



(19)

Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 3 613 906 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.02.2020 Patentblatt 2020/09

(51) Int Cl.:
E02F 5/10 (2006.01)

E02F 3/96 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19184738.3**

(22) Anmeldetag: **05.07.2019**

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

(30) Priorität: **14.08.2018 DE 102018119760
14.08.2018 DE 102018119763**

(71) Anmelder: **Frank Föckersperger GmbH
91086 Aurachtal-Münchaurach (DE)**

(72) Erfinder:

- Maier, Roland
91085 Weisendorf - Buch (DE)
- Kress, Armin
91086 Aurachtal (DE)

(74) Vertreter: **Schlögl, Markus
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Bankgasse 3
90402 Nürnberg (DE)**

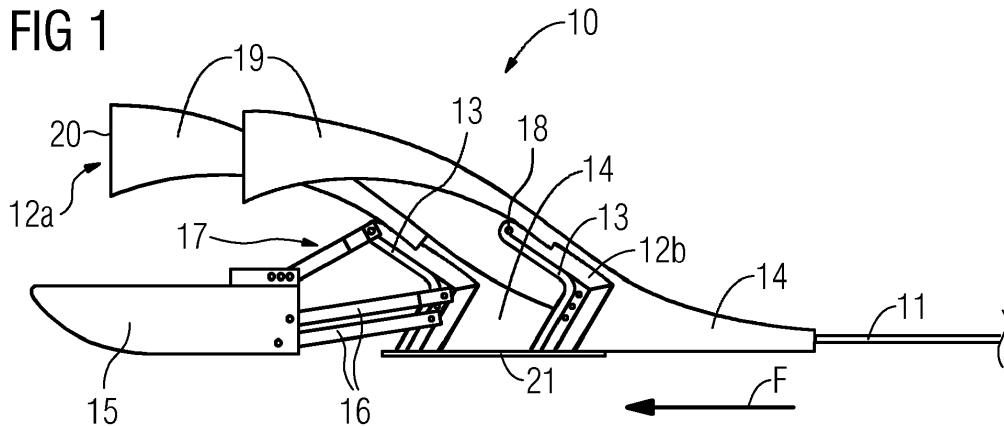
(54) ROHR- UND/ODER KABELPFLUGSYSTEM UND VERFAHREN

(57) Die Erfindung betrifft ein Rohr- und/oder Kabelpflugsystem zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren Leitungen (11) in den Untergrund, wobei das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem einen Kabelpflug (10) und ein oder mehrere Zugfahrzeuge zum Ziehen des Kabelpflugs (10) durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung (F) aufweist, wobei der Kabelpflug (10) zwei oder mehrere Verlegeeinheiten (12) umfasst, wobei jede Verlegeeinheit (12) ein zum Eingriff in den Untergrund geeignetes Schwert (13) zur Bildung einer Erdrinne und eine Leitungsführung (14) zum Einlegen der Leitung (11) in die durch das Schwert (13) gebildete oder bildbare Erdrinne umfasst, wobei der Kabelpflug (10) einen im Untergrund geführten oder führbaren

Steuerpiloten (15) zur Steuerung der Höhenlage des Kabelpflugs (10) im Untergrund aufweist, wobei der Kabelpflug (10) einen im Untergrund geführten oder führbaren Steuerpiloten (15) aufweist, wobei der Steuerpilot (15) in der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) vor den Verlegeeinheiten (12) angeordnet ist (15), und wobei der Steuerpilot (15) dazu ausgebildet ist, die Höhenlage des Kabelpflugs (10) beim Ziehen des Kabelpflugs (10) durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund auf einem vorgesehenen Niveau zu halten.

Die Erfindung betrifft ferner eine Verfahren zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren Leitungen (11) in den Untergrund mit einem Rohr- und/oder Kabelpflugsystem.

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Rohr- und/oder Kabelpflugsystem zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren, vorzugsweise von drei, Leitungen, insbesondere Rohren oder Kabeln, in den Untergrund und ein Verfahren zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren, vorzugsweise von drei, Leitungen, insbesondere Rohren oder Kabeln, in den Untergrund mit einem Rohr- und/oder Kabelpflugsystem.

[0002] Beim Einbringen von Leitungen, insbesondere bei bestimmten Arten von Leitungen wie Rohren oder Kabeln, in den Untergrund besteht die Anforderung, diese parallel in den Untergrund einzubringen, insbesondere bei Wasser- und Abwasserleitungen, Strom- und Gasleitungen oder Strom- und Wasserleitungen oder Erdkabeln oder Schutzrohren. Insbesondere besteht auch die Anforderung, dass die Höhenlage der Leitungen im Untergrund konstant gehalten wird.

[0003] Ein Kabelpflug ist beispielsweise bekannt aus EP 2 256 255 A1, allerdings weist der Kabelpflug keine Mittel zum Halten der Höhenlage des Kabelpflugs im Untergrund auf. Aus DE 28 37 031 A1 ist ein Dränleger bekannt, der ebenfalls keine Mittel zum Halten der Höhenlage des Kabelpflugs im Untergrund aufweist, welches eine nach unten gerichtete Bewegung und/oder ein Nach-Unten-Kippen des Kabelpflugs während des Verlegeprozesses unterbindet. Ferner wird verwiesen auf DE 20 2016 106 622 U1.

[0004] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein neues Rohr- und/oder Kabelpflugsystem und eine neues Verfahren anzugeben, insbesondere ein Rohr- und/oder Kabelpflugsystem und ein Verfahren, mit dem zwei oder mehrere, insbesondere drei Leitungen parallel und mit konstanter Höhenlage, und insbesondere konstantem Abstand zueinander, in den Untergrund bzw. Erdboden einbringbar sind.

[0005] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Rohr- und/oder Kabelpflugsystems durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Das erfindungsgemäße Rohr- und/oder Kabelpflugsystem weist einen Kabelpflug und ein oder mehrere, vorzugsweise zwei, Zugfahrzeuge, zum Ziehen des Kabelpflugs durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung auf.

[0007] Der Kabelpflug umfasst zwei oder mehrere, vorzugsweise drei, Verlegeeinheiten, insbesondere eine der Anzahl der Leitungen entsprechende Anzahl an Verlegeeinheiten.

[0008] Jede Verlegeeinheit umfasst ein zum Eingriff in den Untergrund geeignetes Schwert zur Bildung einer Erdrinne und eine Leitungsführung zum Einlegen der Leitung in die durch das Schwert gebildete oder bildbare Erdrinne.

[0009] Der Kabelpflug weist einen im Untergrund ge-

führten oder führbaren Steuerpiloten auf, wobei der Steuerpilot in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor den Verlegeeinheiten angeordnet ist, und wobei der Steuerpilot dazu ausgebildet ist, die Höhenlage des Kabelpflugs beim Ziehen des Kabelpflugs durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund auf einem vorgesehenen, insbesondere konstanten, Niveau zu halten.

[0010] Bevorzugt ist der Kabelpflug eine freistehende Einheit und/oder von dem oder den Zugfahrzeugen beabstandet.

[0011] Besonders bevorzugt weist der Kabelpflug kein eigenes Fahrwerk auf oder ist mit keinem angrenzenden Fahrwerk verbunden.

[0012] Es kann vorgesehen sein, dass eine Abstützung gegen den Untergrund ausschließlich mittels des Kabelpflugs selbst, insbesondere des horizontalen Schwerts und/oder des Steuerpiloten, vorgesehen ist.

[0013] Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, dass in einem einzigen Arbeitsschritt alle Leitungen, beispielsweise alle drei vorgesehenen Leitungen, parallel in den Untergrund bzw. Erdboden eingebracht werden können. Der Abstand der Leitungen ergibt sich hierbei aus der Anordnung der Verlegeeinheiten zueinander, er bleibt während des Einpflügens konstant. Somit ist ein konstanter Abstand der auf diese Weise verlegten Leitungen gewährleistet.

[0014] Ferner besteht ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystems darin, dass kein Fahrgestell vor dem Kabelpflug angeordnet ist, welches im Bereich der zu verlegenden Leitungen dem Kabelpflug vorausfährt. Ein solches Fahrgestell würde Druck auf den Boden ausüben und diesen somit beschädigen. Die Bodenoberfläche bleibt somit während des gesamten Verlegeprozesses mit dem erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystem unbeschädigt.

[0015] Das Weiteren liegt ein wesentlicher Vorteil der Erfindung darin, dass durch den Steuerpiloten eine unerwünschte Höhenveränderung des Kabelpflugs, beispielsweise ein Abkippen in den Untergrund mit der Folge immer größer werdenden Verlegetiefen, verhindert wird. Der Steuerpilot sorgt dafür, dass der Kabelpflug beim Einpflügen der Leitungen auf einem vorgesehenen, insbesondere konstanten Niveau verbleibt. Dadurch wird sichergestellt, dass die einzupflügenden Leitungen in vorgesehener, vorzugsweise konstanter Tiefe verlegt werden.

[0016] Bei den Zugfahrzeugen handelt es sich insbesondere um, vorzugsweise geländegängige, Fahrzeuge, welche Seilwindenvorrichtungen zum Ziehen des Kabelpflugs aufweisen. Die Zugfahrzeuge weisen ferner bevorzugt jeweils ein Abstützschild auf.

[0017] Besonders bevorzugt ist der Steuerpilot schlittenartig oder kufenartig ausgebildet.

[0018] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Steuerpilot, insbesondere an seiner Unterseite, eine Abstützfläche gegen den Untergrund aufweist, wobei die Abstützfläche eine nach unten

gerichtete Bewegung und/oder ein Nach-Unten-Kippen und/oder ein Nach-Vorne-Kippen des Kabelpfugs beim Ziehen des Kabelpfugs durch den Untergrund vermeidet.

[0019] Bevorzugt liegt der Steuerpilot mit der Abstützfläche auf dem Boden eines Leitgrabens und/oder einer Startgrube auf, und/oder gleitet mit der Abstützfläche über den Boden eines Leitgrabens und/oder einer Startgrube.

[0020] Bevorzugt ist der Steuerpilot in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor den Verlegeeinheiten auf Höhe der Schwerter der Verlegeeinheiten angeordnet.

[0021] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist das Rohr- und/oder Kabelpfugsystem eine Auflageplatte auf, wobei die Auflageplatte am Steuerpiloten angeordnet ist, und wobei die Auflageplatte an ihrer Unterseite eine Auflagefläche aufweist, die zur Auflage auf der Bodenoberfläche, insbesondere seitlich einer Stargrube und/oder eines Leitgrabens vorgesehen ist.

[0022] Vorzugsweise ist die Auflageplatte an einer Verbindungsfläche des Steuerpiloten angebracht, wobei die Verbindungsfläche insbesondere im vorderen Bereich der Oberseite des Steuerpiloten vorgesehen ist.

[0023] Bevorzugt ist die Auflageplatte dazu vorgesehen und/oder ausgebildet, ein seitliches Wegkippen des Steuerpiloten und/oder des Kabelpfugs bei ungleichmäßigen Ziehen durch das oder die Zugfahrzeuge zu vermeiden. Ferner hält die Auflageplatte insbesondere das Höhenniveau des Kabelpfugs.

[0024] An der Oberseite der Auflageplatte kann ein Bügel vorgesehen sein, wobei der Bügel insbesondere zur Stabilisierung der Auflageplatte vorgesehen ist.

[0025] Es kann vorgesehen sein, dass die Höhendifferenz zwischen der Auflagefläche der Auflageplatte und der Abstützfläche des Steuerpiloten die Grabentiefe der Startgrube und/oder des Leitgrabens definiert und/oder der Grabentiefe der Startgrube und/oder des Leitgrabens entspricht.

[0026] Die Verlegeeinheiten können in einer vorgesehenen Fahrtrichtung nebeneinander und/oder in einer vorgesehenen Fahrtrichtung auf selber Höhe vorgesehen sein. Benachbarte Verlegeeinheiten können auch in einer vorgesehenen Fahrtrichtung zumindest abschnittsweise hintereinander und/oder entlang der vorgesehenen Fahrtrichtung versetzt zueinander vorgesehen sein.

[0027] Bevorzugt sind drei Verlegeeinheiten zum Einbringen von drei Leitungen in den Untergrund vorgesehen, wobei die Verlegeeinheiten nebeneinander angeordnet sind, wobei die mittlere Verlegeeinheit in der vorgesehenen Fahrtrichtung zumindest abschnittsweise vor den beiden äußeren Verlegeeinheiten angeordnet ist.

[0028] Besonders bevorzugt ist der Steuerpilot in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor der mittleren Verlegeeinheit angeordnet.

[0029] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung ist der Steuerpilot mittels wenigstens einer Führung, vorzugsweise einer Parallelführung, mit der mittleren Verlegeeinheit verbunden, wobei die wenigstens ei-

ne Führung vorzugsweise gelenkig an dem Steuerpiloten und/oder der mittleren Verlegeeinheit angebracht ist.

[0030] Gemäß einer Weiterbildung weist der Steuerpilot einen Tiefenbegrenzer auf, wobei der Tiefenbegrenzer zur Einstellung einer vorgesehenen Höhenlage des Steuerpiloten, insbesondere in Relation zu den Verlegeeinheiten, vorgesehen ist.

[0031] Es kann vorgesehen sein, dass der Tiefenbegrenzer einen Hydraulikzylinder zur Anpassung der Höhenlage des Steuerpiloten aufweist, wobei der Tiefenbegrenzer insbesondere gelenkig an den Steuerpiloten und/oder die mittlere Verlegeeinheit angebracht ist.

[0032] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung umfasst das Rohr- und/oder Kabelpfugsystem wenigstens ein, vorzugsweise zwei oder drei, Zugmittel, insbesondere Stahlseile, wobei der Kabelpfug wenigstens ein Verbindungsmittel zur Verbindung mit jedem vorgesehenen Zugmittel aufweist, wobei der Kabelpfug mittels des oder der Zugmittel durch das oder die Zugfahrzeuge ziehbar ist oder gezogen wird.

[0033] Bevorzugt ist das Verbindungsmittel an der mittleren Verlegeeinheit vorgesehen, insbesondere im oberen Bereich des Schwerts der mittleren Verlegeeinheit, und/oder am Tiefenbegrenzer. Der Zugpunkt, an welchem der Kabelpfug durch die Zugfahrzeuge gezogen wird, ist damit mittig am Kabelpfug angeordnet. Es kann vorgesehen sein, dass das Verbindungsmittel und damit der Zugpunkt, vorzugsweise knapp, oberhalb der Schwertbiegung des Schwerts der mittleren Verlegeeinheit vorgesehen ist.

[0034] Ferner kann vorgesehen sein, dass eine der Anzahl der Verlegeeinheiten entsprechende Anzahl an Verbindungsmitteln vorgesehen ist, wobei an jeder Verlegeeinheit ein Verbindungsmittel vorgesehen ist, wobei die Verbindungsmittel insbesondere jeweils im oberen Bereich der Schwerter angeordnet sind.

[0035] Besonders bevorzugt sind drei Verlegeeinheiten vorgesehen, wobei ein Verbindungsmittel am Tiefenbegrenzer, welcher an der mittleren Verlegeeinheit vorgesehen ist, angeordnet ist und die beiden weiteren Verbindungsmittel jeweils im oberen Bereich der Schwerter der beiden äußeren Verlegeeinheiten.

[0036] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass jede Leitungsführung über eine mechanische Verbindung mit dem zugehörigen Schwert der Verlegeeinheit verbunden ist, wobei die Leitungsführung als Verlegeschacht ausgebildet ist, wobei der Verlegeschacht einen Einlauftrichter aufweist. Vorzugsweise ist eine Öffnung des Einlauftrichters in Richtung der vorgesehenen Fahrtrichtung orientiert.

[0037] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass der Kabelpfug eine horizontale Messerplatte zur, insbesondere starren, Verbindung der Verlegeeinheiten untereinander aufweist.

[0038] Ein Vorteil der horizontalen Messerplatte besteht insbesondere darin, dass diese die Verlegeeinheiten untereinander stabilisiert, so dass eine äußerst prä-

zise Verlegung der Leitungen mit kleinstmöglicher Toleranz ermöglicht wird. Zusätzlich wird durch die Messerplatte die Eindringtiefe des Kabelpfugs in den Untergrund minimiert. An der Erdoberfläche findet somit keine Bodenverdichtung statt. Die Leitungen werden durch den erfindungsgemäß ausgebildeten Kabelpfug in einem festgelegten Abstand zueinander und in einer festgelegten Tiefe verlegt.

[0039] Es kann vorgesehen sein, dass die Verlegeeinheiten auf der Oberseite der horizontalen Messerplatte angebracht, insbesondere angeschweißt und/oder durch mechanische Verbindungselemente angebracht, sind.

[0040] Ferner kann vorgesehen sein, dass die horizontale Messerplatte einen rechteckigen Abschnitt und einen tannenbaumartigen Abschnitt aufweist, wobei der tannenbaumartige Abschnitt in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor dem rechteckigen Abschnitt vorgesehen ist, und/oder wobei der tannenbaumartige Abschnitt in der vorgesehenen Fahrtrichtung spitz zuläuft, wobei die Außenkanten des tannenbaumartigen Abschnitts eine Schneidkante aufweisen und/oder ausbilden.

[0041] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist das Rohr- und/oder Kabelpfugsystem mindestens eine Grabenbildungseinheit, insbesondere eine Grabenfräse und/oder einen Bagger, zur Erzeugung einer Startgrube und/oder eines Leitgrabens für den Kabelpfug auf.

[0042] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das Rohr- und/oder Kabelpfugsystem vertikale und/oder horizontale Vorschneidmesser zum Zerschneiden des Bodens aufweist, wobei die Vorschneidmesser am oder im Bereich des Steuerpiloten und/oder am oder im Bereich des Kabelpfugs angeordnet sind.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsvariante zerschneiden die Vorschneidmesser beim Ziehen des Kabelpfugs durch den Untergrund den Boden seitlich der Startgrube und/oder des Leitgrabens, um den Boden zu lockern und/oder um den Boden derart zu zerkleinern, dass Füllmaterial für die Startgrube und/oder den Leitgraben gebildet wird, welches nach dem Einpflügen der Leitungen zum Füllen des Grabens verwendet wird oder werden kann. Der wesentliche Vorteil von derart zerkleinertem Boden als Füllmaterial liegt darin, dass dieser nach dem Pflügen die Startgrube und/oder den Leitgraben und/oder die gebildeten Erdrinne verfüllt, ohne dass Hohlräume um die Leitungen herum entstehen, die beispielsweise hinsichtlich des Wärmeabtransports bei verlegten Stromleitungen von Nachteil wären.

[0044] Bevorzugt sind vertikale Vorschneidmesser an der Auflageplatte des Steuerpiloten und/oder an seitlichen Flügeln am Steuerpiloten angeordnet. Insbesondere ist vorgesehen, dass die vertikalen Vorschneidmesser nach unten aus der Auflagefläche des Auflageplatte und/nach unten aus den Flügeln hervorstehen. Besonders bevorzugt sind die vertikalen Vorschneidmesser entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung zueinander und/oder nach außen versetzt an der Auflageplatte

und/oder an den Flügeln angeordnet.

[0045] Ferner können horizontale Vorschneidmesser am Kabelpfug und/oder am Steuerpiloten und/oder an seitlichen Flügeln am Steuerpilot und/oder an der oder den Führungen, insbesondere der Parallelführung, angeordnet sein. Bevorzugt sind mehrere übereinander angeordnete und/oder entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung zueinander versetzt angeordnete horizontale Vorschneidmesser vorgesehen.

[0046] Gemäß einer Ausführungsvariante der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das Rohr- und/oder Kabelpfugsystem eine Stützplatte aufweist, wobei die Stützplatte zur, insbesondere starren, Verbindung der Verlegeeinheiten untereinander an den Verlegeeinheiten vorgesehen ist. Bevorzugt ist die Stützplatte insbesondere im oberen Bereich der Verlegeeinheiten angeordnet, bevorzugt parallel und/oder mit Abstand zur horizontalen Messerplatte.

[0047] Das erfindungsgemäße Verfahren zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren Leitungen in den Untergrund wird mit einem Rohr- und/oder Kabelpfugsystem durchgeführt, insbesondere mit einem erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpfugsystem, wobei das Rohr- und/oder Kabelpfugsystem einen Kabelpfug, ein oder mehrere Zugfahrzeuge zum Ziehen des Kabelpfugs durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung, und mindestens eine Grabenbildungseinheit zur Erzeugung einer Startgrube und/oder eines Leitgrabens für den Kabelpfug aufweist, wobei der Kabelpfug zwei oder mehrere Verlegeeinheiten umfasst, wobei jede Verlegeeinheit ein zum Eingriff in den Untergrund geeignetes Schwert zur Bildung einer Erdrinne und eine Leitungsführung zum Einlegen der Leitung in die durch das Schwert gebildete oder bildbare Erdrinne umfasst, wobei der Kabelpfug einen im Untergrund geführten oder führbaren Steuerpiloten aufweist, wobei der Steuerpilot in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor den Verlegeeinheiten angeordnet ist, und wobei der Steuerpilot die Höhenlage des Kabelpfugs beim Ziehen des Kabelpfugs durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund auf einem vorgesehenen Niveau hält.

[0048] Das erfindungsgemäß Verfahren umfasst die Schritte:

- 45 a) Erzeugen einer Startgrube für den Kabelpfug, insbesondere mittels der oder einer der Grabenbildungseinheit, insbesondere einer Grabenfräse oder einem Bagger,
- 50 b) Erzeugen eines Leitgrabens, insbesondere eines Leitgrabens mit konstanter Tiefe, für den Kabelpfug, insbesondere mittels der oder einer der Grabenbildungseinheiten, insbesondere einer Grabenfräse oder einem Bagger,
- 55 c) Einführen oder Einbringen des Kabelpfugs auf Verlegetiefe in die Startgrube und/oder den Leitgraben,
- d) Gleichzeitiges Einpflügen von zwei oder mehr Leit-

tungen in den Untergrund mittels des Kabelpflugs,

d1) wobei der Kabelpflug zum Einpflügen der Leitungen durch ein oder mehrere Zugfahrzeuge durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung gezogen wird,

d2) wobei die Zugfahrzeuge beim Ziehen des Kabelpflugs vom Kabelpflug beabstandet sind, und

d3) wobei der Steuerpilot in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor den Verlegeeinheiten am Boden der Startgrube und/oder des Leitgrabens entlanggleitet, wobei die Höhenlage des Kabelpflugs beim Ziehen des Kabelpflugs durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund mittels des Steuerpiloten auf einem vorgesehenen, insbesondere konstantem, Niveau gehalten wird, insbesondere indem durch den Steuerpiloten eine nach unten gerichtete Bewegung und/oder ein Nach-Unten-Kippen und/oder ein Nach-Vorne-Kippen des Kabelpflugs während des Verlegeprozesses, welches aus der Zugbewegung resultiert, verhindert wird.

[0049] Die Vorteile des Verfahrens ergeben sich aus den vorstehenden Erläuterungen zum erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystem.

[0050] Ein wesentlicher Vorteil ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Leitgraben und Steuerpilot. Der Steuerpilot gleitet beim Ziehen des Kabelpflugs und damit beim Pflügen auf dem Boden des Leitgrabens entlang und verhindert dadurch beispielsweise ein Abkippen des Kabelpflugs in den Untergrund mir der Folge immer größer werdenden Verlegetiefe. Der Steuerpilot sorgt somit im Zusammenspiel mit dem Leitgraben dafür, dass der Kabelpflug beim Einpflügen der Leitungen auf einem vorgesehenen, insbesondere konstanten Niveau verbleibt. Dadurch wird sichergestellt, dass die einzupflügenden Leitungen in vorgesehener, vorzugsweise konstanter Tiefe verlegt werden. Als weiterer Vorteil sorgt der Leitgraben im Zusammenspiel mit dem Steuerpiloten dafür, dass der Kabelpflug in der vorgesehenen Fahrtrichtung bewegt wird und nicht durch beispielsweise ungleichmäßiges Ziehen mehrerer Zugfahrzeuge in eine unerwünschte Richtung gelegt wird. Dies wird zusätzlich unterstützt, wenn am Steuerpiloten die vorstehend beschriebene Auflageplatte vorgesehen ist, die insbesondere ein seitliches Verkippen des Kabelpflugs verhindert. Des Weiteren sorgt der Leitgraben für eine optimale Bodenverdrängung während des Einpflügens.

[0051] Gemäß einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann vorgesehen sein, dass die Zugfahrzeuge den Kabelpflug mittels je einer auf oder an dem Zugfahrzeug vorgesehenen Seilwinde durch den Untergrund ziehen.

[0052] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem vertikale und/oder horizontale Vorschneidmesser zum Zerschneiden des Bodens aufweist, wobei die Vorschneidmesser am oder im Bereich des Steuerpiloten und/oder dessen Führung angeordnet sind, wobei die Vorschneidmesser beim Ziehen des Kabelpflugs durch das oder die Zugfahrzeuge durch den Untergrund den Boden seitlich der Startgrube und/oder seitlich des Leitgrabens lockern und/oder zerkleinern, insbesondere derart, dass Füllmaterial für die Startgrube und/oder den Leitgraben und/oder die Erdrinnen gebildet wird, welches nach dem Einpflügen der Leitungen zum Füllen von Startgrube und/oder Leitgraben und/oder Erdrinnen verwendet wird oder werden kann.

[0053] Das Erzeugen des Leitgrabens hat den Vorteil, dass vorab die Beschaffenheit bzw. Pflügbarkeit des Bodens untersucht werden kann. Ferner hat das Erzeugen des Grabens den Vorteil, dass im Gelände liegende Drainagen oder sonstigen früher verlegten Komponenten noch vor dem Pflügvorgang (beim Vorfräsen oder Vorbaggern) auffindbar sind und deren Verlauf gekennzeichnet werden kann, um Schäden an der Drainage bzw. den Komponenten durch den Kabelpflug zu vermeiden.

[0054] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass mittels der Zugkraft der Zugfahrzeuge die Schwerter das Erdreich verdrängen und die Grabensohlen glätten, wodurch Hohlräume entstehen, in welche die Leitungen, insbesondere spannungsfrei, eingeführt werden können.

Der Steuerpilot und das Schwert der mittleren Verlegeeinheit verlaufen entlang des Leitgrabens, insbesondere ohne weitere Bodenverdrängung. Die Schwerter der beiden äußeren Verlegeeinheiten verdrängen jeweils Bodenmaterial hin zum Graben, so dass der Graben dadurch wieder geschlossen wird. Dies wiederum hat zur Folge, dass lediglich Bodenmaterial an den Außenseiten der Schwerter der beiden äußeren Verlegeeinheiten verdrängt wird, so dass insgesamt nicht mehr Bodenmaterial verdrängt werden muss, als bei einem einzelnen Schwert.

[0055] Die Erfindung wird nachstehend auch hinsichtlich weiterer Merkmale und Vorteile anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die beiliegenden schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

FIG 1 einen Kabelpflug eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystems in einer schematischen Darstellung,

FIG 2 eine schematische Darstellung der Verlegeeinheiten des Kabelpflugs eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rohrund/oder Kabelpflugsystems in einer Draufsicht;

FIG 3 die Verlegeeinheiten nach FIG. 2 in einer sche-

- matischen Ansicht von unten;
- FIG 4 die Verlegeeinheiten nach FIG. 2 in einer schematischen Seitenansicht,
- FIG 5 einen Kabelpflug eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystems in einer schematischen Seitenansicht,
- FIG. 6 den Kabelpflug nach FIG. 5 in einer schematischen Ansicht von vorne,
- FIG. 7 einen Kabelpflug eines vierten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystems in einer schematischen, dreidimensionalen Darstellung.

[0056] Einander entsprechende Teile und Komponenten sind in FIG. 1 bis FIG. 7, auch über die verschiedenen Ausführungsbeispiele hinweg, mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0057] FIG. 1 zeigt einen Kabelpflug 10 eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystems in einer schematischen Darstellung. FIG. 2 bis FIG. 4 zeigen jeweils einen Teil dieses Kabelpflugs 10. Das erfindungsgemäße Rohr- und/oder Kabelpflugsystem ist zum parallelen Einbringen von drei Leitungen 11, wie Rohren oder Kabeln, in den Untergrund vorgesehen.

[0058] Das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem weist den in FIG. 1 bis FIG. 7 dargestellten Kabelpflug 10 und beispielsweise ein oder zwei oder drei Zugfahrzeuge zum Ziehen des Kabelpflugs 10 durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung F auf. Bei den (nicht in den Figuren dargestellten) Zugfahrzeugen handelt es sich um geländegängige Fahrzeuge, welche Seilwindenvorrichtungen zum Ziehen des Kabelpflugs 10 aufweisen. Die Zugfahrzeuge weisen ferner jeweils ein Abstützschild auf.

[0059] Der Kabelpflug 10 umfasst drei Verlegeeinheiten 12 und damit eine der Anzahl der zu verlegenden Leitungen 11 entsprechende Anzahl an Verlegeeinheiten 12. Insgesamt sind drei Verlegeeinheiten 12 zum Einbringen von drei Leitungen 11 in den Untergrund vorgesehen, wobei die Verlegeeinheiten 12 nebeneinander angeordnet sind. Die mittlere Verlegeeinheit 12a ist, wie insbesondere in FIG. 2 dargestellt, in der vorgesehenen Fahrtrichtung F abschnittsweise vor den beiden äußeren Verlegeeinheiten 12b angeordnet.

[0060] Jede Verlegeeinheit 12 umfasst ein zum Eingriff in den Untergrund geeignetes Schwert 13 zur Bildung einer Erdrinne und eine Leitungsführung 14 zum Einlegen der Leitung 11 in die durch das Schwert 13 gebildete oder bildbare Erdrinne.

[0061] Der Kabelpflug 10 weist einen im Untergrund geführten oder führbaren Steuerpiloten 15 auf, wobei der Steuerpilot 15 in der vorgesehenen Fahrtrichtung F vor

den Verlegeeinheiten 12 angeordnet ist, und wobei der Steuerpilot 15 die Höhenlage des Kabelpflugs 10 beim Ziehen des Kabelpflugs 10 durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund auf einem vorgesehenen Niveau hält.

[0062] Der in FIG. 1 sowie FIG. 5 bis FIG. 7 dargestellte Steuerpilot 15 ist schlittenartig ausgebildet und in der vorgesehenen Fahrtrichtung F vor der mittleren Verlegeeinheit 12a auf Höhe des Schwerts 13 der mittleren Verlegeeinheit 12a angeordnet.

[0063] Der Steuerpilot 15 weist eine Abstützfläche 26 gegen den Untergrund auf, wobei die Abstützfläche 26 eine nach unten gerichtete Bewegung und/oder ein Nach-Unten-Kippen und/oder ein Nach-Vorne-Kippen des Kabelpflugs 10 beim Ziehen des Kabelpflugs 10 durch den Untergrund vermeidet. Hierzu kann der Steuerpilot 15 durch einen Leitgraben, insbesondere einen Leitgraben mit konstanter Tiefe, gezogen werden, wobei die Abstützfläche 26 auf dem Boden des Leitgrabens entlang gleitet. Ein Absinken des Steuerpiloten 15 beim Ziehen des Kabelpflugs 10 ist nicht möglich. Somit verhindert der Steuerpilot 15 eine Höhenveränderung des Kabelpflugs 10 beim Einflügen. Der Kabelpflug 10 bleibt auf dem vorgesehenen Niveau und die Leitungen werden in der gewünschten, insbesondere konstanten Tiefe verlegt.

[0064] Der Steuerpilot 15 ist mittels einer Parallelführung 16 mit der mittleren Verlegeeinheit 12a verbunden, wobei die Elemente der Parallelführung 16 gelenkig am Steuerpilot 15 und der mittleren Verlegeeinheit 12a angebracht sind.

[0065] Der Steuerpilot 15 weist ferner einen Tiefenbegrenzer 17 auf, wobei der Tiefenbegrenzer 17 zur Einstellung einer vorgesehenen Höhenlage des Steuerpiloten 15 in Relation zu den Verlegeeinheiten 12 vorgesehen ist. Der Tiefenbegrenzer 17 ist gelenkig an dem Steuerpiloten 15 und der mittlere Verlegeeinheit 12a angebracht. Ist eine gleichbleibende Verlegetiefe der Leitungen gewünscht, wird der Tiefenbegrenzer 17 einmal zu Beginn eingestellt und bleibt anschließend während des Einflügens unverändert.

[0066] Der Tiefenbegrenzer 17 kann in einer (nicht in den Figuren dargestellten) alternativen Ausführungsform einen Hydraulikzylinder zur Anpassung der Höhenlage des Steuerpiloten 15 aufweisen.

[0067] Das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem umfasst ein oder zwei oder drei oder mehrere (nicht in den Figuren dargestellte) Zugmittel, insbesondere Stahlseile. Der Kabelpflug 10 weist ein oder zwei oder drei oder mehrere Verbindungsmitte 18 (zum Teil nicht in den Figuren dargestellt) zur Verbindung mit den Zugmitteln auf, wobei der Kabelpflug 10 mittels der Zugmittel durch die Zugfahrzeuge ziehbar ist oder gezogen wird.

[0068] Jede Leitungsführung 14 ist über eine mechanische Verbindung mit dem zugehörigen Schwert 13 der Verlegeeinheit 12 verbunden, wobei die Leitungsführung 14 als Verlegeschacht ausgebildet ist. Der Verlegeschacht weist einen Einlauftrichter 19 auf, wobei die Öff-

nung 20 des Einlauftrichters 19 in Richtung der vorgesehenen Fahrtrichtung F orientiert ist.

[0069] FIG. 1 bis FIG. 7 zeigen, dass der Kabelpflug 10 eine horizontale Messerplatte 21 zur starren Verbindung der Verlegeeinheiten 12 untereinander aufweist. Die Verlegeeinheiten 12 sind auf der Oberseite 22 der horizontalen Messerplatte 21 angebracht.

[0070] Die horizontale Messerplatte 21 weist beispielsweise, wie insbesondere in FIG. 3 dargestellt, einen rechteckigen Abschnitt 23 und einen tannenbaumartigen Abschnitt 24 auf, wobei der tannenbaumartige Abschnitt 24 in der vorgesehenen Fahrtrichtung F vor dem rechteckigen Abschnitt 23 vorgesehen ist. Der tannenbaumartige Abschnitt 24 läuft in der vorgesehenen Fahrtrichtung F spitz zu, wobei die Außenkanten 25 des tannenbaumartigen Abschnitts 24 eine Schneidkante ausbilden, die in FIG. 2 dargestellt ist.

[0071] Das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem weist ferner mindestens eine (nicht in den Figuren dargestellte) Grabenbildungseinheit, insbesondere eine Grabenfräse und/oder einen Bagger, zur Erzeugung einer Startgrube und/oder eines Leitgrabens für den Kabelpflug auf.

[0072] FIG. 5 und FIG. 6 zeigen eine weiteres Ausführungsvariante eines Kabelpflegs 10 eines erfindungsgemäßen Rohr- und/oder Kabelpflugsystems, welches eine Auflageplatte 28 aufweist. Die Auflageplatte 28 ist am Steuerpiloten 15 angeordnet und weist an ihrer Unterseite eine Auflagefläche 30 auf, die zur Auflage auf der Bodenoberfläche seitlich neben der Startgrube und/oder des Leitgrabens vorgesehen ist.

[0073] Die Auflageplatte 28 ist an einer in FIG. 7 dargestellten Verbindungsfläche 29 des Steuerpiloten 15 angebracht, wobei die Verbindungsfläche 29 im vorderen Bereich der Oberseite des Steuerpiloten 15 vorgesehen ist.

[0074] Die Auflageplatte 28 ist dazu vorgesehen und ausgebildet, ein seitliches Wegkippen des Steuerpiloten 15 und/oder des Kabelpflugs 10 bei ungleichmäßigen Ziehen durch das oder die Zugfahrzeuge zu vermeiden. Ferner hält die Auflageplatte 28 zusätzlich zum Steuerpiloten 15 das Höhenniveau des Kabelpflugs 10 beim Ziehen durch den Untergrund mittels der Zugfahrzeuge konstant.

[0075] An der Oberseite der Auflageplatte 28 ist ein Bügel 31 angeordnet, der zur Stabilisierung der Auflageplatte 28 vorgesehen ist.

[0076] Die Höhendifferenz zwischen der Auflagefläche 30 der Auflageplatte 28 und der Abstützfläche 26 des Steuerpiloten 15 entspricht der Tiefe der Startgrube und/oder des Leitgrabens.

[0077] FIG. 5 bis FIG. 7 zeigen, dass das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem eine Stützplatte 27 aufweist, wobei die Stützplatte 27 zur starren Verbindung der Verlegeeinheiten 12 untereinander an den Verlegeeinheiten 12 vorgesehen ist. Die Stützplatte 27 ist im oberen Bereich der Verlegeeinheiten 12 und parallel sowie mit Abstand zur horizontalen Messerplatte 21 angeordnet.

[0078] FIG. 5 bis FIG. 7 zeigen ferner, dass das Rohr-

und/oder Kabelpflugsystem vertikale und/oder horizontale Vorschneidmesser 32 zum Zerschneiden des Bodens aufweist, wobei die Vorschneidmesser 32 im Bereich des Steuerpiloten 15 angeordnet sind.

[0079] Die Vorschneidmesser 32 zerschneiden beim Ziehen des Kabelpflugs 10 durch den Untergrund den Boden seitlich der Startgrube und/oder des Leitgrabens, um den Boden zu lockern und/oder um den Boden derart zu zerkleinern, insbesondere zu zerschneiden, dass Füllmaterial für die Startgrube und/oder den Leitgraben und/oder die Erdrinnen gebildet wird, welches nach dem Einpflügen der Leitungen 11 zum Füllen von Startgrube und/oder Leitgraben und/oder Erdrinnen verwendet wird.

[0080] FIG. 5 und FIG. 6 zeigen vertikale Vorschneidmesser 32 an der Auflageplatte 28 des Steuerpiloten 15, wohingegen FIG. 7 Vorschneidmesser 32 an seitlichen Flügeln 33 am Steuerpiloten 15 zeigt. Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach FIG 5 und FIG. 6 stehen die vertikalen Vorschneidmesser 32 nach unten aus der Auflagefläche 30 der Auflageplatte 28 hervor. Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach FIG 7 stehen die vertikalen Vorschneidmesser 32 an den seitlichen Flügeln 33 des Steuerpiloten 15 nach unten hervor. Die vertikalen Vorschneidmesser 32 sind sowohl gemäß dem Ausführungsbeispiel nach FIG. 5 und FIG. 6 als auch gemäß dem Ausführungsbeispiel nach FIG. 7 zueinander entgegen der vorgesehenen Fahrtrichtung F und nach außen versetzt an der Auflageplatte 28 bzw. an den Flügeln 33 angeordnet.

[0081] Ferner sind mehrere übereinander angeordnete, in FIG. 6 dargestellte, horizontale Vorschneidmesser 32 am Kabelpflug 10 angeordnet. Gemäß dem Ausführungsbeispiel nach FIG. 7 sind die horizontalen Vorschneidmesser 32 an der Parallelführung 16 angeordnet.

35

Bezugszeichen liste

[0082]

40	10	Kabelpflug
	11	Leitung
	12	Verlegeeinheit
	12a	mittlere Verlegeeinheit
	12b	äußere Verlegeeinheit
45	13	Schwert
	14	Leitungsführung
	15	Steuerpilot
	16	Parallelführung
	17	Tiefenbegrenzer
50	18	Verbindungsmitte
	19	Einlauftrichter
	20	Öffnung
	21	horizontale Messerplatte
	22	Oberseite
55	23	rechteckiger Abschnitt
	24	tannenbaumartiger Abschnitt
	25	Kante
	26	Abstützfläche

27 Stützplatte
 28 Auflageplatte
 29 Verbindungsfläche
 30 Auflagefläche
 31 Bügel
 32 Vorschneidmesser
 33 Flügel

F Fahrtrichtung

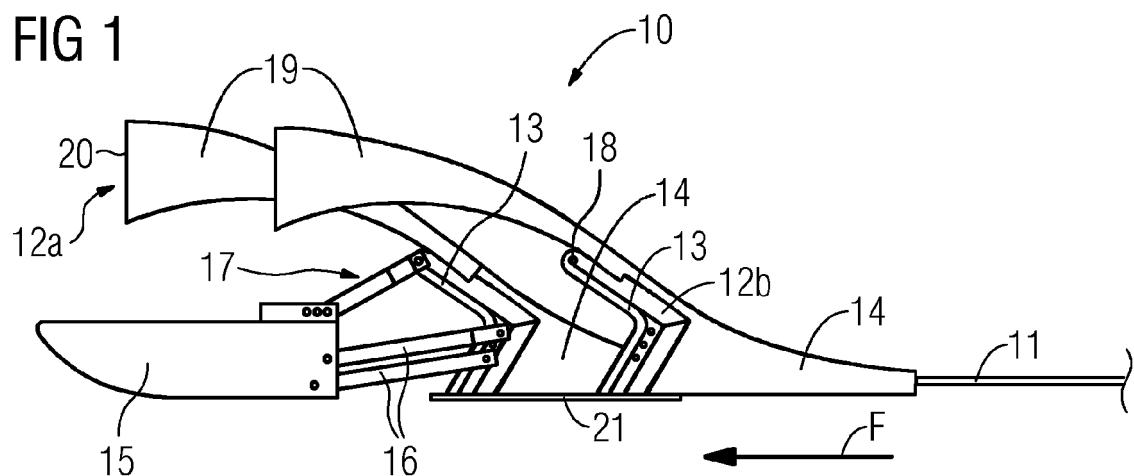
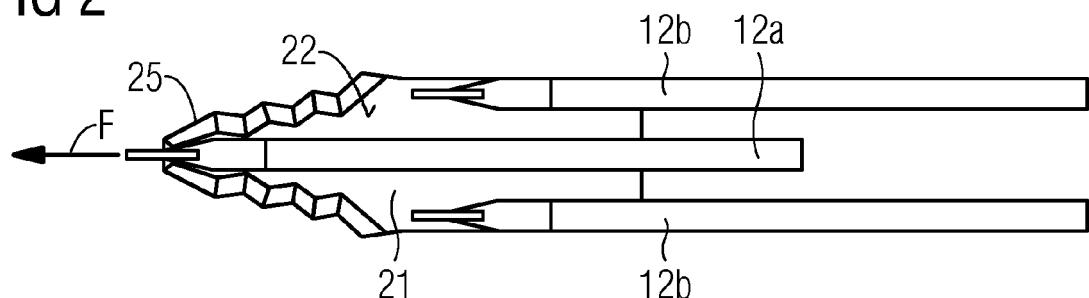
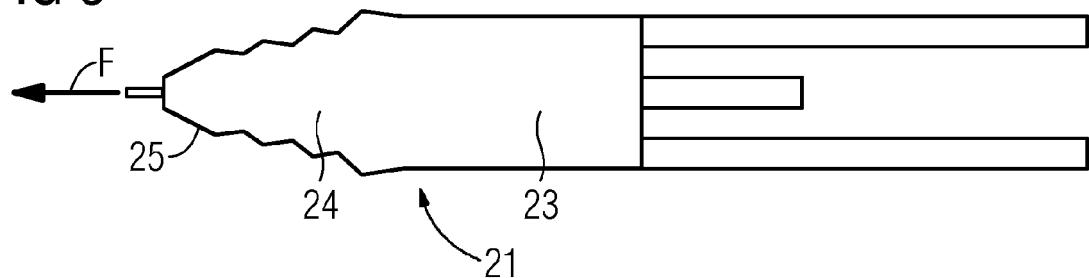
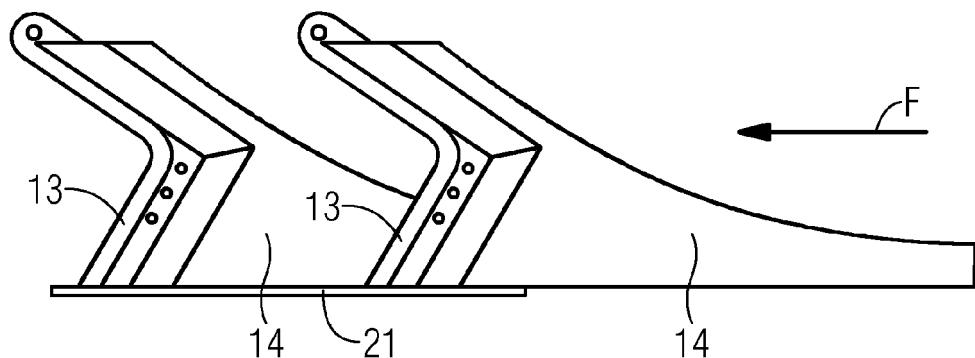
Patentansprüche

1. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren Leitungen (11) in den Untergrund,
 wobei das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem einen Kabelpflug (10) und ein oder mehrere Zugfahrzeuge zum Ziehen des Kabelpflugs (10) durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung (F) aufweist,
 wobei der Kabelpflug (10) zwei oder mehrere Verlegeeinheiten (12) umfasst, wobei jede Verlegeeinheit (12) ein zum Eingriff in den Untergrund geeignetes Schwert (13) zur Bildung einer Erdrinne und eine Leitungsführung (14) zum Einlegen der Leitung (11) in die durch das Schwert (13) gebildete oder bildbare Erdrinne umfasst,
 wobei der Kabelpflug (10) einen im Untergrund geführten oder führbaren Steuerpiloten (15) aufweist, wobei der Steuerpilot (15) in der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) vor den Verlegeeinheiten (12) angeordnet ist (15), und wobei der Steuerpilot (15) dazu ausgebildet ist, die Höhenlage des Kabelpflugs (10) beim Ziehen des Kabelpflugs (10) durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund auf einem vorgesehenen Niveau zu halten.
2. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 der Steuerpilot (15) eine Abstützfläche (26) gegen den Untergrund aufweist,
 wobei die Abstützfläche (26) eine nach unten gerichtete Bewegung und/oder ein Nach-Unten-Kippen und/oder ein Nach-Vorne-Kippen des Kabelpflugs (10) beim Ziehen des Kabelpflugs (10) durch den Untergrund vermeidet.
3. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 drei Verlegeeinheiten (12) zum Einbringen von drei Leitungen (11) in den Untergrund vorgesehen sind, wobei die Verlegeeinheiten (12) nebeneinander angeordnet sind, wobei die mittlere Verlegeeinheit (12a) in der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) zumindest abschnittsweise vor den beiden äußeren Verlegeeinheiten (12b) angeordnet ist, wobei der Steuer-

erpilot (15) in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor der mittleren Verlegeeinheit (12a) angeordnet ist.

4. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 der Steuerpilot (15) mittels wenigstens einer Führung (16) mit der mittleren Verlegeeinheit (12a) verbunden ist.
5. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem eine Auflageplatte (28) aufweist, wobei die Auflageplatte (28) am Steuerpiloten (15) angeordnet ist, und wobei die Auflageplatte (28) an ihrer Unterseite eine Auflagefläche (30) aufweist, die zur Auflage auf der Bodenoberfläche vorgesehen ist.
- 10 6. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 der Steuerpilot (15) einen Tiefenbegrenzer (17) aufweist, wobei der Tiefenbegrenzer (17) zur Einstellung einer vorgesehenen Höhenlage des Steuerpiloten (15) vorgesehen ist.
- 15 7. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem wenigstens ein Zugmittel umfasst, und wobei der Kabelpflug (10) wenigstens ein Verbindungsmittel (18) zur Verbindung mit dem oder einem der Zugmittel aufweist, wobei der Kabelpflug (18) mittels des oder der Zugmittel durch das oder die Zugfahrzeuge ziehbar ist oder gezogen wird.
- 20 8. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass wenigstens ein Verbindungsmittel (18) an einer oder der mittleren Verlegeeinheit (12a) vorgesehen ist, und/oder
dass eine der Anzahl der Verlegeeinheiten entsprechende Anzahl an Verbindungsmitteln vorgesehen ist, wobei an jeder Verlegeeinheit ein Verbindungsmittel vorgesehen ist.
- 25 9. Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 jede Leitungsführung (14) über eine mechanische Verbindung mit dem zugehörigen Schwert (13) der Verlegeeinheit (12) verbunden ist, wobei die Leitungsführung (14) als Verlegeschacht ausgebildet ist, wobei der Verlegeschacht einen Einlauftrichter (19) aufweist, wobei eine Öffnung (20) des Einlauf-
- 30 35
- 35 40
- 40 45
- 45 50
- 50 55

- trichters (19) in Richtung der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) orientiert ist.
- 10.** Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Kabelpflug (10) eine horizontale Messerplatte (21) zur Verbindung der Verlegeeinheiten (12) untereinander aufweist,
 wobei die Verlegeeinheiten (12) auf der Oberseite (22) der horizontalen Messerplatte (21) angebracht sind. 5
- 11.** Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die horizontale Messerplatte (21) einen rechteckigen Abschnitt (23) und einen tannenbaumartigen Abschnitt (24) aufweist, wobei der tannenbaumartige Abschnitt (24) in der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) vor dem rechteckigen Abschnitt (23) vorgesehen ist, und/oder wobei der tannenbaumartige Abschnitt (24) in der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) spitz zuläuft, wobei die Außenkanten (25) des tannenbaumartigen Abschnitts (24) eine Schneidkante aufweisen und/oder ausbilden. 10 15 20 25
- 12.** Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem mindestens eine Grabenbildungseinheit zur Erzeugung einer Startgrube und/oder eines Leitgrabens für den Kabelpflug (10) aufweist. 30
- 13.** Rohr- und/oder Kabelpflugsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
 das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem vertikale und/oder horizontale Vorschneidmesser (32) zum Zerschneiden des Bodens aufweist, wobei die Vorschneidmesser (32) am und/oder im Bereich des Steuerpiloten (15) und/oder der Führung (16) angeordnet sind. 40
- 14.** Verfahren zum parallelen Einbringen von zwei oder mehreren Leitungen (11) in den Untergrund mit einem Rohr- und/oder Kabelpflugsystem, wobei das Rohr- und/oder Kabelpflugsystem einen Kabelpflug (10), ein oder mehrere Zugfahrzeuge zum Ziehen des Kabelpflugs (10) durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung (F), und mindestens eine Grabenbildungseinheit zur Erzeugung einer Startgrube und/oder eines Leitgrabens für den Kabelpflug (10) aufweist, wobei der Kabelpflug (10) zwei oder mehrere Verlegeeinheiten (12) umfasst, wobei jede Verlegeeinheit (12) ein zum Eingriff in den Untergrund geeignetes 50 55
- Schwert (13) zur Bildung einer Erdrinne und eine Leitungsführung (14) zum Einlegen der Leitung (11) in die durch das Schwert (13) gebildete oder bildbare Erdrinne umfasst, wobei der Kabelpflug (10) einen im Untergrund geführten oder führbaren Steuerpiloten (15) aufweist, wobei der Steuerpilot (15) in der vorgesehenen Fahrtrichtung (F) vor den Verlegeeinheiten (12) angeordnet ist (15), und wobei der Steuerpilot (15) die Höhenlage des Kabelpflugs (10) beim Ziehen des Kabelpflugs (10) durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund auf einem vorgesehenen Niveau hält, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:
- a) Erzeugen einer Startgrube für den Kabelpflug (10),
 - b) Erzeugen eines Leitgrabens für den Kabelpflug (10),
 - c) Einführen oder Einbringen des Kabelpflugs (10) auf Verlegetiefe in die Startgrube und/oder den Leitgraben,
 - d) Gleichzeitiges Einpflügen von zwei oder mehr Leitungen (11) in den Untergrund mittels des Kabelpflugs (10),
- d1) wobei der Kabelpflug (10) zum Einpflügen der Leitungen (11) durch ein oder mehrere Zugfahrzeuge durch den Untergrund entlang einer vorgesehenen Fahrtrichtung (F) gezogen wird,
- d2) wobei die Zugfahrzeuge beim Ziehen des Kabelpflugs (10) vom Kabelpflug (10) beabstandet sind, und
- d3) wobei der Steuerpilot (15) in der vorgesehenen Fahrtrichtung vor den Verlegeeinheiten (12) am Boden der Startgrube und/oder des Leitgrabens entlanggleitet, wobei die Höhenlage des Kabelpflugs (10) beim Ziehen des Kabelpflugs (10) durch das eine oder die mehreren Zugfahrzeuge im Untergrund mittels des Steuerpiloten (15) auf einem vorgesehenen Niveau gehalten wird.
- 15.** Verfahren nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Zugfahrzeuge den Kabelpflug (10) mittels je einer auf oder an dem Zugfahrzeug vorgesehenen Seilwinde durch den Untergrund ziehen.

FIG 1**FIG 2****FIG 3****FIG 4**

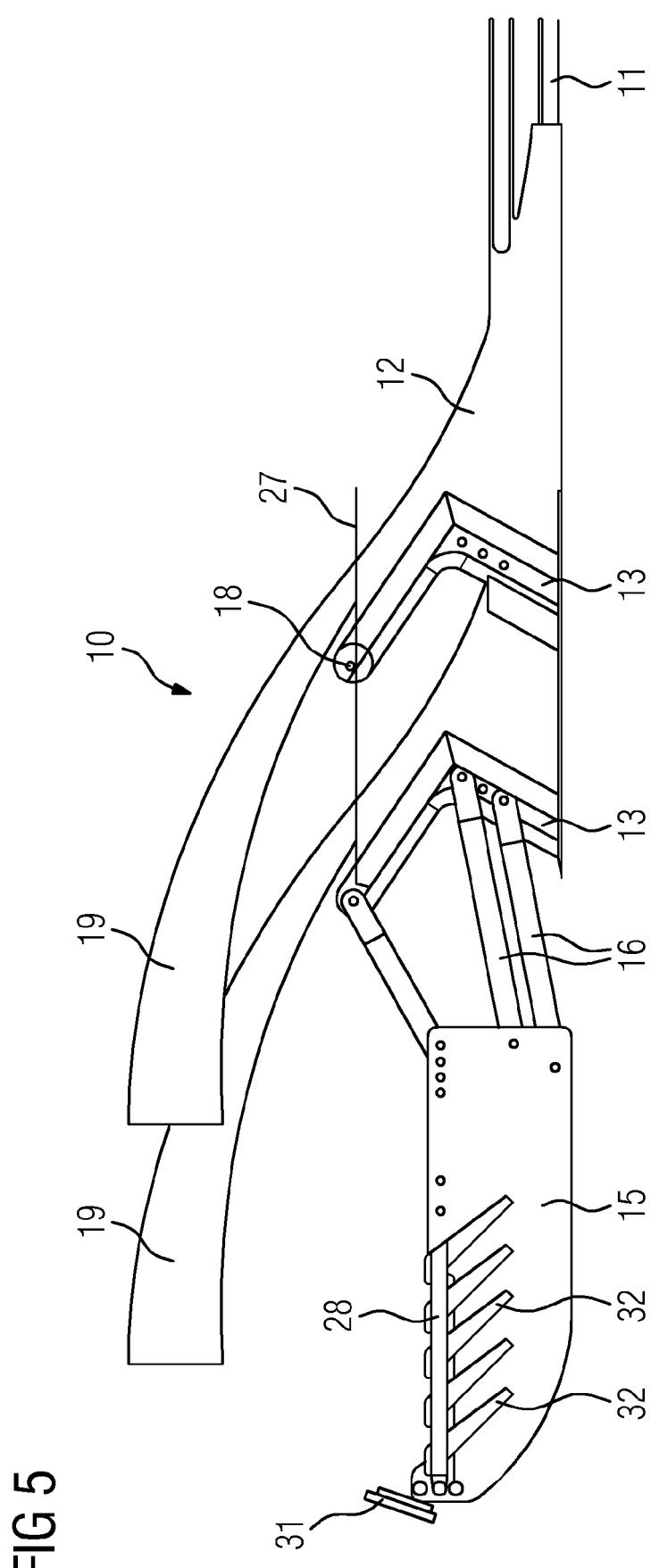
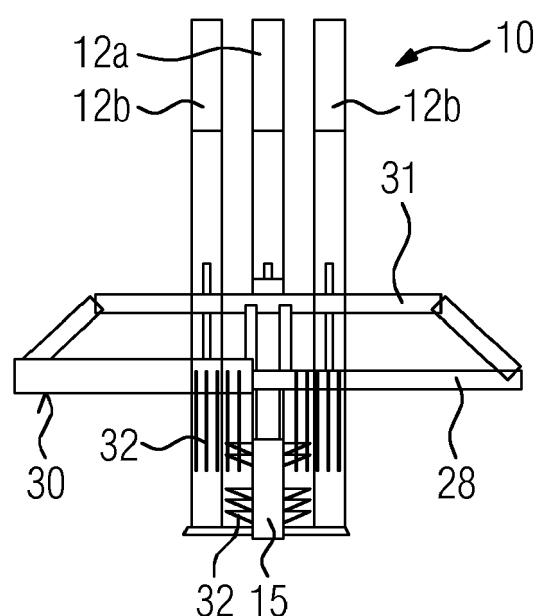


FIG 5

FIG 6



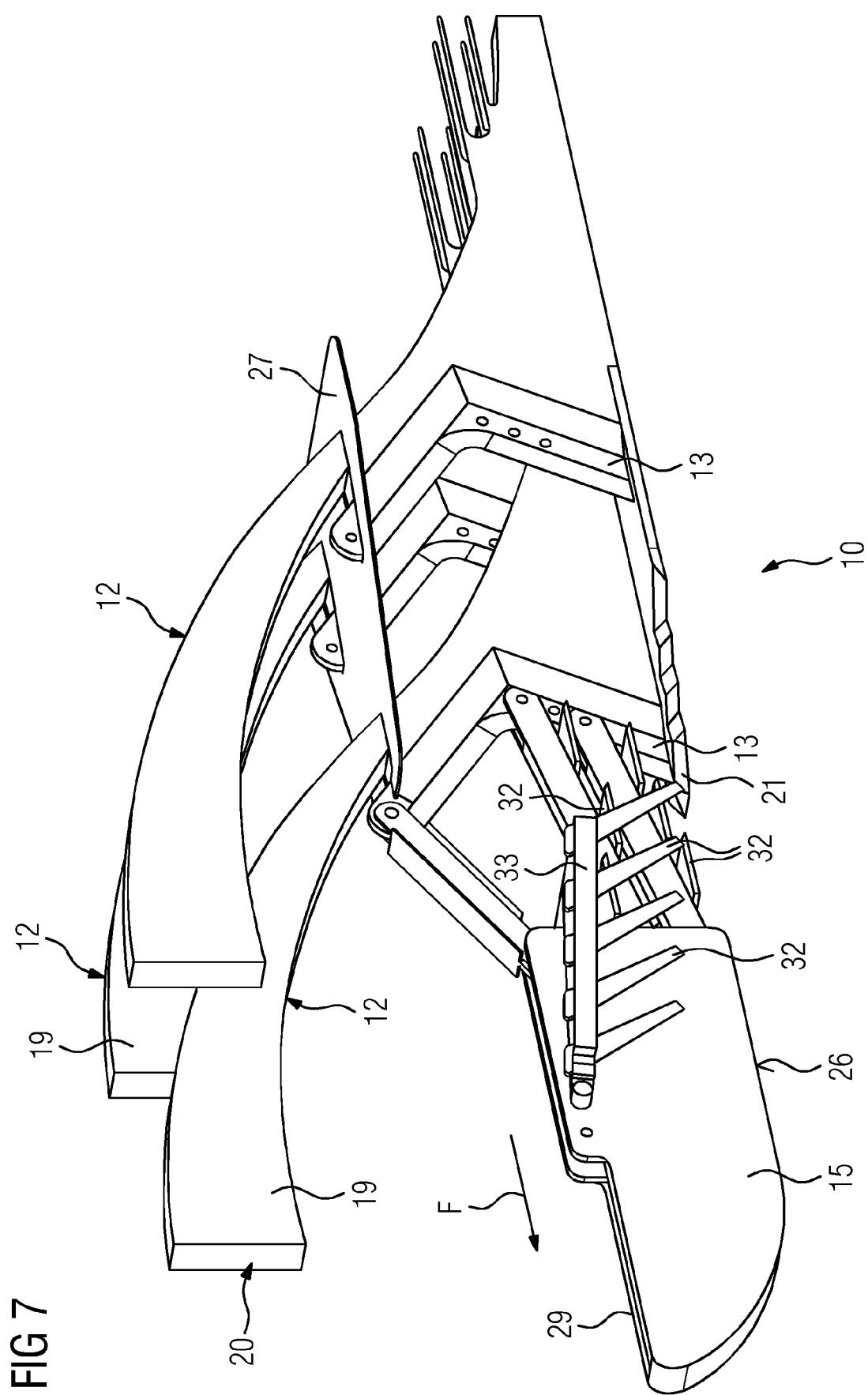


FIG 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 19 18 4738

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrieff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10	Y DE 20 2016 101871 U1 (FRANK FÖCKERSPERGER GMBH [DE]) 11. April 2017 (2017-04-11) * Abbildungen 1-6 *	1-15	INV. E02F5/10 E02F3/96
15	Y DE 16 65 160 A1 (U EISENGIESSEREI ALOYS ZEPPENF) 28. Januar 1971 (1971-01-28) * Abbildungen 1, 2 * * Seite 3, Zeile 1 - Seite 4, Zeile 15 * * Seite 4, Zeile 17 - Zeile 21 *	1-15	
20	Y DE 20 2016 106622 U1 (FÖCKERSPERGER WALTER [DE]) 6. Dezember 2016 (2016-12-06) * Abbildung 1 bis 6 *	10,11	
25	Y DE 20 2010 008445 U1 (VOGT BAUGERAETE GMBH [DE]) 28. September 2011 (2011-09-28) * Abbildung 2a * * Absatz [0028] *	13	
30	Y US 2009/010716 A1 (FOCKERSPERGER JR WALTER [DE]) 8. Januar 2009 (2009-01-08) * Abbildungen 1, 2 *	9	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
35			E02F
40			
45			
50	1 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2020	Prüfer Bultot, Coralie
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	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		

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

EP 19 18 4738

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.

14-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 202016101871 U1	11-04-2017	KEINE	
15	DE 1665160 A1	28-01-1971	KEINE	
	DE 202016106622 U1	06-12-2016	DE 202016106622 U1 EP 3327204 A1	06-12-2016 30-05-2018
20	DE 202010008445 U1	28-09-2011	KEINE	
	US 2009010716 A1	08-01-2009	CA 2616500 A1 US 2009010716 A1	29-06-2008 08-01-2009
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

- EP 2256255 A1 **[0003]**
- DE 2837031 A1 **[0003]**
- DE 202016106622 U1 **[0003]**