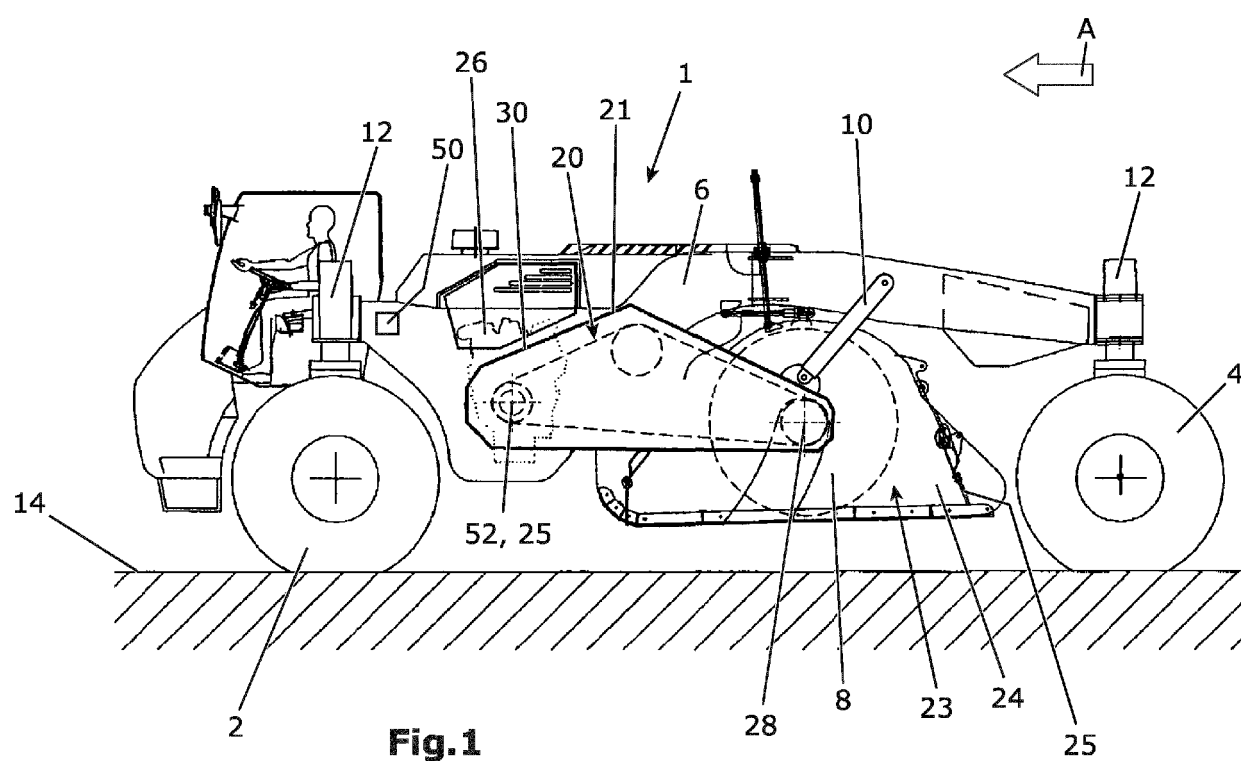
6. Selbstfahrende Baumaschinen nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mechanische Kraftübertragungseinrichtung mit der zwischen Schwenkarmen gelagerten Arbeitseinrichtung um eine Schwenkachse schwenkbar ist.

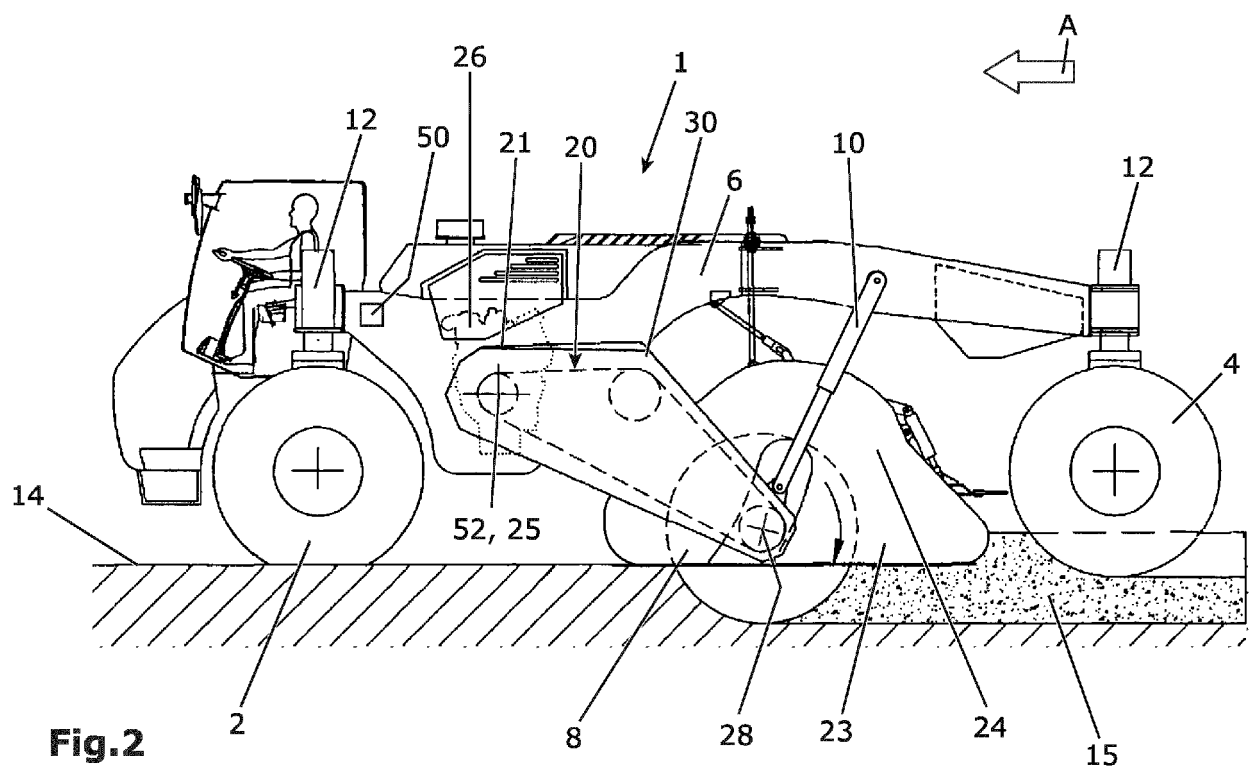
7. Selbstfahrende Baumaschinen nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwenkachse vorzugsweise coaxial oder parallel zur Abtriebswelle der Antriebseinrichtung angeordnet ist.

8. Selbstfahrende Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahreinrichtungen über Hubeinrichtungen mit dem Maschinenrahmen verbunden sind, so dass der Maschinenrahmen bezogen auf die Fahreinrichtungen durch Betätigung der Hubeinrichtungen höhenverstellbar ist, wobei die Hubeinrichtungen auch derart betätigbar sind, dass auch die Quer- und/oder Längsneigung des Maschinenrahmens mit Hilfe der Hubeinrichtungen verstellbar sind.

9. Selbstfahrende Baumaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Differenz der Verstellwege der Betätigungseinrichtungen im Wesentlichen null beträgt.

10. Selbstfahrende Baumaschinen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen derart zu steuern, dass die Betätigungseinrichtungen synchron verstellbar sind.
11. Selbstfahrende Baumaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die erste als auch die zweite Betätigungseinrichtung jeweils zumindest einen ersten Teil aufweist, der gegenüber einem jeweiligen zweiten Teil verstellbar ist, wobei der jeweils erste Teil mit der Arbeitseinrichtung verbunden ist und der jeweilige zweite Teil mit dem Maschinenrahmen verbunden ist, wobei die jeweiligen ersten Teile der ersten und zweiten Betätigungseinrichtung nur über die Arbeitseinrichtung miteinander verbunden sind.
12. Verfahren zum Herstellen von Fahrbahnen durch Stabilisieren ungenügend tragfähiger Böden oder durch Recyclen von Straßendecken mit Hilfe einer selbstfahrenden Baumaschine, durch
- Bearbeiten des Bodens mittels einer relativ zu einem Maschinenrahmen der Baumaschine schwenkbar gelagerten Arbeitseinrichtung, insbesondere Fräs-/Mischrotor,
 - wobei die Arbeitseinrichtung mittels einer Antriebseinrichtung angetrieben wird und
 - wobei die Arbeitseinrichtung durch Verstellen einer ersten und einer zweiten Betätigungseinrichtung relativ zum Maschinenrahmen verschwenkt wird,
- dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen mit einer Steuereinrichtung derart gesteuert werden, dass die Verstellwege der ersten Betätigungseinrichtung und der zweiten Betätigungseinrichtung eine definierte Differenz zueinander haben.
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen jeweils mittels zumindest einer Sensoreinrichtung detektiert werden und die detektierten Werte an die Steuereinrichtung gesandt werden.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung in Abhängigkeit der detektierten Werte der Verstellwege und der jeweils vorgegebenen Differenz der Verstellwege, die Verstellung der Verstellwege der jeweiligen Betätigungseinrichtungen steuert.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen mittels der Steuereinrichtung derart gesteuert werden, dass die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen eine definierte Differenz von im Wesentlichen null zueinander haben.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellwege der Betätigungseinrichtungen mittels der Steuereinrichtung derart gesteuert werden, dass die Betätigungseinrichtungen synchron verstellt werden.





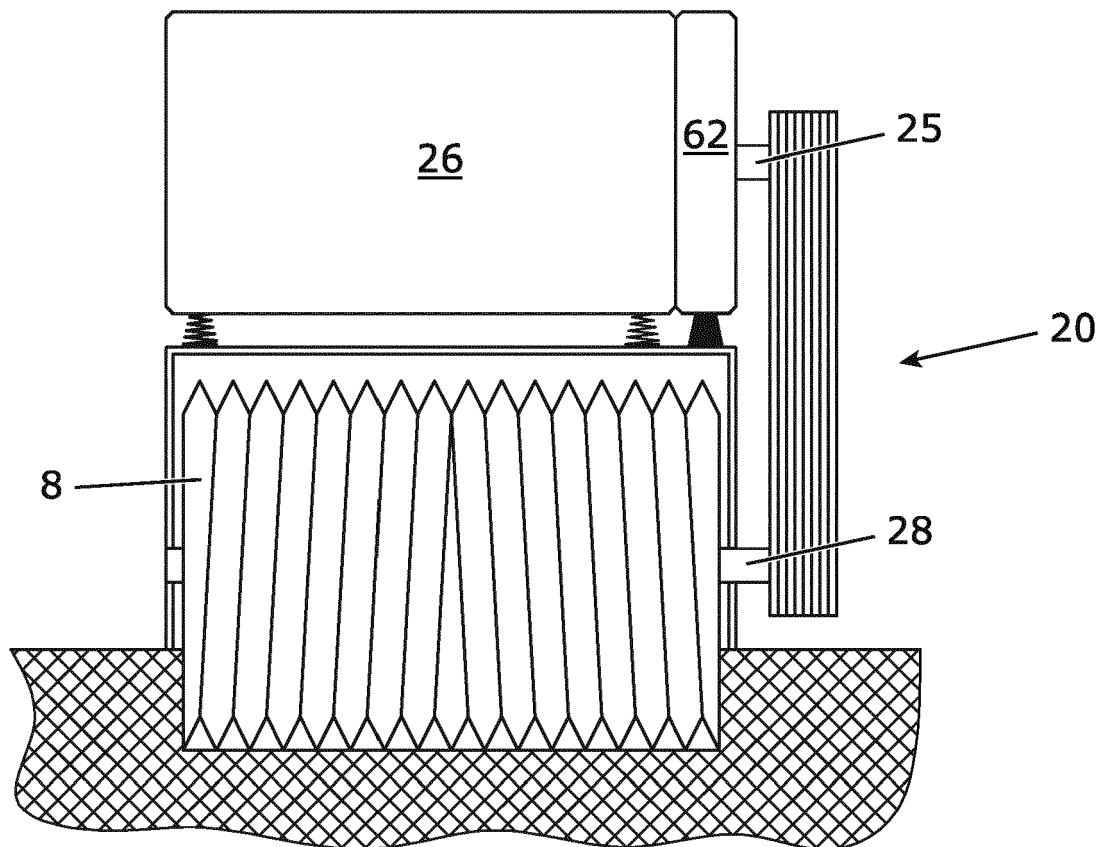
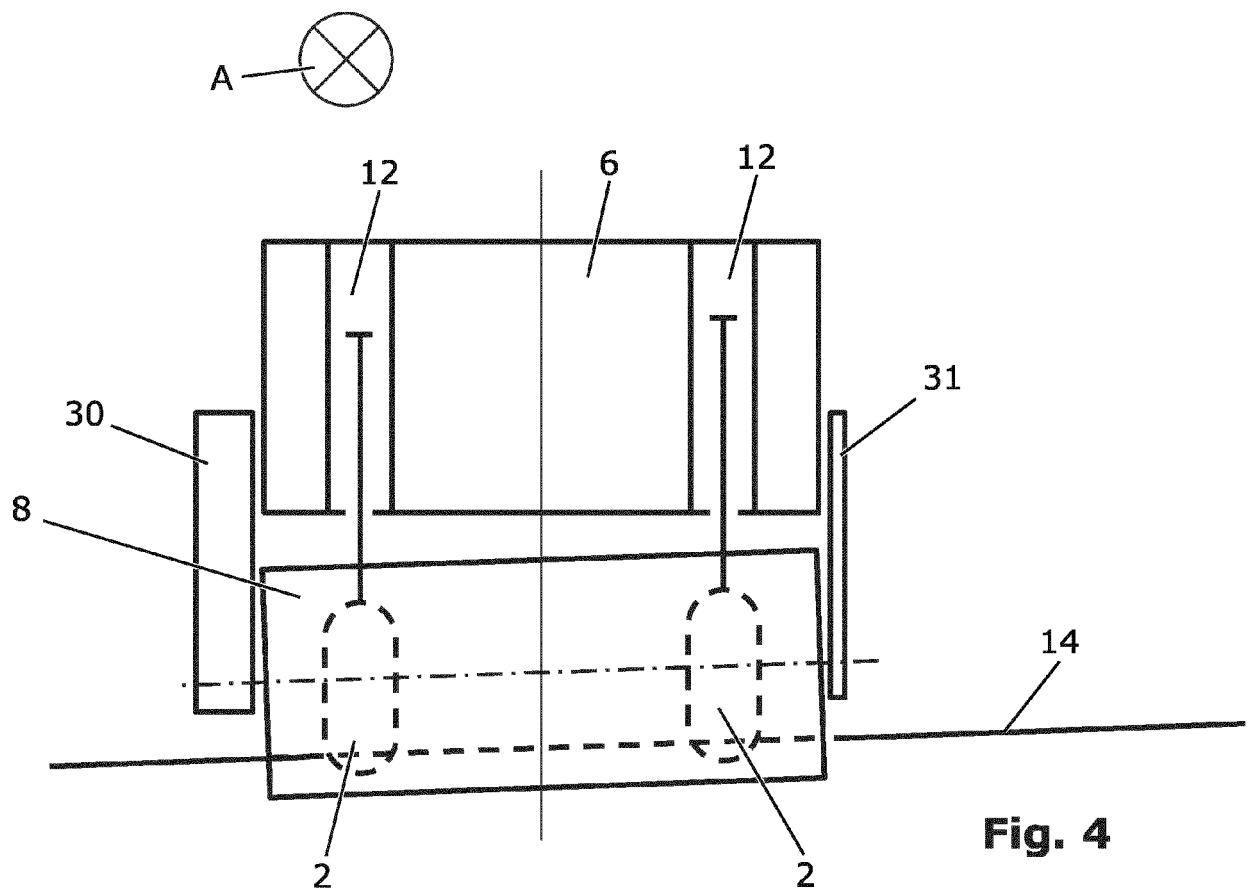
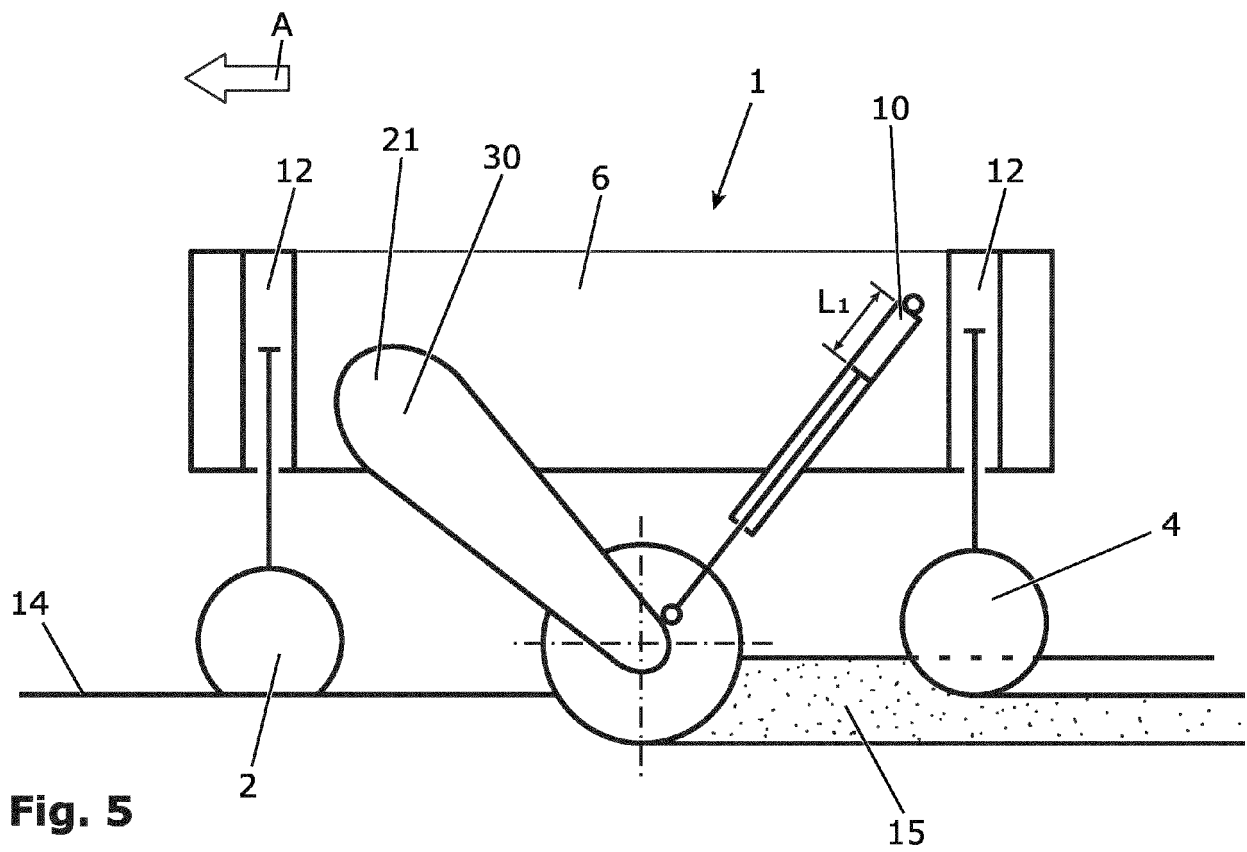


Fig.3





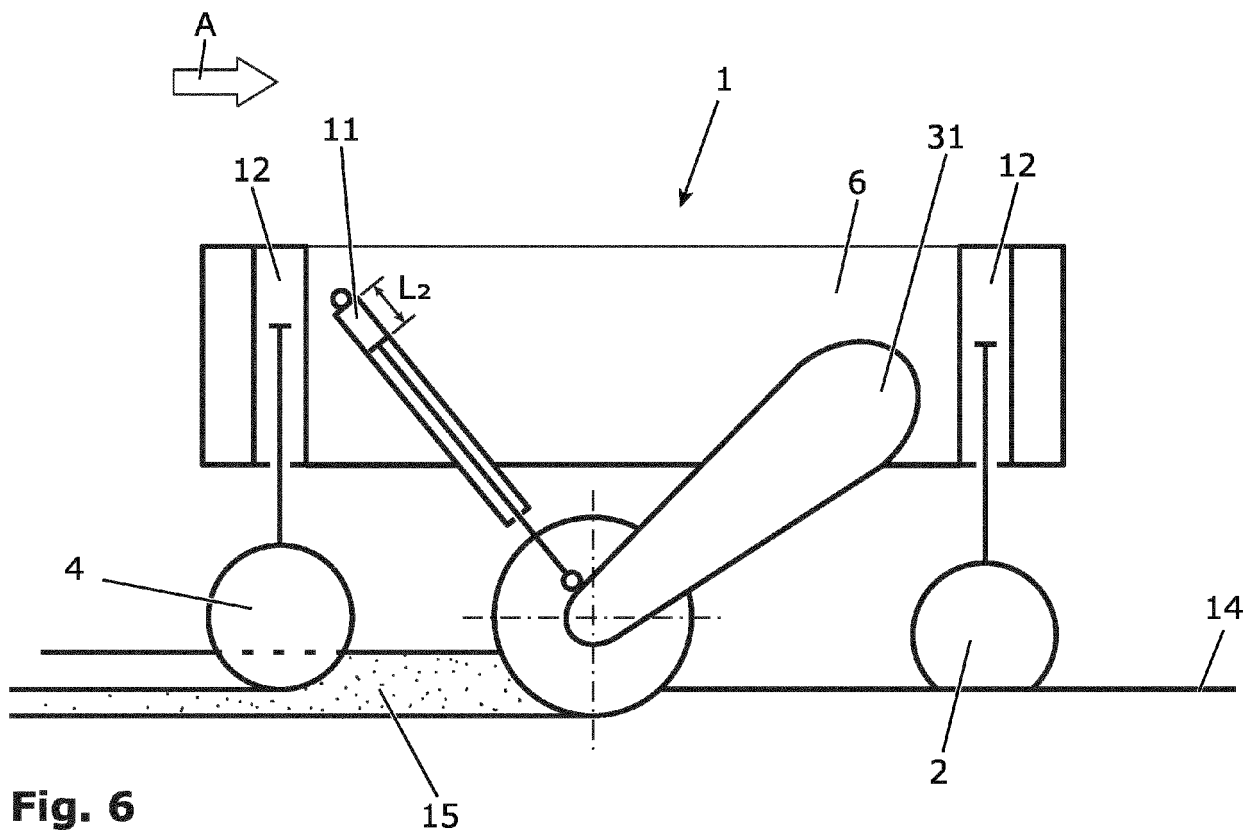
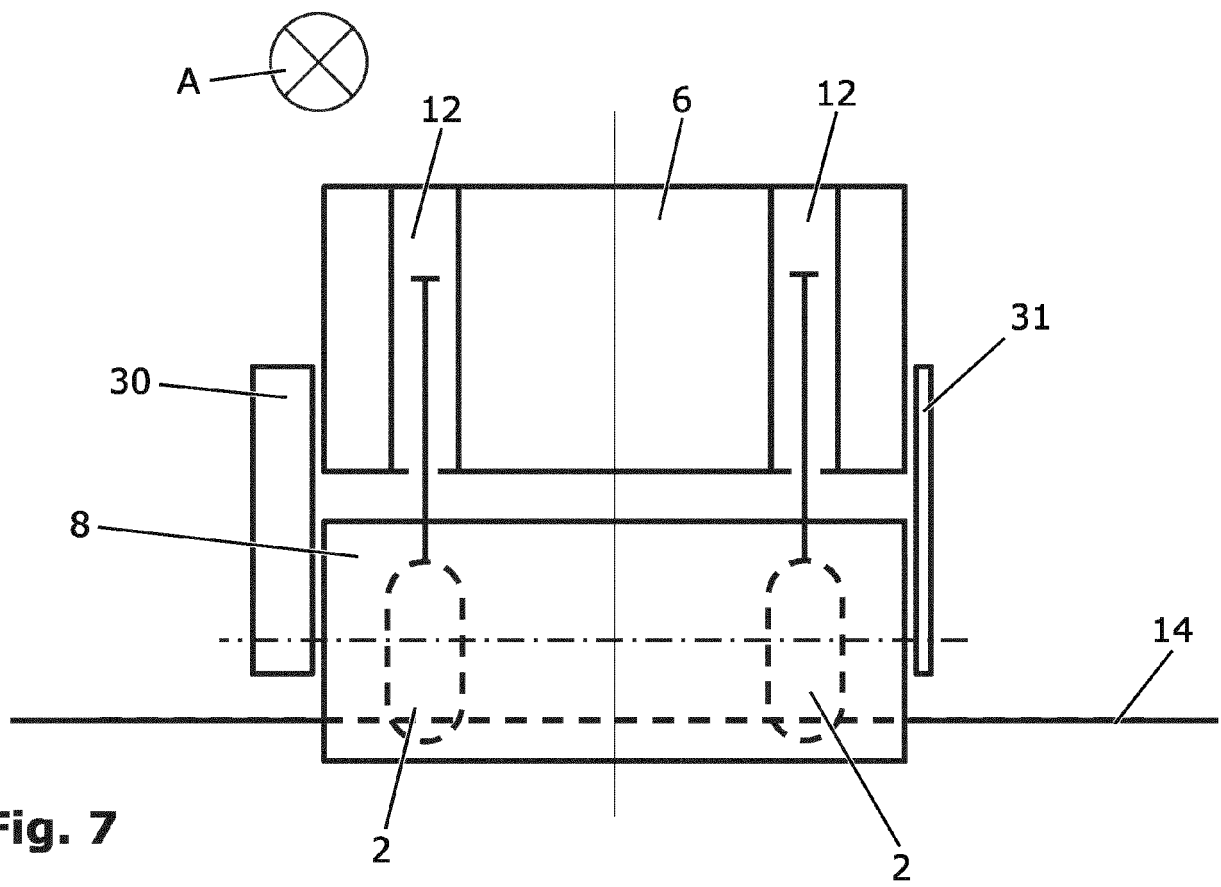


Fig. 6



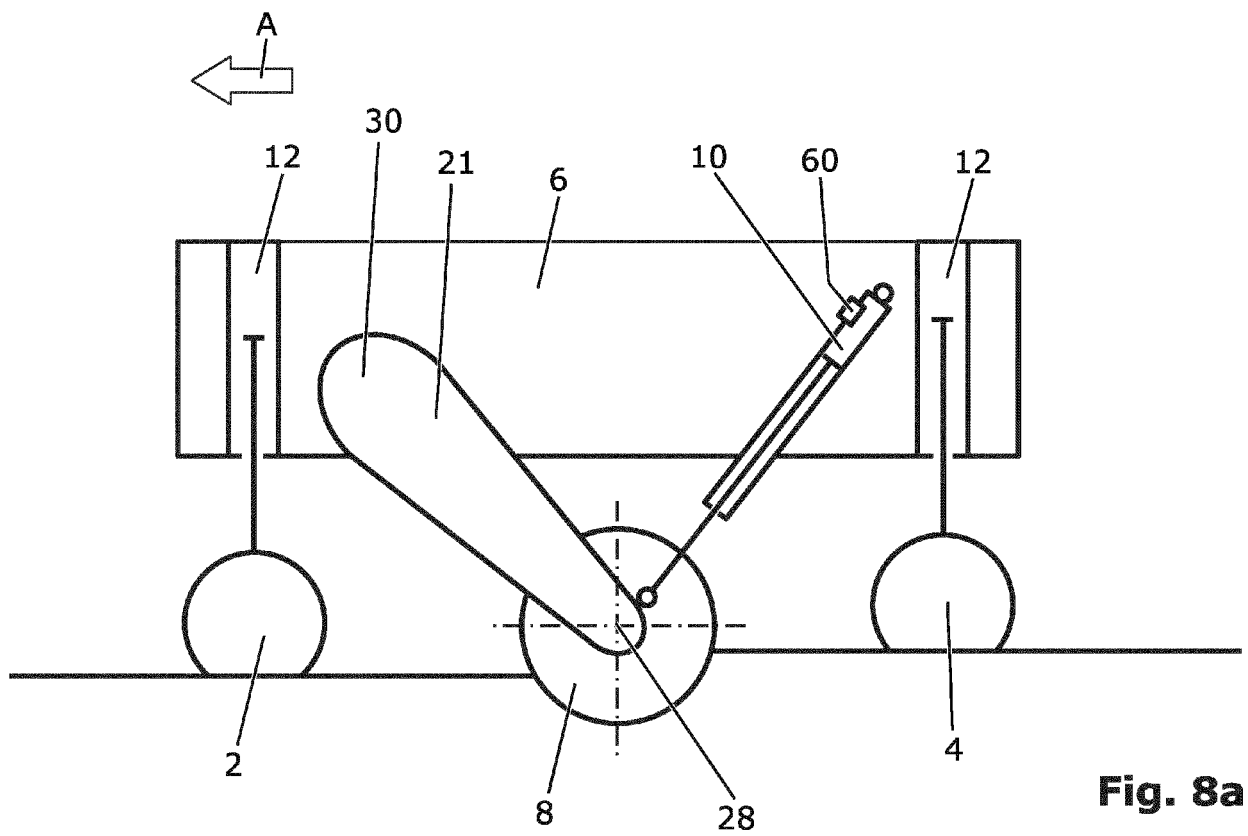


Fig. 8a

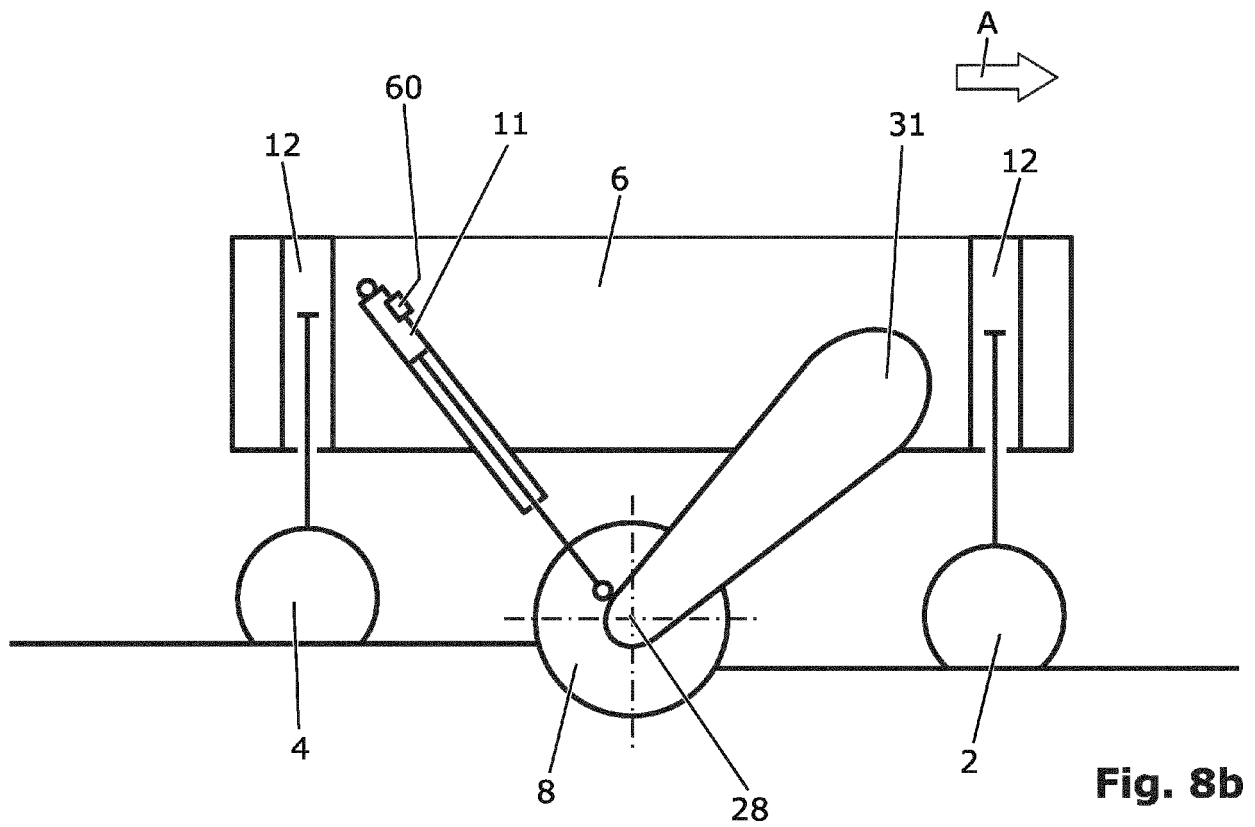
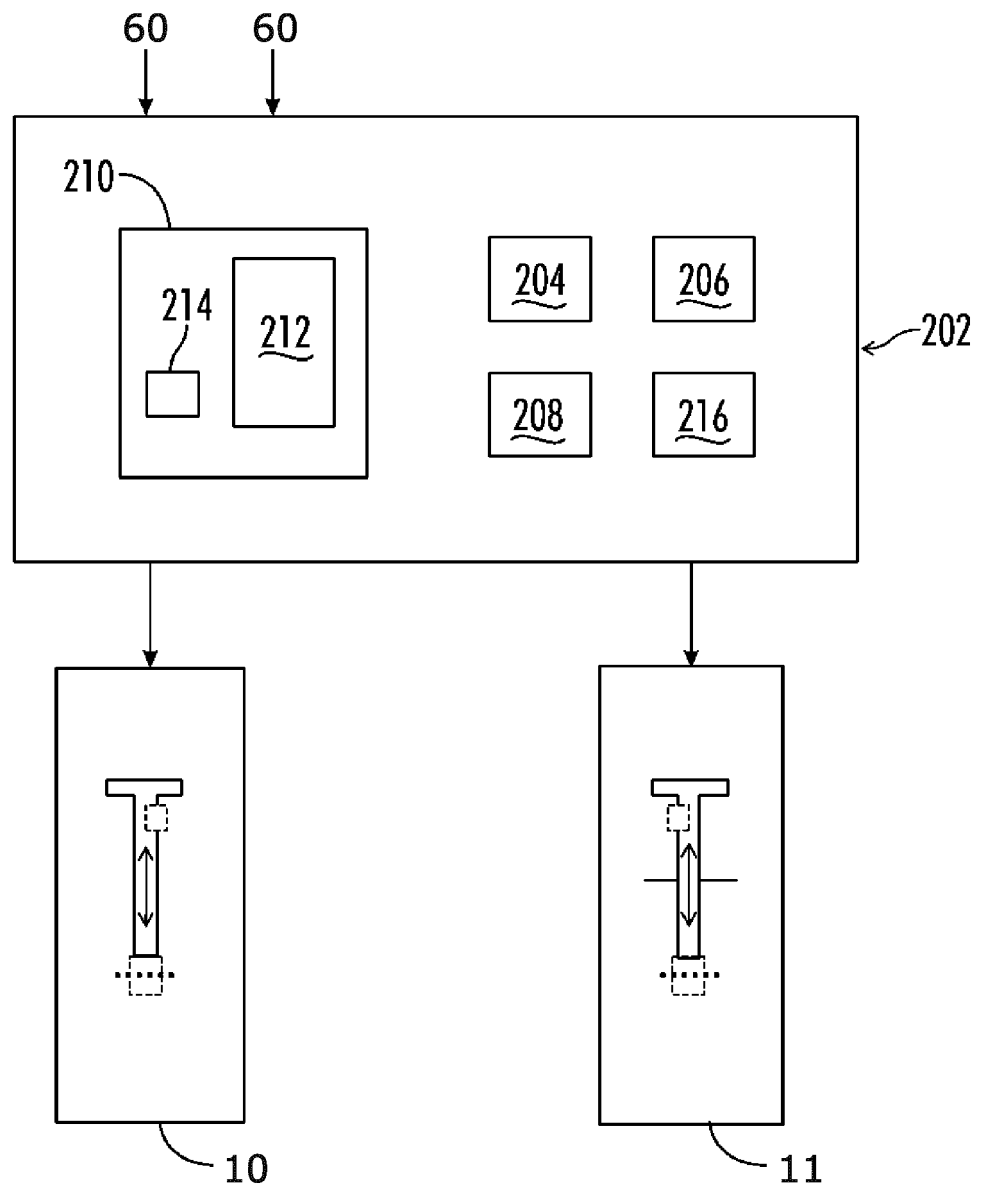


Fig. 8b

Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 21 9789

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 21 56 282 A1 (ECKEY, HORST) 25. Mai 1972 (1972-05-25) * das ganze Dokument * -----	1-3, 9-16	INV. E01C21/00 E01C23/06 E01C23/088
X	GB 1 392 361 A (WIRTGEN REINHARD) 30. April 1975 (1975-04-30) * Seiten 3,4 * -----	1-7, 9-16	E02F3/18 E02F3/20 E02F9/22 E02F9/26
A	WO 96/24725 A1 (WIRTGEN GMBH [DE]; HAEHN GUENTER [DE] ET AL.) 15. August 1996 (1996-08-15) * Seiten 8-15; Abbildungen * -----	1-16	
A	DE 10 2016 119356 A1 (CATERPILLAR PAVING PRODUCTS INC [US]) 13. April 2017 (2017-04-13) * Absätze [0025] - [0037]; Abbildungen * -----	1-16	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E01C E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. April 2024	Prüfer Movadat, Robin
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 21 9789

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.

11-04-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2156282 A1	25-05-1972	AT 317280 B	26-08-1974
		CH 544189 A	15-11-1973
		DE 2156282 A1	25-05-1972
		ES 397094 A1	01-05-1974
		FR 2113999 A1	30-06-1972
		GB 1377359 A	11-12-1974
GB 1392361 A	30-04-1975	FR 2133919 A1	01-12-1972
		GB 1392361 A	30-04-1975
		IT 954641 B	15-09-1973
		US 3829161 A	13-08-1974
WO 9624725 A1	15-08-1996	AT E158364 T1	15-10-1997
		AU 702624 B2	25-02-1999
		BR 9607522 A	30-12-1997
		CA 2212723 A1	15-08-1996
		CN 1180394 A	29-04-1998
		DE 19504495 A1	22-08-1996
		DK 0756656 T3	22-12-1997
		EP 0756656 A1	05-02-1997
		ES 2110327 T3	01-02-1998
		GR 3024864 T3	30-01-1998
		HK 1002435 A1	21-08-1998
		JP 3585241 B2	04-11-2004
		JP H10513520 A	22-12-1998
		KR 19980702140 A	15-07-1998
		US 5893677 A	13-04-1999
		WO 9624725 A1	15-08-1996
		ZA 961114 B	20-08-1996
DE 102016119356 A1	13-04-2017	DE 102016119356 A1	13-04-2017
		US 2017100981 A1	13-04-2017

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102018126672 [0003]