



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 319 757 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2003 Patentblatt 2003/25

(51) Int Cl.7: **E01F 15/04**

(21) Anmeldenummer: **02027492.4**

(22) Anmeldetag: **10.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **14.12.2001 DE 10161651**

(71) Anmelder: **Förster Drucklufttechnik GmbH
01968 Senftenberg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Förster, Hilmar
01968 Niemtsch (DE)**
• **Meissner, Thomas Prof. Dr.
01968 Senftenberg (DE)**
• **Biegel, Peter Prof. Dr.
1968 Senftenberg (DE)**
• **Kurde, Manfred
04936 Hohenbucko (DE)**

(54) Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme

(57) Zunächst eine Grobpositionierung des Fahrzeuges (1) in Bezug auf die Einbringstelle des Pfostens (4), dass wenigstens ein Pfosten (4), der in vertikaler Position in einer Haltevorrichtung (3) fixiert ist, in den unmittelbaren Einbringbereich des Pfostens (4) in den Boden befördert wird, dass der Pfosten (4) der Halte-

vorrichtung (3) entnommen und von einer Einbringeinrichtung (2) übernommen wird, dass er in eine jeweils messtechnisch ermittelte Sollposition über dem Boden gebracht wird, dass das Einbringen des Pfostens (4) in den Boden geführt erfolgt und dass die Vorgänge automatisch und zumindest teilweise bildschirmüberwacht und/oder computergesteuert ausgeführt werden.

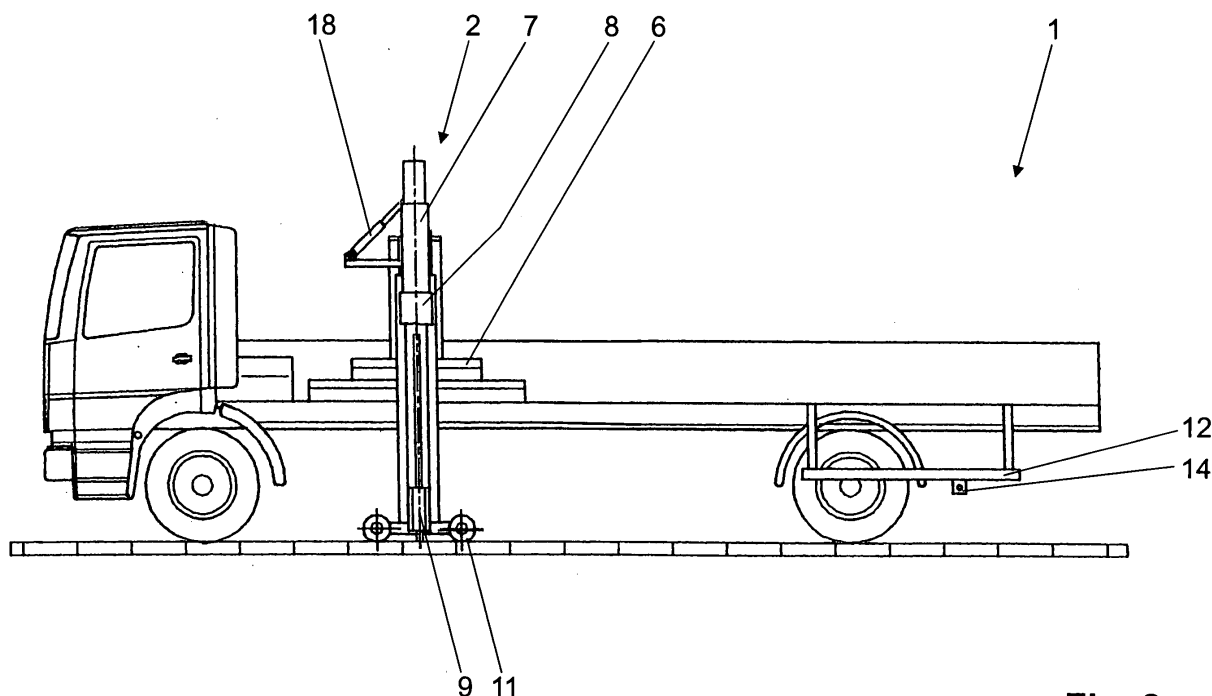


Fig. 2

EP 1 319 757 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden, bei dem die Pfosten von einem Kraftfahrzeug und weiteren Handhabungsmitteln in eine vorgegebene Position befördert und in dieser Position in den Boden eingebracht werden.

[0002] Die Erfindung betrifft des weiteren eine Anordnung zum Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden, bestehend aus einem Kraftfahrzeug, auf und/oder an dem eine Vorrichtung zum automatischen Einbringen der Pfosten, Messmittel und/oder Positionierungsmittel zum Festlegen der Einbringposition des Pfostens und mindestens ein Pfosten angeordnet sind.

[0003] Nach dem bekannten Stand der Technik erfolgt das Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden größtenteils manuell unter Verwendung von druckluftbetriebenen Rammvorrichtungen, im wesentlichen bestehend aus Rammgerüst, Rammenführung und Rammhammer. Die Rammvorrichtung wird auf einem Lastkraftwagen von Baustelle zu Baustelle transportiert. Bereits diese Verladevorgänge sind zeitaufwändig und Schwerstarbeit. Das lotrechte Ausrichten der Pfosten geschieht größtenteils manuell. Der Montageablauf ist im Wesentlichen folgender:

[0004] Das Material wird von Hand vom LKW entladen. Ein Band an aneinander angeordneter Leitplanken wird ausgelegt, das der Richtungsführung des Rammgerüsts dient. Die Pfosten und weitere Kleinteile werden in entsprechenden Abständen ausgelegt, die Rammvorrichtung wird in die Spur des Plankenbandes eingesetzt und positioniert. Anschließend wird die Neigung des Rammgerüsts eingestellt. Jeder Pfosten wird von Hand aufgerichtet und in das Rammgerüst eingesetzt. Nach dem Einrammen des Pfostens wird dessen genaue Position zur Fahrbahnoberfläche von Hand ausgemessen und gegebenenfalls korrigiert. Anschließend erfolgt die Montage der Leitplanken.

[0005] Nicht nur das Einrammen der Pfosten auch das Abladen und Montieren der Leitplanken ist mit schwerer körperlicher Arbeit verbunden. Die Pfostenmontage ist zeitaufwändig. Da die Leitplankensysteme in der Regel bei fließendem Verkehr montiert werden müssen, bestehen Unfallgefahren sowohl für den Verkehr als auch für die Arbeitskräfte, beispielsweise durch eventuell in die Fahrbahn ragende Bauteile oder durch Unachtsamkeiten der Beteiligten. Die Lärmbelastung, die Anzahl einzusetzender Arbeitskräfte und die zeitintensiven Nacharbeiten, die durch ungenaue Positionierung der Pfosten notwendig sind, sind weitere Nachteile des Montageverfahrens.

[0006] Aus der Druckschrift EP 1 130 169 A1 ist ein weiteres Verfahren zur Herstellung einer Leitplankenstruktur bekannt geworden. Hiernach werden mehrere Pfosten gleichzeitig mit Hilfe eines an einem Fahrzeug angebrachten Roboters in den Boden geschraubt. Die

Pfosten sind mit entsprechenden Gewindeverankerungen ausgestattet. Die anschließende Montage der Leitplanken geschieht ebenfalls automatisch mittels eines Roboters, wobei die Leitplanken zur Befestigung an den Pfosten mit Schnappverbindungen ausgestattet sind.

[0007] Nachteilig an dieser Lösung ist, dass die Pfosten, die liegend auf dem Fahrzeug transportiert werden, zunächst mit Hilfe des Roboters aufgerichtet werden müssen. Wie der Roboter ausgebildet sein muss, um vier oder mehr oder auch weniger Pfosten gleichzeitig in den Boden schrauben zu können, ist der Schrift nicht entnehmbar. Bei einem üblichen Abstand zweier Pfosten von 1,33m, 2,00m oder gar 4,00m dürfte das gleichzeitige Einschrauben mehrerer Pfosten jedenfalls problembehaftet sein. Ein weiteres Problem ist die in der Regel sehr unterschiedliche Bodenbeschaffenheit, die das gleichzeitige Einschrauben zumindest erschweren dürfte.

[0008] Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden so weiter zu entwickeln, dass Arbeitszeit, -aufwand und -kräfte sowie gesundheitliche Schädigungen und Unfallgefahren minimiert werden.

[0009] Es ist des weiteren Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung zum Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden anzugeben, mit welcher ein überwiegend automatischer Montageablauf realisiert werden kann.

[0010] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird verfahrensseitig dadurch gelöst, dass zunächst eine Grobpositionierung des Fahrzeuges in Bezug auf die Einbringstelle des Pfostens erfolgt, dass wenigstens ein Pfosten, der in vertikaler Position in einer Haltevorrichtung fixiert ist, in den unmittelbaren Einbringbereich des Pfostens in den Boden befördert wird, dass der Pfosten der Haltevorrichtung entnommen und von einer Einbringeinrichtung übernommen wird, dass er in eine jeweils messtechnisch ermittelte Sollposition über dem Boden gebracht wird, dass das Einbringen des Pfostens in den Boden geführt erfolgt und dass die Vorgänge automatisch und zumindest teilweise bildschirmüberwacht und/oder computergesteuert ausgeführt werden.

[0011] Mit dieser erfindungsgemäßen Lösung wird es möglich, körperlich schwere Arbeitsgänge, wie beispielsweise das Abladen und Verteilen der Pfosten zu automatisieren. Es werden keine Arbeitskräfte benötigt, die das Abladen und Auslegen des Plankenbandes übernehmen, da diese Arbeitsgänge entfallen. Ebenso werden Arbeitsschritte zur Korrektur fehlerhafter Positionierungen der Pfosten reduziert beziehungsweise entfallen völlig, da die Festlegung der genauen Position automatisch und computergesteuert erfolgt.

[0012] Nach einer vorzugsweisen Ausführung ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Bildschirmüberwachung und/oder Computersteuerung vor Ort durch den Fahrzeugführer koordiniert wird.

[0013] Damit können die vorgesehenen Montagearbeitsgänge und die Positionierungsvorgänge manuell

überwacht werden und es kann gegebenenfalls in den automatischen Prozessablauf eingegriffen werden.

[0014] Wenn das Einbringen des Pfostens in den Boden durch Eintrag einer linearen Konstanten oder durch eine stoßweise Kraft, vorzugsweise durch Einrammen und/oder Eindrücken erfolgt, ist die Befestigung der Pfosten im wesentlichen ohne Berücksichtigung der Bodenbeschaffenheit möglich. Das Einrammen kann dabei sowohl hydraulisch als auch pneumatisch oder elektrisch erfolgen.

[0015] Zur Automatisierung der Positionierungsvorgänge ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die messtechnische Ermittlung der Sollposition mittels Satellitenvermessungsverfahren und/oder Bilderkennungsverfahren und/oder konventionelle Vermessungsverfahren erfolgt.

[0016] Dabei werden zur Festlegung der Einbringposition des Pfostens der Abstand des Pfostens zum Fahrbahnrand, der Abstand des Einbringwerkzeuges zum zuletzt gesetzten Pfosten, die Pfostenhöhe über dem Boden und die lotrechte Ausrichtung des Pfostens gemessen und/oder eingestellt.

[0017] Die Sollposition eines jeden Pfostens ist von der aus den jeweiligen Projektunterlagen ersichtlichen Raumkurve der Leitplanken abhängig. Sie wird durch die Raumkurve der in den Boden gerammten Pfosten erzeugt und muss sich harmonisch an den Fahrbahnrand angleichen. Durch Kombination unterschiedlicher Mess- und Positionierungsvorgänge wird erreicht, dass jeder einzelne Pfosten sowohl in seiner X-Position, gemeint ist der definierte Abstand zwischen zwei Pfosten, in Y-Position, gemeint ist der Abstand zum Fahrbahnrand und in Z-Position, hierunter ist die Höhe des Pfostens über dem Boden zu verstehen, genau ausgerichtet, in den Boden eingebracht wird.

[0018] Von Vorteil ist auch, wenn die Positionierung der Rammvorrichtung computergesteuert erfolgt, da von der Positionierung der Rammvorrichtung die genaue Position des Pfostens abhängig ist.

[0019] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird des weiteren anordnungsseitig dadurch gelöst, dass die Vorrichtung zum automatischen Einbringen der Pfosten aus einer Rammvorrichtung besteht, an der Führungselemente zur Halterung und Führung jeweils eines Pfostens, Positionierungselemente, Mess- und/oder Steuerungsmittel zur Positionierung des Pfostens und/oder der Rammvorrichtung angeordnet sind und dass eine Haltevorrichtung zur vertikalen Aufnahme von wenigstens einem Pfosten derart angeordnet und ausgebildet ist, dass der Pfosten automatisch von den Führungselementen der Rammvorrichtung übernommen werden kann.

[0020] Mit dieser erfindungsgemäßen Anordnung wird ein fast vollständiger automatischer Montageablauf gewährleistet. Lediglich die Grobpositionierung des Fahrzeuges muss manuell durchgeführt werden. Die eingesetzten Arbeitskräfte führen zu einem großen Teil Überwachungs- und Fahrzeugführerfunktion aus, wo-

durch sich die körperliche Schwere der Tätigkeit wesentlich reduziert. Auch Unfallgefahren reduzieren sich, da die Arbeitskräfte weitaus weniger direkt am Fahrbahnrand arbeiten.

[0021] Nach einer vorzugsweisen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung weist das Fahrzeug eine Computeranordnung zur Steuerung und Überwachung des Einbringprozesses der Pfosten in den Boden auf.

[0022] Die Computeranordnung ist im Fahrerhaus des Fahrzeuges angeordnet, so dass sie vom Führer des Fahrzeuges bedient werden kann und auch die zum Anfahren einer neuen Einbringposition erforderlichen Fahrzeugpositionsdaten direkt zur Verfügung gestellt werden können.

[0023] Nach weiteren vorteilhaften Ausführungen der Haltevorrichtung für die Pfosten ist diese im unmittelbaren Rambbereich angeordnet und an der Rammvorrichtung lösbar befestigt.

[0024] Die Rammvorrichtung weist einen horizontal verschiebbaren, vertikal einstellbaren und schwenkbaren Ausleger auf, mit dem die eigentliche Rammeinheit verbunden ist.

[0025] Durch die teleskopartige Ausbildung des Auslegers ist er in seiner Länge variabel einstellbar, die Länge kann den Gegebenheiten vor Ort angepasst werden. Für Transportzwecke wird der Ausleger eingezogen und in Längsrichtung des Fahrzeuges geschwenkt.

[0026] Von Vorteil ist dabei auch, dass die Rammvorrichtung sowohl rechts- als auch linksseitig des Fahrzeuges zum Einsatz kommen kann, da der Ausleger drehbar angeordnet ist.

[0027] Des Weiteren ist die Haltevorrichtung als drehbares Trommelmagazin ausgebildet. Die Führungselemente der Rammvorrichtung sind an der Rammeinheit angeordnet und greiferartig, vertikal verfahrbar und schwenkbar ausgebildet.

[0028] Somit können eine Anzahl Pfosten unmittelbar neben der Rammvorrichtung von Einbringstelle zu Einbringstelle mitgeführt werden. Jeweils ein Pfosten wird zum Einrammen automatisch von den Führungselementen der Rammvorrichtung ergriffen und der zur Rammeinheit gehörenden Ramm- und Pfostenführung zugeführt. Hierdurch wird die lotrechte Position des Pfostens eingestellt.

[0029] Von Vorteil ist auch, wenn wenigstens eine Haltevorrichtung für die Pfosten auf dem Fahrzeug und/oder auf einem mitgeführten Anhänger angeordnet ist und eine Transportvorrichtung den Transport der Haltevorrichtung in den unmittelbaren Einbringbereich übernimmt.

[0030] Auch die Transportvorrichtung sollte vorteilhafter Weise auf dem Fahrzeug oder dessen Anhänger angeordnet sein.

[0031] So kann beispielsweise eine solche Anzahl Pfosten auf dem Fahrzeug oder dem Anhänger bereitgestellt und mitgeführt werden, die für einen Arbeitstag oder zumindest mehrere Stunden benötigt wird. Hier-

durch reduzieren sich Stillstandszeiten der Anordnung infolge fehlender Pfosten.

[0032] Die Transportvorrichtung, die beispielsweise ein Kran oder eine ähnliche Handhabereinrichtung sein kann, übernimmt den Transport der vollen Trommelmagazine zur Rammvorrichtung und den Transport der leeren Trommelmagazine von der Rammvorrichtung zurück auf das Fahrzeug oder den Anhänger.

[0033] Das Trommelmagazin kann dabei so ausgebildet sein, dass es auf einfache Art und Weise in eine Aufnahmevorrichtung, die an der Rammeinheit angeordnet ist, drehbar eingehängt wird.

[0034] Es ist auch möglich, ein Stangenmagazin parallel zum Ausleger anzuordnen.

[0035] Zur automatischen Ermittlung der genauen Position des Pfosten und zur Positionsfestlegung sind am Fahrzeug oder an der Rammvorrichtung wenigstens eine CCD-Kamera und/oder wenigstens ein Lasermesssystem und/oder wenigstens ein Laserpointer und/oder wenigstens ein Seilzug-Weg-Messsystem angeordnet, die von der Computereinrichtung gesteuert und/oder deren Signale von der Computereinrichtung erfasst und ausgewertet werden.

[0036] Ebenso sind erfindungsgemäß weitere Positionierungsmittel, wie Sensoren, Taster und akustische Signalgeber vorgesehen, die von der Computereinrichtung gesteuert oder deren Signale vom Computer erfasst und ausgewertet werden, um die Pfostenposition so genau wie möglich ausmessen und einstellen zu können.

[0037] Je kleiner die Toleranzbereiche zwischen den Pfostenabständen, den Abständen zum Fahrbahnrand und der Höhe der Pfosten über dem Boden sind, um so genauer und einfacher kann die Montage der Leitplanken erfolgen, um so harmonischer fügt sich das Leitplankensystem in die Fahrbahnstruktur ein und um so ästhetischer ist sein Anblick.

[0038] Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Die zugehörige Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung der erfindungsgemäßen Anordnung als Seitenansicht und in Transportstellung der Rammvorrichtung,

Fig. 2 die Anordnung nach Fig. 1 in Arbeitsstellung der Rammvorrichtung,

Fig. 3 die Anordnung nach Fig. 2 von hinten,

Fig. 4 ein gefülltes Trommelmagazin, angeordnet an der Rammeinheit in prinzipieller Darstellung und

Fig. 5 eine schematische Darstellung einer der möglichen Mess-Ausführungen zur Ermittlung der genauen Position unter Verwendung von CCD-Kameras und Lasermessgeräten.

[0039] Nach den Figuren 1 bis 3 besteht die Anordnung zum Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden aus einem Lastkraftwagen 1, auf dem die Rammvorrichtung 2 und gegebenenfalls ein in der Zeichnung nicht dargestellter Kran zum Transport von Trommelmagazinen 3 und mindestens ein Trommelmagazin 3. Der Kran sowie die mit Pfosten 4 gefüllten oder auch entleerten Trommelmagazine 3 können auch auf einem in der Zeichnung ebenfalls nicht gezeigten Anhänger angeordnet sein. Des weiteren sind am LKW 1 und an der Rammvorrichtung 2 Messmittel angeordnet, die im weiteren noch näher beschrieben werden.

[0040] Die Rammvorrichtung 2 weist einen teleskopartig ausziehbaren Ausleger 5 aus, der in der Rammvorrichtung 2 drehbar angeordnet ist. Hierfür ist, wie Fig. 1 und 2 zeigen, ein in Fahrzeuglängsrichtung verfahrbarer Drehkranz 6 vorgesehen. Hiermit kann der Ausleger 5 in die vorgegebene Arbeitsposition rechtwinklig zur Fahrzeugachse verschwenkt werden, wobei die Arbeitsposition sowohl rechter als auch linker Hand des Fahrzeuges sein kann. Zum Transport zur Baustelle wird der Ausleger 5 - wie in Fig. 1 dargestellt - in Transportposition verschwenkt und in Fahrzeuglängsrichtung verfahren.

[0041] Am Ausleger 5 ist die eigentliche Rammeinheit, bestehend aus dem Rammhammer 7, der Rammenführung 8 und der Pfostenführung 9, angeordnet. Aus Fig. 3 ist der prinzipielle Aufbau ersichtlich. Erkennbar ist auch die zusätzliche Anordnung einer Stützvorrichtung 10, die den Ausleger 5 in einer starren Position hält. Die Stützvorrichtung 10 ist mit dem Fahrzeug 1 verbunden, so dass sie beim Anfahren weiterer Arbeitspositionen mitgeführt werden kann. Sie weist Vollgummirollen 11 auf, die verhindern, dass nach dem genauen Einstellen der Position des Auslegers 5 durch den Rammvorgang Änderungen eintreten können. Sie ist horizontal und vertikal einstellbar ausgebildet.

[0042] Die Stützvorrichtung 10 kann während des Transportes zur oder von der Baustelle ebenfalls auf die Fahrzeugfläche eingeschwenkt werden. Dies geschieht mit dem Einschwenken des Auslegers 5.

[0043] Zum Positionieren der Rammenführung 8, des Rammhammers 7 und der Pfostenführung 9, die ebenfalls in Arbeitsstellung geschwenkt werden müssen, ist ein in der Zeichnung nicht dargestellter Linearantrieb vorgesehen, der am Ausleger 5 befestigt ist. Alle weiteren Schwenkvorgänge werden hydraulisch ausgeführt.

[0044] Fig. 4 zeigt eine prinzipielle Darstellung einer möglichen Ausführungsform der Haltevorrichtung für die Pfosten 4. Diese besteht aus dem Trommelmagazin 3, das an der Rammeinheit 7, 8, 9 drehbar befestigt ist. Hierzu dient ein Magazinhalter 12 mit entsprechend ausgebildeter Dreheinrichtung, in den das Trommelmagazin 3, das mittels des Kranes vom LKW 1 oder dessen Anhänger zur Rammeinheit 7, 8, 9 transportiert wird, eingehängt wird. Das Trommelmagazin 3 besteht aus einer einfachen Drehvorrichtung, in die eine vorgegebene Anzahl Pfosten 4 vertikal eingehängt sind. Die Pfo-

stenführung 9 ist greiferartig und horizontal verschwenkbar sowie vertikal verfahrbar ausgebildet. Ihre Funktionen werden ebenfalls computergesteuert und somit automatisch ausgeführt. Jeweils ein Pfosten 4 wird von der Pfostenführung 9 ergriffen, wenn dieser von der Drehvorrichtung gelöst wird.

[0045] Das Magazinieren der Pfosten 4 sollte bereits in der Herstellerfirma vor dem Verladen der Pfosten 4 durchgeführt werden, um ein optimales Beladen zu sichern und um manuelle Arbeitsgänge am Ort der Baustelle zu vermeiden.

[0046] In Fig. 5 ist eine der möglichen Messmethoden zum Bestimmen und Einstellen der genauen Position eines jeden Pfostens 4 schematisch dargestellt. Hierfür werden CCD-Kameras 13 eingesetzt, die am LKW befestigt sind und die der Grobpositionierung des Fahrzeuges 1 in Bezug auf den einzurammenden Pfosten 4 dienen. Die genaue Positionierung erfolgt des Weiteren mit Hilfe eines 1D-Lasermessgerätes 14, dass an einem Positionierschlitten 15 am Fahrzeugrahmen des Lastkraftwagens 1 befestigt ist. Es dient der Detektion der Pfostenkante des zuletzt gesetzten Pfostens 16 und der Position der Rammeinheit 7, 8, 9 zum zuletzt gesetzten Pfosten 16. Am Ausleger 5 ist ein weiteres 1D-Lasersystem 17 oder ein Seilzug-Weg-Messsystem angebracht, mit dem die Einrammtiefe des Pfostens 4 ermittelt werden kann.

[0047] Für die Positionierung des seitlichen Pfostenabstandes zur Fahrbahn wird eine Bilderkennungsoptik verwendet, die die Position der Leitlinie der Fahrbahn detektiert. In der Fahrerkabine des Fahrzeuges 1 befindet sich eine in der Zeichnung nicht dargestellte Computeranordnung, die vom Führer des Fahrzeuges 1 überwacht und bedient wird. Hier erfolgt mittels geeigneter Software das Erfassen und Auswerten der Messdaten sowie das Berechnen der genauen Positionierungsdaten und das Ansteuern der automatisch ablaufenden Arbeitsgänge, das heißt, die Pfostenpositionierung durch Steuerung der entsprechenden Positionierungsmittel an der Rammeinheit, des Hydraulikzylinders 18, der den Neigungsausgleich des Auslegers 5 einstellt, der Pfostenführung 9, der Rammführung 8 und der Stützvorrichtung 10.

[0048] Das Einrammen eines Pfostens wird im Wesentlichen wie folgt durchgeführt:

[0049] Das Fahrzeug 1 mit der in Arbeitsstellung befindlichen Rammvorrichtung 2 wird vom Fahrzeugführer in eine Grobposition in Bezug auf die Einbringstelle des Pfostens 4 gefahren. Die Position ist auf dem Bildschirm der Computeranordnung sichtbar. Sie wird mittels Bilderkennung durch CCD-Kamera 13 ermittelt. Durch zusätzliche akustische Signale kann dem Fahrzeugführer das Erreichen der ermittelten Position signalisiert werden.

[0050] Anschließend erfolgt die genaue Positionierung des Auslegers 5 und der Rammeinheit 7, 8, 9, in der bereits beschriebenen Art und Weise. Die greiferartige Pfostenführung 9 wird derart verschwenkt, dass im

Moment der automatischen Freigabe eines Pfostens 4 aus dem Trommelmagazin 3 die Pfostenführung 9 den Pfosten 4 übernimmt und ihn in der Rammführung 8 positioniert. Somit ist die lotrechte und genaue Position des Pfostens 4 eingestellt. Der hydraulische Rammvorgang wird ausgelöst und so lange fortgesetzt, bis die ermittelte Pfostenhöhe über dem Boden erreicht ist. Der Rammhammer 7 wird wieder in Ausgangsstellung verfahren und der Pfosten 4 freigegeben.

Bezugszeichenliste

[0051]

- | | | |
|----|----|---------------------------|
| 15 | 1 | Lastkraftwagen |
| | 2 | Rammvorrichtung |
| | 3 | Trommelmagazin |
| | 4 | Pfosten |
| | 5 | Ausleger |
| 20 | 6 | Drehkranz |
| | 7 | Rammhammer |
| | 8 | Rammenführung |
| | 9 | Pfostenführung |
| | 10 | Stützvorrichtung |
| 25 | 11 | Vollgummireifen |
| | 12 | Magazinhalter |
| | 13 | CCD-Kamera |
| | 14 | 1D-Lasermessgerät |
| | 15 | Positionierschlitten |
| 30 | 16 | zuletzt gesetzter Pfosten |
| | 17 | 1D-Lasermesssystem |
| | 18 | Hydraulikzylinder |

35 Patentansprüche

1. Verfahren zum Einbringen von Pfosten für Leitplan-
kensysteme in den Boden, bei dem die Pfosten von
einem Kraftfahrzeug und weiteren Handhabungs-
mitteln in eine vorgegebene Position befördert und
in dieser Position in den Boden eingebracht wer-
den, **dadurch gekennzeichnet, dass** zunächst eine
Grobpositionierung des Fahrzeuges (1) in Be-
zug auf die Einbringstelle des Pfostens (4) erfolgt,
dass wenigstens ein Pfosten (4), der in vertikaler
Position in einer Haltevorrichtung (3) fixiert ist, in
den unmittelbaren Einbringbereich des Pfostens (4)
in den Boden befördert wird, dass der Pfosten (4)
der Haltevorrichtung (3) entnommen und von einer
Einbringeinrichtung (2) übernommen wird, dass er
in eine jeweils messtechnisch ermittelte Sollposi-
tion über dem Boden gebracht wird, dass das Ein-
bringen des Pfostens (4) in den Boden geführt er-
folgt und dass die Vorgänge automatisch und zu-
mindest teilweise bildschirmüberwacht und/oder
computergesteuert ausgeführt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekenn**

zeichnet, dass die Bildschirmüberwachung und/oder Computersteuerung vor Ort durch den Fahrzeugführer koordiniert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einbringen des Pfostens (4) in den Boden durch Eintrag einer linearen Konstanten oder stoßweise Kraft, insbesondere durch Einrammen und/oder Eindrücken erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die messtechnische Ermittlung der Sollposition mittels Satellitenvermessungsverfahren und/oder Bilderkennungsverfahren und/oder konventionelle Vermessungsverfahren erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Festlegung der Einbringposition des Pfostens (4) der Abstand des Pfostens (4) zum Fahrbahnrand, der Abstand des Einbringwerkzeuges (2) zum zuletzt gesetzten Pfosten (16), die Pfostenhöhe über dem Boden und die lotrechte Ausrichtung des Pfostens (4) gemessen und/oder eingestellt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionierung der Rammvorrichtung (2) gesteuert erfolgt.
7. Anordnung zum Einbringen von Pfosten für Leitplankensysteme in den Boden, bestehend aus einem Kraftfahrzeug, auf und/oder an dem eine Vorrichtung zum automatischen Einbringen der Pfosten, Messmittel und/oder Positionierungsmittel zum Festlegen der Einbringposition des Pfostens und mindestens ein Pfosten angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung zum automatischen Einbringen der Pfosten (4) aus einer Rammvorrichtung (2) besteht, an der Führungselemente (8, 9) zur Halterung und Führung jeweils eines Pfostens (4), Positionierungselemente (16), Mess- und/oder Steuerungsmittel (13, 14, 15) zur Positionierung des Pfostens (4) und/oder der Rammvorrichtung (2) angeordnet sind und dass eine Haltevorrichtung (3) zur vertikalen Aufnahme von wenigstens einem Pfosten (4) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass der Pfosten (4) automatisch von den Führungselementen (8, 9) der Rammvorrichtung (2) übernommen werden kann.
8. Anordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fahrzeug (1) eine Computeranordnung zur Steuerung und Überwachung des Einbringprozesses der Pfosten (4) in den Boden aufweist.
9. Anordnung nach Anspruch 7 und 8, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Haltevorrichtung (3) für die Pfosten (4) im unmittelbaren Rammreichh angeordnet ist.

10. Anordnung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (3) an der Rammvorrichtung (2) lösbar befestigt ist.
11. Anordnung nach Anspruch 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rammvorrichtung (2) einen horizontal verschiebbaren, vertikal einstellbaren und schwenkbaren Ausleger (5) aufweist, mit dem die eigentliche Rammeinheit (7, 8, 9) verbunden ist.
12. Anordnung nach Anspruch 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Haltevorrichtung (3) als drehbares Trommelmagazin (3) ausgebildet ist, dass die Führungselemente (8, 9) der Rammeinheit (7, 8, 9) mit dem Rammhammer (7) verbunden und greiferartig, vertikal verfahrbar und schwenkbar ausgebildet sind.
13. Anordnung nach Anspruch 7 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens eine Haltevorrichtung (3) für die Pfosten (4) auf dem Fahrzeug (1) und/oder auf einem mitgeführten Anhänger angeordnet ist und dass eine Transportvorrichtung den Transport der Haltevorrichtung (3) in den unmittelbaren Einbringbereich übernimmt.
14. Anordnung nach Anspruch 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Positionsfestlegung des Pfostens (4) am Fahrzeug (1) oder an der Rammvorrichtung wenigstens eine CCD-Kamera (13) und/oder wenigstens ein Lasermesssystem (14, 17) und/oder wenigstens ein Laserpointer und/oder wenigstens ein Seilzug-Weg-Messsystem angeordnet sind, die von der Computereinrichtung gesteuert und/oder deren Signale von der Computereinrichtung erfasst und ausgewertet werden.
15. Anordnung nach Anspruch 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** weitere Positionierungsmittel, wie Sensoren, Taster und akustische Signalgeber angeordnet sind, die von der Computereinrichtung gesteuert oder deren Signale vom Computer erfasst und ausgewertet werden.

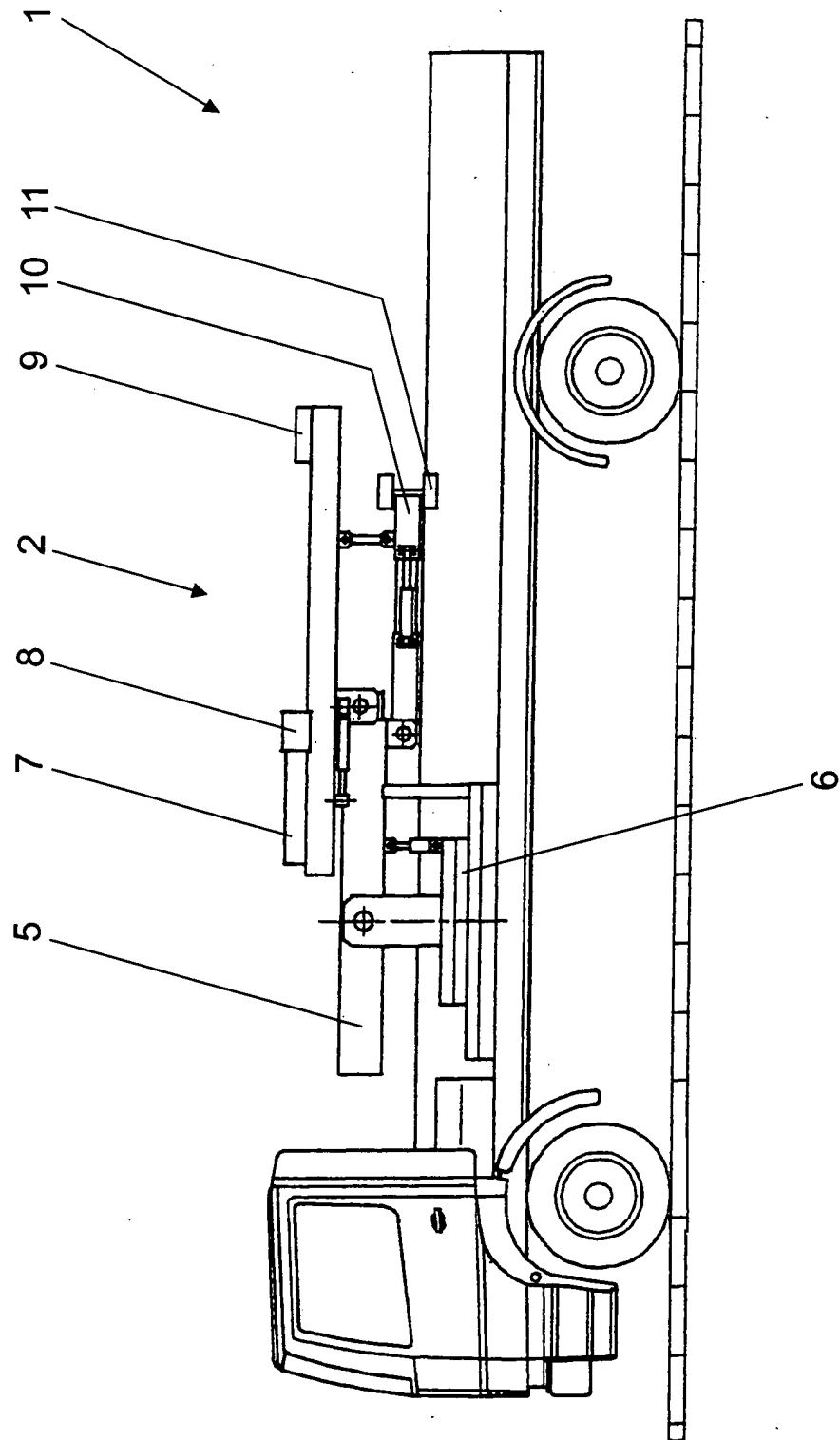


Fig. 1

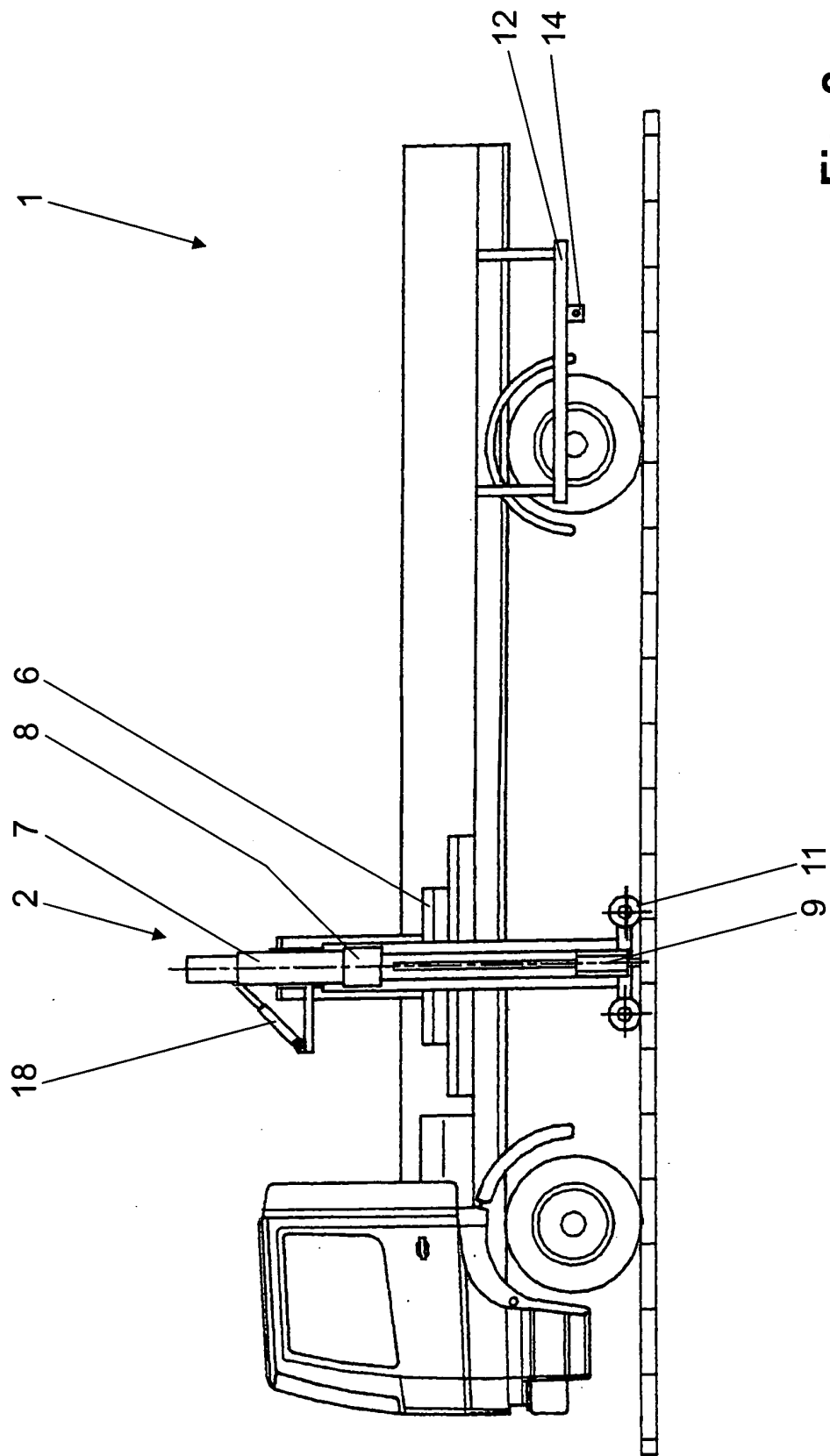


Fig. 2

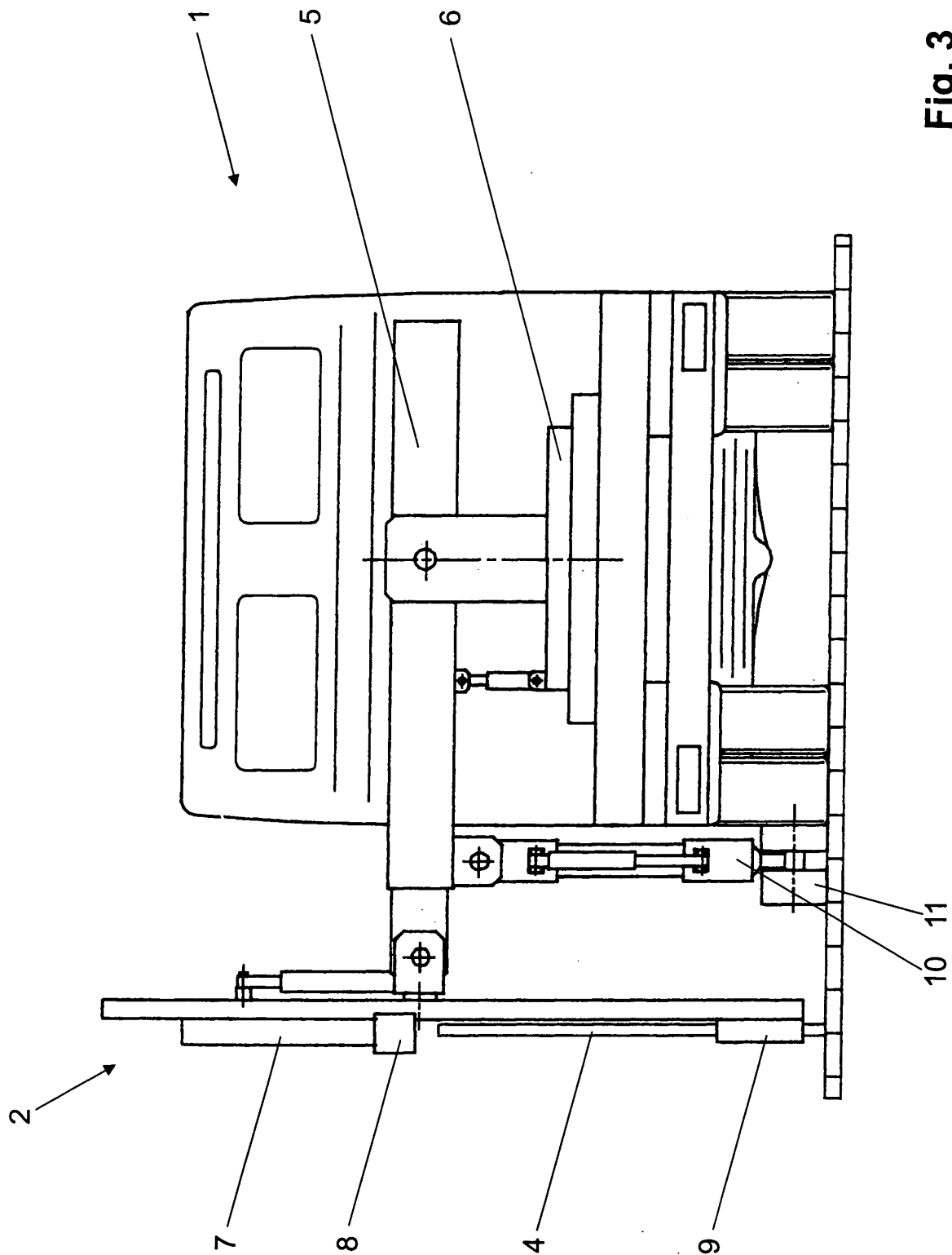


Fig. 3

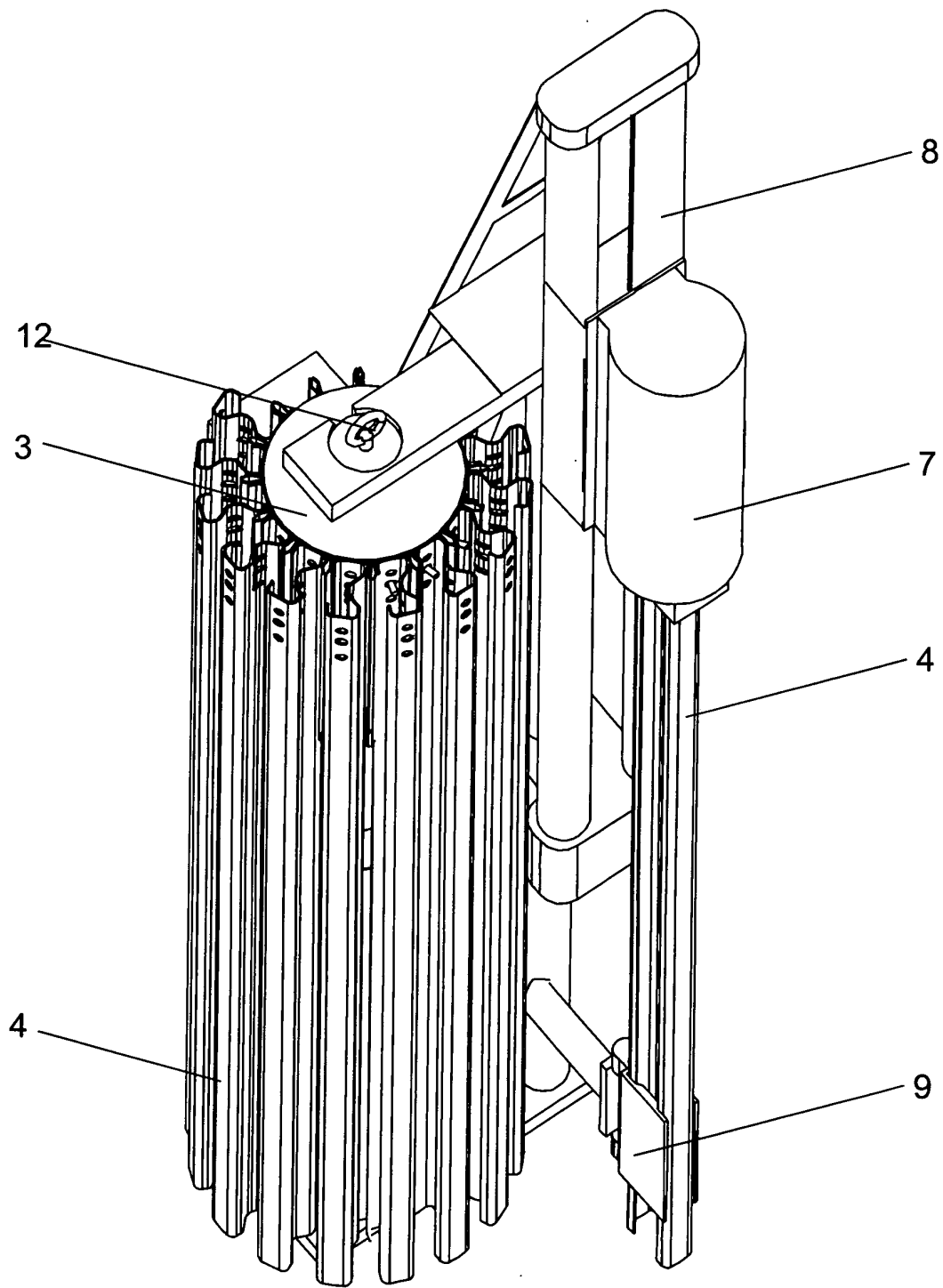


Fig. 4

