



(11)

EP 1 626 127 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
15.02.2006 Patentblatt 2006/07

(51) Int Cl.: **E02D 17/13** ^(2006.01) **E02F 3/20** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04018932.6**

(22) Anmeldetag: 10.08.2004

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

(71) Anmelder: **BAUER Maschinen GmbH**
86529 Schrobenhausen (DE)

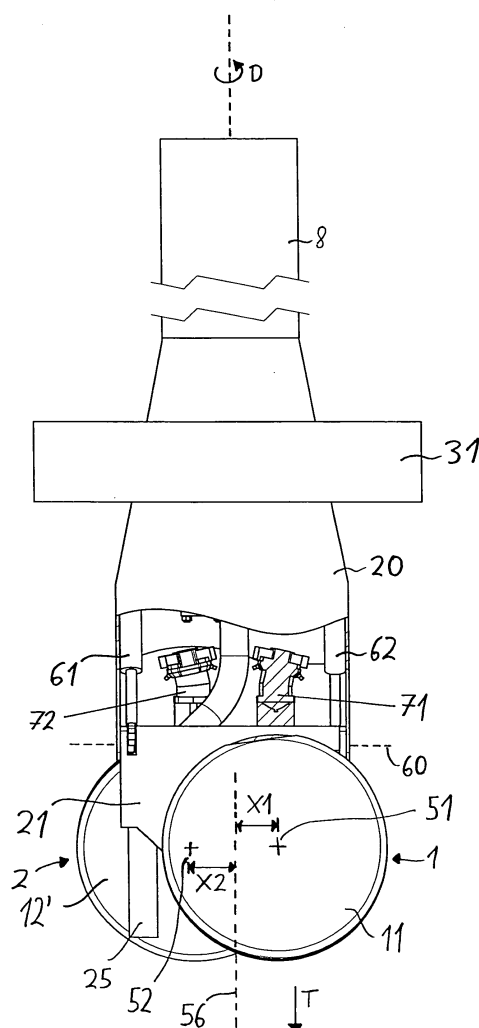
(72) Erfinder: **Arzberger, Maximilian Michael, Dipl.-Ing.
(FH)
86568 Igenhausen (DE)**

(74) Vertreter: **Wunderlich, Rainer et al**
Patentanwälte
Weber & Heim
Irmgardstrasse 3
81479 München (DE)

(54) **Fräsvorrichtung und Verfahren zum Erstellen eines Fräslochs**

(57) Die Erfindung betrifft eine Fräsvorrichtung zum Abteufen eines Fräslochs in den Erdboden, mit einem Träger (20), an dem mindestens zwei Fräsräder (11,12') um jeweils eine Fräsraddrehachse (51,52) drehbar gelagert sind, mindestens einer Fräsradantriebseinrichtung zum drehenden Antreiben der Fräsräder am Träger und einer Antriebseinrichtung zum drehenden Antreiben des Trägers zusammen mit den Fräsrädern um eine Trägerdrehachse (56), welche etwa parallel zur Abteuferrichtung gerichtet ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erstellen eines Fräslochs im Erdboden.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fräsvorrichtung zum Abteufen eines Fräslochs in den Erdboden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Erstellen eines Fräslochs im Erdboden gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

[0002] Eine gattungsgemäße Fräsvorrichtung weist einen Träger auf, an dem mindestens zwei Fräsräder um jeweils eine Fräsraddrehachse drehbar gelagert sind, und mindestens eine Fräsradantriebseinrichtung zum drehenden Antreiben der Fräsräder am Träger. Bei einem gattungsgemäßen Verfahren ist vorgesehen, dass mindestens zwei an einem Träger drehbar gelagerte Fräsräder mittels einer Fräsradantriebseinrichtung um jeweils eine Fräsraddrehachse in Drehung versetzt werden, und der Träger mit den Fräsrädern in einer Abteufrichtung im Boden vorangetrieben wird.

[0003] Zum Erstellen von Fräslöchern mit rechteckigem Fräslochquerschnitt sind beispielsweise aus der EP 0 735 199 B1 Schlitzwandfräsen bekannt. Derartige Schlitzwandfräsen weisen zwei versetzte Fräsräderpaare auf, die auf parallelen, horizontalen Achsen gegensinnig rotieren. Dabei wird Erdreich an den Fräsrädern abgelöst und in einen Zwischenraum zwischen den beiden Fräsrädern gefördert, von wo es mittels einer Absaugeinrichtung nach oben transportiert wird.

[0004] Ein Fräskopf und ein Verfahren zum Herstellen von Fräslöchern mit rundem Fräslochquerschnitt im Erdboden sind aus der EP 0 819 819 B1 bekannt. Der aus der EP 0 819 819 B1 bekannte Fräskopf weist vier Fräsräder auf, die um eine gemeinsame Fräsradachse drehbar angeordnet sind, welche radial zur Abteufrichtung des Fräskopfes gerichtet ist. Zur Bildung eines runden Fräskopfquerschnittes verjüngen sich die Durchmesser der Fräsräder ausgehend vom Zentrum des Fräskopfes in axialer Richtung der gemeinsamen Fräsradachse.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Fräsvorrichtung sowie ein Verfahren zum Erstellen eines Fräslochs im Erdboden anzugeben, mit denen Fräslöcher in verschiedensten Bodengeologien in besonders vielseitiger und wirtschaftlicher Weise hergestellt werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Fräsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Verfahren zum Erstellen eines Fräslochs im Erdboden mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst. Bevorzugte Ausführungsbeispiele sind in den jeweils abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Eine erfindungsgemäße Fräsvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Antriebseinrichtung zum drehenden Antreiben des Trägers zusammen mit den Fräsrädern um eine Trägerdrehachse vorgesehen ist, welche etwa parallel zur Abteufrichtung gerichtet ist.

[0008] Ein erster Grundgedanke der Erfindung kann in einer Antriebseinrichtung gesehen werden, mit welcher der Träger mitsamt den mindestens zwei Fräsrädern in eine Drehbewegung versetzbar ist. Mittels der Antriebseinrichtung kann die Relativposition der Fräsrä-

der bezüglich dem Erdboden variiert werden. Insbesondere kann durch Drehen des Trägers zusammen mit den Fräsrädern um die Trägerdrehachse ein Fräsloch mit rundem Fräslochquerschnitt erstellt werden, ohne dass die Fräsräder selbst einen runden Querschnitt, d.h. einen sich verjüngenden Durchmesser, aufweisen müssen. Somit können zum Erzielen eines guten Fräsfortschritts besonders geeignete Fräsradformen gewählt werden, wobei beispielsweise auch ein etwa rechteckiger Fräsradquerschnitt vorgesehen sein kann.

[0009] Die Fräsvorrichtung kann insbesondere so ausgestaltet sein, dass bei Drehung des Trägers mittels der Antriebseinrichtung jeweils nur etwa ein Viertel des Gesamtumfanges der Fräsräder mit dem anstehenden Bodenmaterial in Eingriff steht. Die erfindungsgemäße Fräsvorrichtung kann somit als Teilschnitt-Fräsvorrichtung bezeichnet werden, bei der die Maximalabmessungen der Fräsräder kleiner als der Querschnitt des Fräslochs sind. Im Gegensatz zu Vollschnitt-Fräsvorrichtungen, bei denen etwa die Hälfte oder mehr des Fräsradumfanges am anstehenden Boden angreift, ist bei einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung eine kleinere Kontaktfläche mit dem anstehenden Boden gegeben und daher zum Erzielen desselben Anpressdruckes der Fräsräder am Fräslochgrund eine entsprechend geringere Anpresskraft in Abteufrichtung erforderlich. Dies ermöglicht es, Fräslöcher mit vergleichsweise geringer Auflast herzustellen, weshalb die erfindungsgemäße Fräsvorrichtung besonders einfach und wirtschaftlich betrieben werden kann. Bei einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung kann der Anpressdruck insbesondere auch bei einer Änderung des Fräslochdurchmessers und/oder des Fräsraddurchmessers im Wesentlichen gleich bleiben.

[0010] Die erfindungsgemäße Fräsvorrichtung ist besonders geeignet zur Herstellung von Gründungselementen, insbesondere von Pfählen, im Boden und kann somit auch als Pfahlfräse bezeichnet werden. Bevorzugterweise können mittels der erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung die Gründungselemente auch in felsige Böden eingebunden werden.

[0011] Unter der Abteufrichtung im Sinne der Erfindung kann insbesondere die Richtung verstanden werden, in welcher der Träger mit den Fräsrädern beim Abteufen des Fräsloches vorangetrieben wird, d.h. die Längsrichtung des zu erstellenden Fräsloches. Erfindungsgemäß verläuft die Trägerdrehachse dabei in dieser Abteufrichtung und bildet die Längsachse des Fräsloches. Eine zur Aufnahme der beim Fräsbetrieb auftretenden Kräfte besonders geeignete Fräsvorrichtung kann dadurch erhalten werden, dass die Fräsräder und/oder ihre Fräsraddrehachsen symmetrisch zur Trägerdrehachse angeordnet sind. Im Hinblick auf die Kraftaufnahme ist es ferner vorteilhaft, dass die Winkel zwischen den Fräsraddrehachsen und der Trägerdrehachse etwa 90° betragen. Aber auch andere Winkel bis hin zu 0° können vorgesehen sein. Grundsätzlich können die Fräsraddrehachsen die Trägerdrehachse, insbesondere radial, schneiden. Die Fräsraddrehachsen können aber

auch mit einem Versatz zur Trägerdrehachse angeordnet sein, wodurch sich besonders große Fräsllochdurchmesser erzielen lassen.

[0012] Eine bevorzugte Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung besteht darin, dass eine Schwenkeinrichtung vorgesehen ist, mit der zumindest eines der Fräsräder am Träger verschwenkbar, insbesondere hochschwenkbar ist. Unter Verschwenken kann dabei insbesondere eine Änderung des Winkels zwischen der Fräsraddrehachse des zumindest einen Fräsrades und der Trägerdrehachse verstanden werden. Durch das Verschwenken des zumindest einen Fräsrades kann ein äußerer Angriffspunkt dieses Fräsrades am anstehenden Boden bezüglich dem Träger und/oder der Trägerdrehachse geändert werden und somit der momentane Fräsradius variiert werden. Insbesondere kann das zumindest eine Fräsrad tiefenabhängig verschwenkt werden und somit ein Fräslloch erhalten werden, dessen Durchmesser über die Tiefe variiert. Hierdurch können beispielsweise Fräslöcher hergestellt werden, die am Fräsllochgrund zur Bildung eines Pfahlfußes verbreitert sind. Gegebenenfalls können durch gezieltes fräsllochgrundseitiges Erweitern des Fräsloches Dichtelemente, insbesondere Solenelemente, hergestellt werden. Durch die schwenkbare Anordnung zumindest eines der Fräsräder kann bei besonders kompakter Ausführung der Fräsvorrichtung ein besonders großer Abbaubereich überstrichen werden. Die Schwenkeinrichtung weist vorteilhafterweise eine Lagereinrichtung auf, mittels der das zumindest eine Fräsrad um eine horizontale Achse schwenkbar gelagert ist. Daneben weist die Schwenkeinrichtung geeigneterweise einen Schwenkantrieb, insbesondere mit zumindest einem hydraulischen Schwenkzylinder, zum angetriebenen Verschwenken des zumindest einen Fräsrades auf. Um eine symmetrische Kräfteverteilung am Träger und somit eine besonders robuste Fräsvorrichtung zu erhalten, ist es vorteilhaft, dass beide Fräsräder am Träger verschwenkbar sind, wobei das Verschwenken geeigneterweise gleichzeitig und bevorzugt um eine gemeinsame horizontale Schwenkachse erfolgt. Unter Hochschwenken kann insbesondere verstanden werden, dass das zumindest eine Fräsrad beim Verschwenken bezüglich dem Fräsllochgrund angehoben wird.

[0013] Eine besonders brauchbare Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung ist ferner dadurch gekennzeichnet, dass der Träger endseitig an einem Rohrgestänge angeordnet ist. Dieses Rohrgestänge, das insbesondere zu einem außerhalb des Fräslochs angeordneten Baugerät führen kann, kann zur Übertragung von Auflastkräften, d.h. von Anpresskräften, an den Träger mit den Fräsrädern dienen. Die Fräsvorrichtung kann aber beispielsweise auch an einem Trageseil aufgehängt sein. Eine besonders vielseitig einsetzbare Fräsvorrichtung ist dadurch gegeben, dass der Träger gegenüber dem Rohrgestänge mittels eines Schwenkantriebes verschwenkbar ist.

[0014] Ein Verlaufen der Fräsvorrichtung bei deren

Betrieb kann erfindungsgemäß besonders wirksam dadurch reduziert werden, dass am Träger und/oder am Rohrgestänge eine Führungseinrichtung, insbesondere ein Führungsring, zum Abstützen des Trägers bzw. des Rohrgestänges an einer Lochwand vorgesehen ist. Gegebenenfalls können auch mehrere Führungseinrichtungen am Träger und/oder am Rohrgestänge übereinander vorgesehen sein, wodurch eine Führung in mehreren Ebenen gegeben ist. Die Führungseinrichtung weist geeigneterweise Führungsschuhe auf, die für einen Kontakt mit der Lochwand des Fräslochs vorgesehen sind, und die über radial zur Trägerdrehachse verlaufende Streben mit dem Träger und/oder dem Rohrgestänge verbunden sind. Vorteilhafterweise sind die Führungsschuhe in Form eines Führungsringes ausgebildet, der auch unterbrochen ausgeführt sein kann. Sofern das Fräslloch unter Einbringung eines Stützrohres hergestellt wird, kann die Führungseinrichtung auch zum Abstützen an diesem Stützrohr vorgesehen sein.

[0015] Insbesondere dann, wenn die Fräsvorrichtung zum Herstellen von Fräslöchern mit variablem Fräsllochdurchmesser ausgebildet ist, kann es vorteilhaft sein, dass die Führungseinrichtung durchmesserverstellbar ausgebildet ist. Hierzu kann beispielsweise eine Verstellvorrichtung vorgesehen sein, mit welcher die Länge der Streben, an denen die Führungsschuhe angeordnet sind, veränderbar ist. Sofern ein Führungsring vorgesehen ist, kann dieser zur Durchmesserverstellung segmentartig ausgebildet sein.

[0016] Eine besonders präzise Führung der erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung beim Abteufen des Fräslochs kann dadurch gegeben sein, dass eine Spannvorrichtung zum Festlegen des Rohrgestänges in einem Stützrohr vorgesehen ist, und dass das Rohrgestänge zum Vortreiben des Trägers axial verlängerbar ist. Hierdurch kann das Rohrgestänge besonders kurz gehalten werden und somit ein Verlaufen der Fräsvorrichtung wirksam reduziert werden. Zum axialen Verlängern des Rohrgestänges sind geeigneterweise hydraulische Anpresszylinder vorgesehen. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform wird die Anpresskraft zumindest teilweise durch die Anpresszylinder aufgebracht. Grundsätzlich kann aber bereits das Eigengewicht der Fräsvorrichtung für einen ausreichenden Anpressdruck ausreichend sein.

[0017] Besonders bevorzugt ist es nach der Erfindung, dass die Antriebseinrichtung zwischen dem Rohrgestänge und dem Träger und/oder in einem oberen Bereich des Rohrgestänges angeordnet ist. Sofern die Antriebseinrichtung im oberen Bereich angeordnet ist, kann diese vorteilhafterweise auch außerhalb des Fräslochs, insbesondere an einem Baugerät, vorgesehen sein. Die Antriebseinrichtung und/oder die Fräsradantriebseinrichtung weisen geeigneterweise Hydraulikmotoren auf. Dabei können die Antriebseinrichtung und die Fräsradeinrichtung auch mit einem gemeinsamen Motor ausgebildet sein. Die Fräsradantriebseinrichtung kann beispielsweise am Träger, aber auch am oberen Bereich des

Rohrgestänges vorgesehen sein.

[0018] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung ist ferner dadurch gekennzeichnet, dass die Fräsraddrehachse mindestens eines Fräsrades gegenüber der Trägerdrehachse mit einem Versatz angeordnet ist, und dass insbesondere ein Fräsradvorsatzantrieb zum Ändern des Versatzes vorgesehen ist. Durch den Versatz des mindestens einen Fräsrades wird dessen Angriffspunkt am anstehenden Bodenmaterial bezüglich der Trägerdrehachse radial nach außen verlagert, mit der Folge, dass der Fräsquerschnitt bei gleichem Fräsraddurchmesser vergrößert ist. Kräftesymmetrisch besonders vorteilhaft ist es dabei, dass beide Fräsräder mit gleichem Versatz gegenüber der Trägerdrehachse angeordnet sind. Vorteilhafterweise sind die Fräsraddrehachsen dabei gegenüber der Trägerdrehachse in Drehrichtung des Trägers vorversetzt. Der Fräsradvorsatzantrieb erlaubt es, den Versatz insbesondere während des Abteufens der Fräsvorrichtung zu verändern und somit ein Fräsloch mit veränderlichem Lochdurchmesser herzustellen. Geeigneterweise ist der Fräsradvorsatzantrieb zum simultanen und gleichartigen Ändern des Versatzes aller Fräsraddrehachsen ausgebildet.

[0019] Eine Fräsvorrichtung mit besonders gutem Fräsfortschritt kann erfindungsgemäß dadurch erhalten werden, dass die Fräsräder als Fräsradaare mit jeweils zwei Einzelfräsrädern ausgebildet sind, und dass die Einzelfräsräder der Fräsradaare jeweils an einem Lager Schild gelagert sind, welcher am Träger schwenkbar gelagert ist. Eine konstruktiv besonders einfache Fräsvorrichtung kann dabei dadurch erhalten werden, dass die beiden Einzelfräsräder jedes Fräsradaares jeweils eine identische Drehachse aufweisen. Vorteilhafterweise weist jedes Fräsradaar einen eigenen Fräsradantriebsmotor auf, der insbesondere am gemeinsamen Lager Schild vorgesehen sein kann. Besonders bevorzugt ist es, dass alle Lagerschilde um eine gemeinsame horizontale Schwenkachse verschwenkbar gelagert sind.

[0020] Ein besonders guter Fräsfortschritt kann erfindungsgemäß ferner dadurch gegeben sein, dass die Fräsräder umfangseitig und/oder stirnseitig Fräswerkzeuge aufweisen. Die Fräswerkzeuge können dabei beispielsweise als Fräszähne oder Fräsrollen ausgebildet sein. Eine stirnseitige Anordnung der Fräswerkzeuge ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Fräsräder verschwenkbar am Träger angeordnet sind, da die Fräsräder beim Verschwenken während des Abteufens der Fräsvorrichtung auch stirnseitig mit dem anstehenden Bodenmaterial in Eingriff gelangen können. Die Fräsräder selbst sind geeigneterweise zumindest annähernd zylindrisch ausgebildet, wobei zwischen der Umfangsfläche, die auch als Zylindermantel bezeichnet werden kann, und der Stirnfläche vorteilhafterweise ein abgeschrägter Zwischenbereich vorgesehen ist. Die Fräsräder werden geeigneterweise derart gleichsinnig oder gegensinnig gedreht, dass das abgebaute Bodenmaterial einer am Träger angeordneten Ansaugöffnung einer Pumpe zu-

geführt wird. Die Fräsräder, insbesondere die Einzelfräsräder, können vorteilhafterweise auswechselbar am Träger vorgesehen sein. Hierdurch können die Fräsräder besonders einfach, beispielsweise durch Fräsräder mit unterschiedlichem Fräsraddurchmesser, ersetzt werden und somit der Fräslochdurchmesser geändert werden. Auch können die Fräsräder durch Räder mit unterschiedlichen Fräswerkzeugen ersetzt werden, wenn im Verlauf des Fräsvorganges auf eine geänderte Bodengeologie gestoßen wird. Durch Auswechseln der Fräsräder können somit Fräslöcher mit besonders großem Durchmesser erstellt und in Fels eingebunden werden.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der Träger zusammen mit den Fräsrädern gleichzeitig mittels einer Antriebseinrichtung um eine Trägerdrehachse gedreht wird, welche etwa parallel zur Abteufrichtung gerichtet ist. Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann insbesondere die erfindungsgemäße Fräsvorrichtung zum Einsatz kommen, wodurch die im Zusammenhang mit der Fräsvorrichtung erläuterten Vorteile erzielt werden können.

[0022] Grundsätzlich ist es erfindungsgemäß möglich, den Träger unter ständiger Beibehaltung der Drehrichtung um die Trägerdrehachse zu drehen. Besonders bevorzugt ist es jedoch, dass die Drehrichtung des Trägers um die Trägerdrehachse alternierend gewechselt wird. Für eine besonders schnelle Fräslochherstellung ist es dabei vorteilhaft, dass die Drehrichtung jeweils nach Überstreichen eines Drehwinkels von etwa 180° gewechselt wird.

[0023] Eine besonders bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eines der Fräsräder, insbesondere in Abhängigkeit von dem Drehwinkel des Trägers um die Trägerdrehachse, am Träger verschwenkt, insbesondere hochgeschwenkt wird. Durch das Verschwenken des mindestens einen Fräsrades ist es möglich, den Abtragungsradius des Fräsrades momentan zu verändern und somit den Fräslochdurchmesser fräsloch-tiefenabhängig zu variieren. Dies ermöglicht es beispielsweise, unterschrittene Pfahlbohrungen herzustellen, die insbesondere im Fußbereich erweitert sind. Die drehwinkelabhängige Verschwenkung des Fräsrades erlaubt es ferner, Fräslöcher mit runden Fräslochquerschnitten herzustellen, die von einer Kreisform abweichen. Insbesondere können Fräslöcher und Gründungspfähle mit elliptischem Querschnitt hergestellt werden, was bei großen Pfahldurchmessern und entsprechenden Grundrissformen zu einer Materialeinsparung führen kann. Besonders vorteilhaft ist es, dass beide Fräsräder simultan und in symmetrischer Weise verschwenkt werden. Die gleichzeitige Schwenkbewegung beider Fräsräder kann dabei auch als Spreizen bezeichnet werden. Während durch die Antriebseinrichtung eine Verstellbarkeit der Fräsräder um eine vertikale Achse gegeben sein kann, kann durch die Schwenkeinrichtung eine Verstellmöglichkeit um eine horizontale Achse gegeben sein.

Durch eine Überlagerung der beiden Verstellmöglichkeiten kann der Fräslotchquerschnitt in besonders vielfältiger Weise variiert werden.

[0024] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert, die schematisch in den Figuren dargestellt sind. In den Figuren zeigen:

- Fig. 1 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung;
- Fig. 2 eine Frontansicht der Fräsvorrichtung aus Fig. 1, bei der die Fräsräder im unverschwenkten Zustand mit durchgezogener Linie und im hochgeschwenkten Zustand mit gestrichelter Linie dargestellt sind;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht der Fräsvorrichtung aus Fig. 1 mit unverschwenkten Fräsrädern;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Fräsvorrichtung aus Fig. 1 mit hochgeschwenkten Fräsrädern;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf die Fräsvorrichtung aus Fig. 1, bei der die Fräsräder im unverschwenkten Zustand mit durchgezogener Linie und im hochgeschwenkten Zustand mit gestrichelter Linie dargestellt sind;
- Fig. 6 eine Draufsicht auf die horizontal verschwenkten Fräsräder einer zweiten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung;
- Fig. 7 eine Schnittansicht A-A der Fräsräder aus Fig. 6; und
- Fig. 8 eine perspektivische Ansicht der Fräsräder aus Fig. 6.

[0025] Eine erfindungsgemäße Fräsvorrichtung ist in den Fig. 1 bis 5 dargestellt. Die Fräsvorrichtung weist einen als Rahmen ausgebildeten Träger 20 auf, an dem bodenseitig zwei Fräsräder 1, 2 um Fräsraddrehachsen 51, 52 drehbar gelagert sind. Die Fräsräder 1, 2 sind als Fräsraddpaare ausgebildet, wobei das Fräsradd 1 zwei Einzelfräsräder 11, 11' und das Fräsradd 2 zwei Einzelfräsräder 12, 12' aufweist. Die Einzelfräsräder 11, 11' sind beiderseits eines Lagerschildes 21 und die Einzelfräsräder 12, 12' beiderseits eines weiteren Lagerschildes 22 gelagert. Zum drehbaren Antreiben der Fräsräder 1, 2 ist eine Fräsraddantriebseinrichtung mit zwei Hydraulikdrehmotoren 71, 72 vorgesehen, die oberseitig an den Lagerschilden 21 bzw. 22 angeordnet sind. Ferner ist am Träger 20 ein als Pumpeinrichtung 75 ausgebildetes Antriebsaggregat vorgesehen.

[0026] Der Träger 20 ist am unteren Ende eines Rohr-

gestänges 8 drehfest befestigt. Mittels einer in den Fig. nicht dargestellten Antriebseinrichtung können das Rohrgestänge 8 und damit der Träger 20 um eine Trägerdrehachse 56 in Rotation in Drehrichtung D versetzt werden. Die Fräsräder 1, 2, die um die Fräsraddachsen 51, 52 angetrieben rotieren, beschreiben dabei eine Kreisbahn, auf der sie Bodenmaterial abtragen. Gleichzeitig mit der Drehbewegung um die Trägerdrehachse 56 wird der Träger 20 in Abteufrichtung T vorgeschoben. Dieser Vorschub kann allein aufgrund des Eigengewichtes der Fräsvorrichtung oder aufgrund eines Vorschubantriebes erfolgen, der auf das Rohrgestänge 8 eine Auflastkraft ausübt. Über eine Zulauföffnung 25, die am Rahmen 20 zwischen den Fräsrädern 1, 2 vorgesehen ist, kann während des Fräsvorganges Stütz- und/oder Schneidflüssigkeit in das Fräslotch eingeführt und/oder aus diesem abgeführt werden.

[0027] Die Trägerdrehachse 56 verläuft mittig im Rohrgestänge 8 in Abteufrichtung T. Sie bildet die Längsachse eines bei Drehung des Trägers 20 erzeugten Fräslotchs mit kreisförmigem Querschnitt. Die Fräsräder 1, 2 sind symmetrisch zur Trägerdrehachse 56 angeordnet. Im unverschwenkten Zustand der Fräsräder 1, 2 verlaufen ihre Fräsraddrehachsen 51, 52 parallel zueinander und schließen diese mit der Trägerdrehachse 56 einen Winkel von etwa 90° ein. Die Fräsräder 1, 2 sind mit ihren Fräsraddrehachsen 51, 52 bezüglich der Trägerdrehachse 56 so in Drehrichtung D vorausschneidend angeordnet, dass die Fräsraddrehachse 51 bezüglich der Trägerdrehachse 56 mit einem Versatz X1 und die Fräsraddrehachse 52 bezüglich der Trägerdrehachse 56 mit einem Versatz X2 beabstandet verläuft, wobei der Versatz X1 gleich dem Versatz X2 ist. Dies ist insbesondere in den Fig. 1 und 5 erkennbar.

[0028] Zum Vergrößern des Fräsquerschnittes sind die Fräsräder 1, 2 am Träger 20 um eine gemeinsame, horizontale Schwenkachse 60 schwenkbar gelagert. Hierzu sind die Lagerschilder 21, 22 über seitliche, L-artige Hebelarme 65 am Träger 20 angelenkt. Zum angetriebenen Verschwenken der Fräsräder 1, 2 ist eine Schwenkeinrichtung mit zwei Hydraulikzylindern 61, 62 vorgesehen, die an ihrem einen Ende am Träger 20 und an ihrem anderen Ende an den Lagerschilden 21 bzw. 22 angelenkt sind. Durch Verkürzen dieser Hydraulikzylinder 61, 62 werden die Hebelarme 65 mit den Lagerschilden 21, 22 und den Einzelfräsrädern 11, 11', 12, 12' um die gemeinsame Schwenkachse 60 nach oben verschwenkt. In diesem verschwenkten Zustand, der in Fig. 4 sowie in Fig. 2 und 5 mit gestrichelten Linien dargestellt ist, schließen die Fräsraddrehachsen 51', 52' mit der Trägerdrehachse 56 einen von 90° verschiedenen Winkel ein. Das Verschwenken der Fräsräder 1, 2, das grundsätzlich stufenlos erfolgen kann, kann insbesondere soweit durchgeführt werden, bis die Fräsraddrehachsen 51', 52' parallel zur Trägerdrehachse 56 verlaufen.

[0029] Zum Führen des Trägers 20 im Fräslotch ist an diesem Träger 20 über vier radial zur Trägerdrehachse 56 verlaufende Streben 32 ein Führungsring 31 ange-

ordnet. Über diesen Führungsring 31, der koaxial zur Trägerdrehachse 56 verläuft, kann sich der Träger 20 an der Fräslochwand abstützen.

[0030] Ein Fräsbild, das sich am Grunde eines Fräslochs beim Abteufen einer erfindungsgemäßen Fräsvorrichtung mit teilweise hochgeschwenkten Fräsrädern 1, 2 ergibt, ist in den Fig. 6 bis 8 dargestellt. Zwischen den beiden Fräsrädern 1, 2 bildet sich ein kegelartiger Vorsprung 80 am Fräslochgrund heraus. Dieser kegelartige Vorsprung 80 wird von den Stirnseiten der innen liegenden Einzelfräsräder 11', 12' abgearbeitet.

Patentansprüche

1. Fräsvorrichtung zum Abteufen eines Fräslochs in den Erdboden mit

- einem Träger (20), an dem mindestens zwei Fräsräder (1, 2) um jeweils eine Fräsraddrehachse (51, 52) drehbar gelagert sind, und
- mindestens einer Fräsradantriebseinrichtung zum drehenden Antreiben der Fräsräder (1, 2) am Träger (20),

dadurch gekennzeichnet ,

- **dass** eine Antriebseinrichtung zum drehenden Antreiben des Trägers (20) zusammen mit den Fräsrädern (1, 2) um eine Trägerdrehachse (56) vorgesehen ist, welche etwa parallel zur Abteufrichtung (T) gerichtet ist.

2. Fräsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** eine Schwenkeinrichtung vorgesehen ist, mit der zumindest eines der Fräsräder (1, 2) am Träger (20) verschwenkbar, insbesondere hochschwenkbar ist.

3. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** der Träger (20) endseitig an einem Rohrgestänge (8) angeordnet ist.

4. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** am Träger (20) und/oder am Rohrgestänge (8) eine Führungseinrichtung, insbesondere ein Führungsring (31), zum Abstützen des Trägers (20) bzw. des Rohrgestänges (8) an einer Lochwand vorgesehen ist.

5. Fräsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** die Führungseinrichtung durchmesserverstellbar ausgebildet ist.

6. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** eine Spannvorrichtung zum Festlegen des Rohrgestänges (8) in einem Stützrohr vorgesehen ist, und **dass** das Rohrgestänge (8) zum Vortreiben des Trägers (20) axial verlängerbar ist.

7. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** die Antriebseinrichtung zwischen dem Rohrgestänge (8) und dem Träger (20) und/oder in einem oberen Bereich des Rohrgestänges (20) angeordnet ist.

8. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** die Fräsraddrehachse (51, 52) mindestens eines Fräsrades (1, 2) gegenüber der Trägerdrehachse (56) mit einem Versatz (X1, X2) angeordnet ist, und dass insbesondere ein Fräsradvorsatzantrieb zum Ändern des Versatzes (X1, X2) vorgesehen ist.

9. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** die Fräsräder (1, 2) als Fräsradpaare mit jeweils zwei Einzelfräsrädern (11, 11'; 12, 12') ausgebildet sind, und **dass** die Einzelfräsräder (11, 11'; 12, 12') der Fräsradpaare jeweils beide an einem Lagerschild (21, 22) gelagert sind, welcher an dem Träger (20) verschwenkbar gelagert ist.

10. Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet ,** **dass** die Fräsräder (1, 2) umfangseitig und/oder stirnseitig Fräswerkzeuge aufweisen.

11. Verfahren zum Erstellen eines Fräslochs im Erdboden, insbesondere mit einer Fräsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem

- mindestens zwei an einem Träger (20) drehbar gelagerte Fräsräder (1, 2) mittels einer Fräsradantriebseinrichtung um jeweils eine Fräsraddrehachse (51, 52) in Drehung versetzt werden, und
- der Träger (20) mit den Fräsrädern (1, 2) in einer Abteufrichtung (T) im Boden vorangetrieben wird,

dadurch gekennzeichnet ,

dass der Träger (20) zusammen mit den Fräsrädern (1, 2) gleichzeitig mittels einer Antriebseinrichtung um eine Trägerdrehachse (56) gedreht wird, welche etwa parallel zur Abteufrichtung (T) gerichtet ist.

12. Verfahren nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet ,
dass eine Drehrichtung (D) des Trägers (20) um die Trägerdrehachse (56) alternierend gewechselt wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, 5
dadurch gekennzeichnet ,
dass mindestens eines der Fräsräder (1, 2), insbesondere in Abhängigkeit von einem Drehwinkel des Trägers (20) um die Trägerdrehachse (56), am Träger (20) verschwenkt, insbesondere hochgeschwenkt wird. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

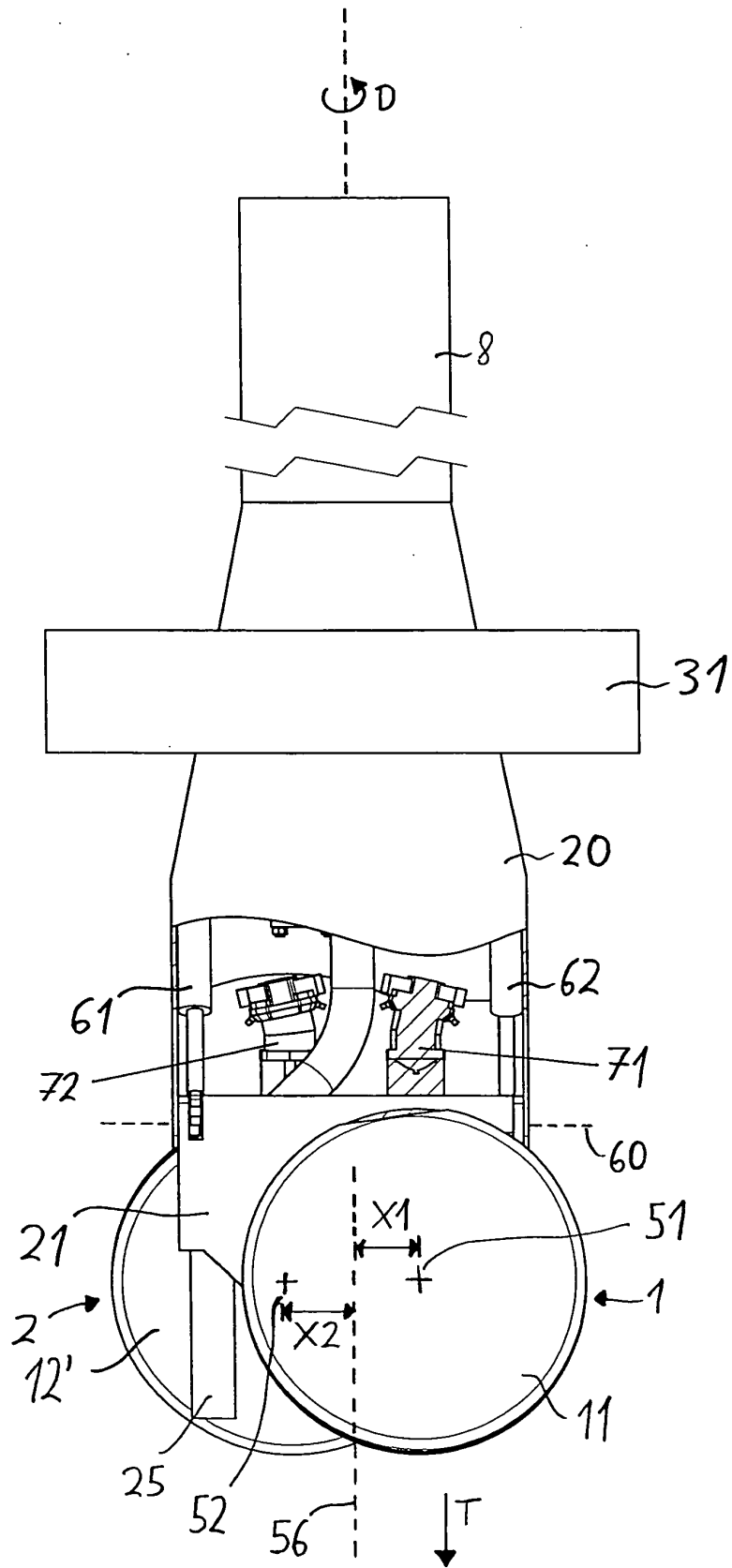
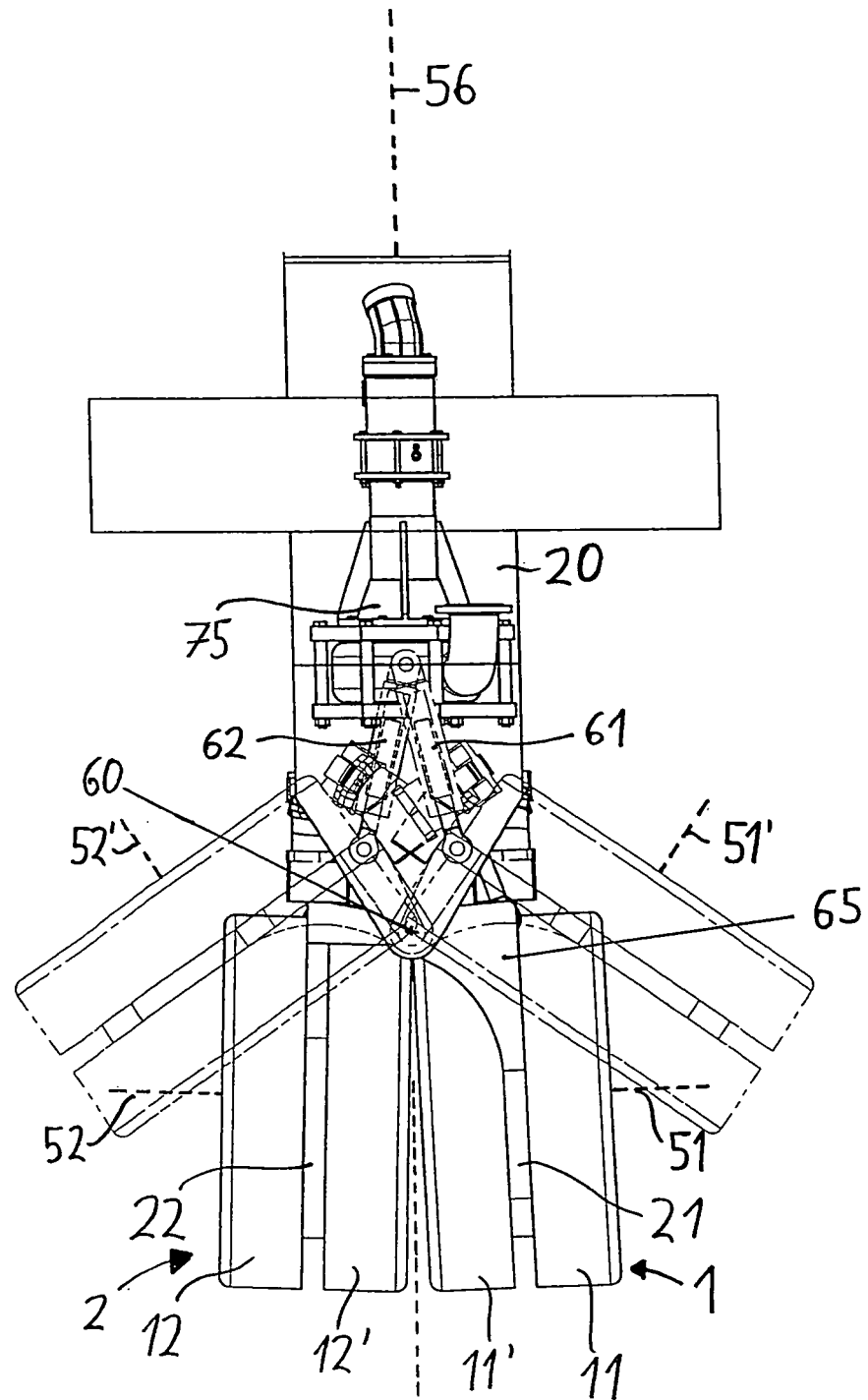


Fig. 2



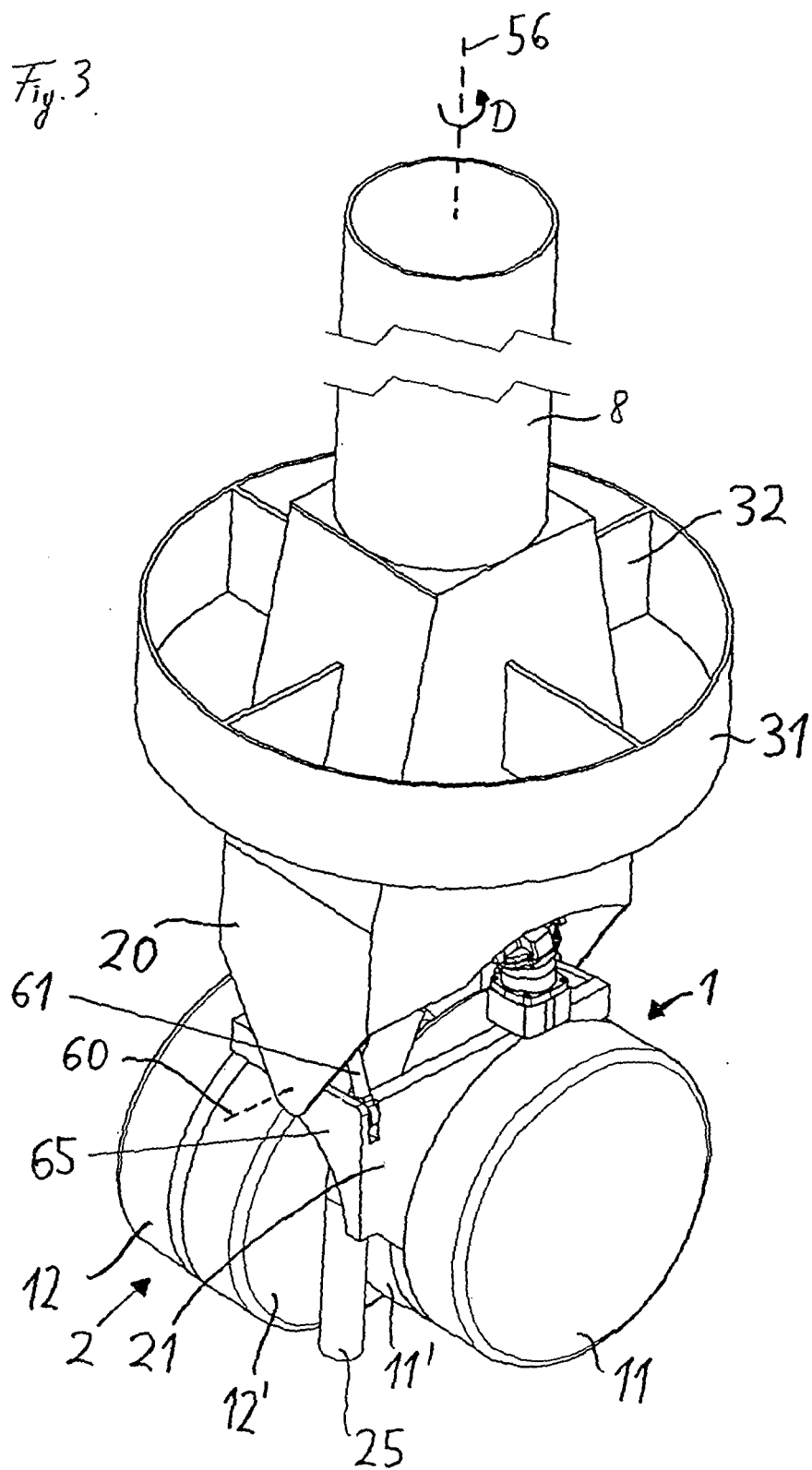


Fig. 4

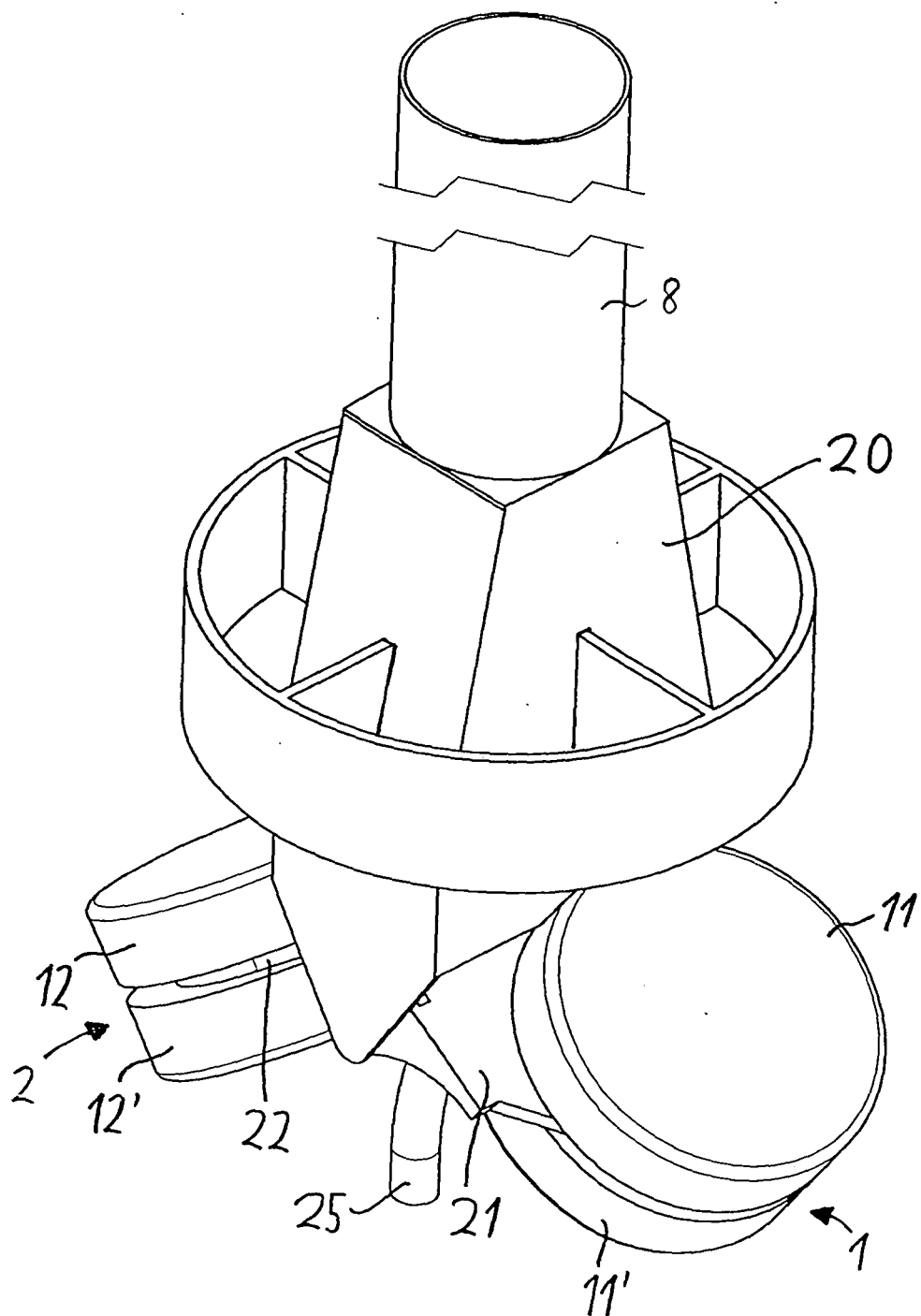
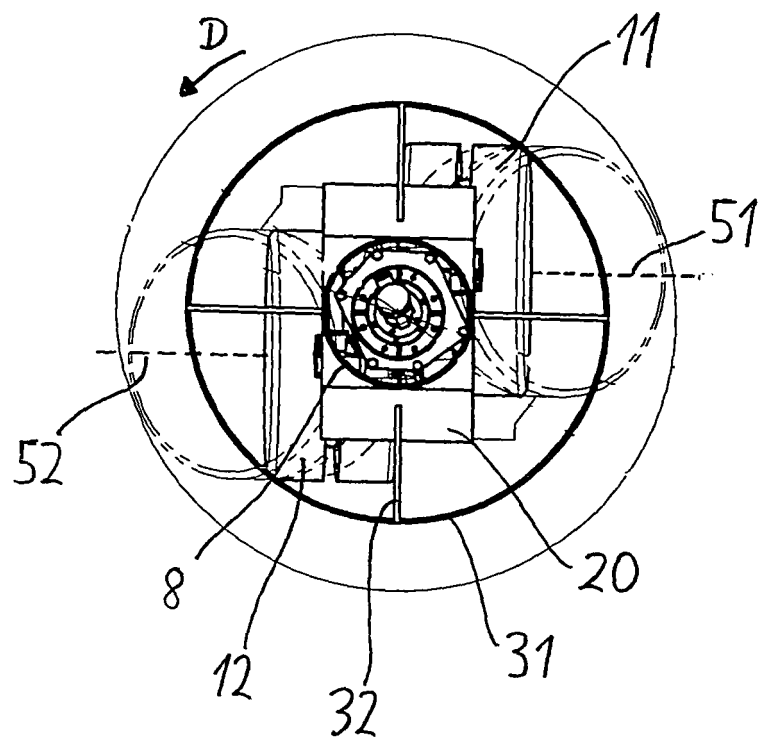
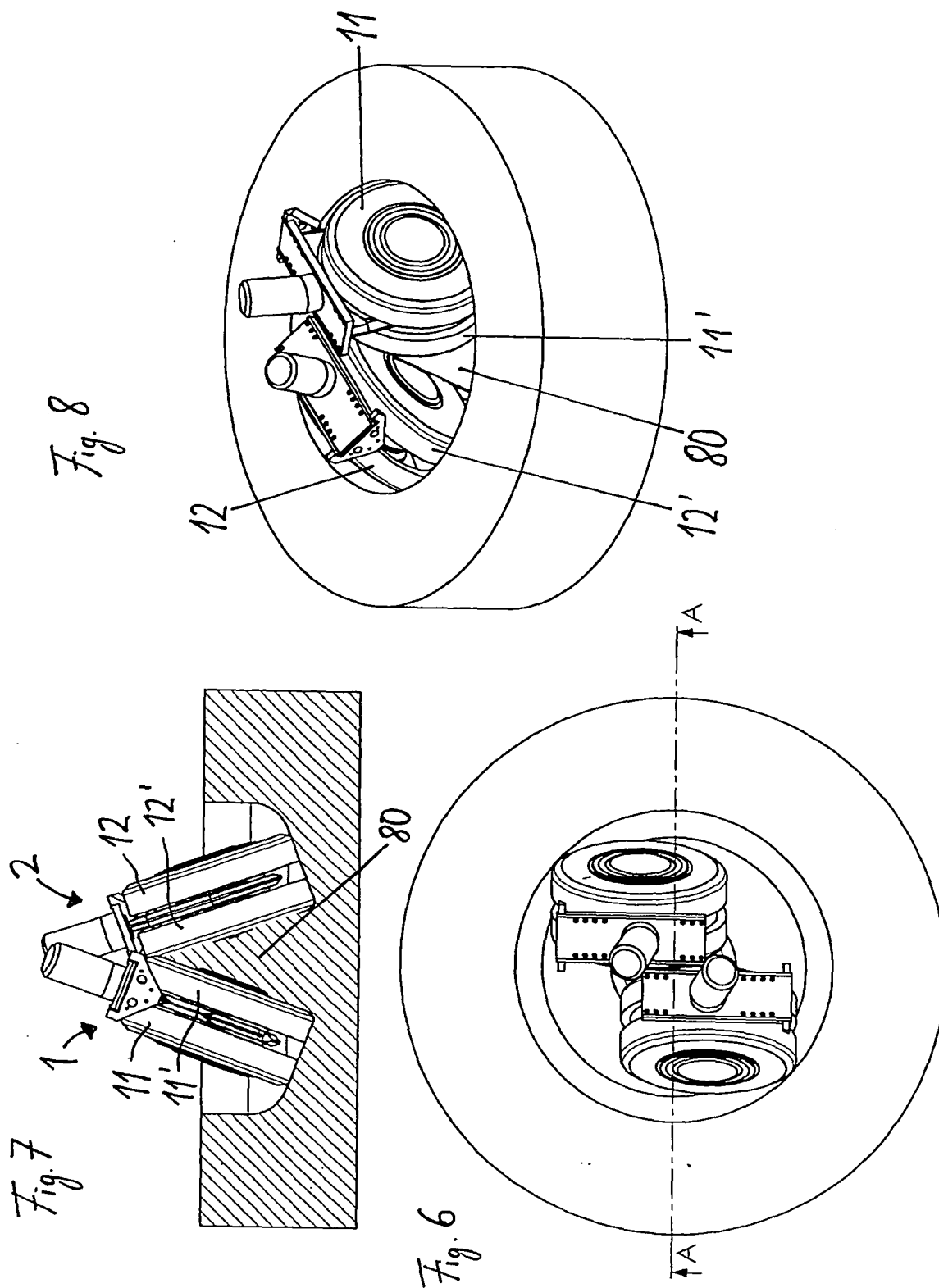


Fig. 5







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 01 8932

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 4 629 010 A (SOURICE CLAUDE) 16. Dezember 1986 (1986-12-16)	1,2, 8-11,13	E02D17/13 E02F3/20
Y	* Spalte 6, Zeile 67 - Spalte 8, Zeile 59; Abbildungen 7-10 *	3,6,12	
Y	----- US 4 904 119 A (LEGENDRE YVES ET AL) 27. Februar 1990 (1990-02-27)	3,6,12	
A	* Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 5, Zeile 5; Abbildungen 1-5 *	4,5,7	
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 404 (M-1646), 28. Juli 1994 (1994-07-28) & JP 06 116959 A (OHYAYASHI CORP), 26. April 1994 (1994-04-26) * Zusammenfassung *	2,8,9	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E02D E02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Januar 2005	Prüfer Kergueno, J
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 : mchtschriftliche 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			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 04 01 8932

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

18-01-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4629010	A	16-12-1986	FR	2565290 A1	06-12-1985
			FR	2579265 A1	26-09-1986
			DE	3519109 A1	05-12-1985
			GB	2161521 A ,B	15-01-1986
			JP	61010696 A	18-01-1986
			CA	1273965 A1	11-09-1990

US 4904119	A	27-02-1990	FR	2605657 A1	29-04-1988
			AU	592678 B2	18-01-1990
			AU	7999987 A	28-04-1988
			BR	8705631 A	31-05-1988
			CA	1277975 C	18-12-1990
			DE	3769074 D1	08-05-1991
			DE	265344 T1	24-11-1988
			EP	0265344 A1	27-04-1988
			IN	171369 A1	26-09-1992
			JP	63217016 A	09-09-1988
			NO	874393 A	25-04-1988
			ZA	8707914 A	26-04-1988

JP 06116959	A	26-04-1994	JP	2765401 B2	18-06-1998

EPO FORM P0461

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