

⑫

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

⑰ Anmeldenummer: 85107854.3

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **E 02 D 17/18**  
**E 02 F 3/24, E 02 F 5/08**

⑳ Anmeldetag: 25.06.85

③① Priorität: 06.07.84 DE 3424999

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
08.01.86 Patentblatt 86/2

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦① Anmelder: Karl Bauer Spezialtiefbau GmbH & Co. KG  
Wittelsbacherstrasse 5  
D-8898 Schrobenhausen(DE)

⑦② Erfinder: Bauer, Karlheinz, Dr. Ing.  
Leonhardsteig 12  
D-8898 Schrobenhausen(DE)

⑦② Erfinder: Arzberger, Maximilian, Ing. grad.  
Augsburger Strasse 16  
D-8894 Igenhausen(DE)

⑦④ Vertreter: Weber, Otto Ernst, Dipl.-Phys.  
Hofbrunnstrasse 36  
D-8000 München 71(DE)

⑤④ Schlitzwandfräse.

⑤⑦ Eine Schlitzwandfräse zur Herstellung einer Schlitzwand im Boden weist einen am Fräsenrahmen befestigten Antriebsmotor und eine zwischen dem Antriebsmotor und zwei Fräsradgetrieben angeordnete Getriebeeinrichtung auf, welche teilweise in Ausnehmungen eines Lagerschildes angeordnet ist. Die Fräsradgetriebe sind als mehrstufige Planetengetriebe ausgebildet. Mit dieser Anordnung wird an den Fräsrädern ein besonders großes Drehmoment zur Verfügung gestellt. Außerdem können die Fräsräder mit einer sehr hohen wirksamen Fräsbreite im Verhältnis zur gesamten Schlitzbreite ausgebildet werden.

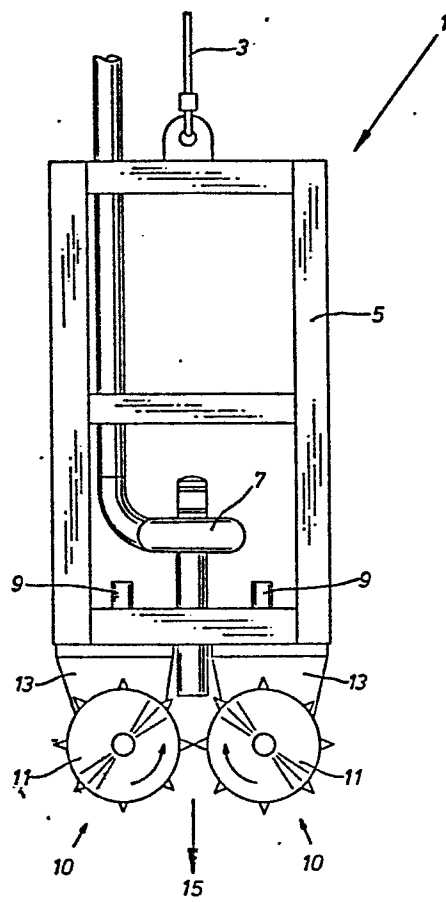


FIG. 1

## Schlitzwandfräse

0167090

Die Erfindung betrifft eine Schlitzwandfräse zur Herstellung einer Schlitzwand im Boden, gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Es sind Schlitzwandfräsen bekannt, bei denen zum Antrieb der Fräsräder innerhalb der Nabe der Fräsräder ein Hydraulikmotor und die Getriebeeinheiten angeordnet sind. Die Ölversorgung erfolgt hierbei über Bohrungen im Halterahmen für die Fräsräder. Bei diesen Schlitzwandfräsen ist nachteilig, daß innerhalb der Fräsräder sowohl der Antriebsmotor als auch die Getriebeeinheiten untergebracht werden müssen, so daß sehr wenig Raum zur Verfügung steht, welcher zur Erzeugung eines hohen Drehmomentes genutzt werden könnte. Weiterhin ist an diesen Vorrichtungen nachteilig, daß bei einem Getriebewechsel immer ein gewisser Teil des Hydrauliköls aus den Leitungen ausläuft und verloren geht.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, eine gattungsgemäße Schlitzwandfräse zu schaffen, bei welcher bei einer vorgegebenen Leistung des Antriebsmotors an den Fräsrädern ein besonders großes Drehmoment zur Verfügung steht und bei welcher gleichzeitig die Fräsräder im Verhältnis zur gesamten Schlitzbreite eine sehr hohe wirksame Fräsbreite aufweisen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Antriebsmotor jeweils am Fräsenrahmen befestigt ist, daß die Getriebeeinrichtung, welche den Antriebsmotor und die Fräsradgetriebe verbindet, jeweils wenigstens teilweise in Ausnehmungen des Lagerschildes angeordnet ist und daß die Fräsradgetriebe als mehrstufige Planetengetriebe ausgebildet sind.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Antriebsmotors am Fräsenrahmen ist es möglich, daß der in den Fräsrädern zur Verfügung stehende Raum ausschließlich zur Erzeugung eines sehr hohen Drehmomentes genutzt werden kann. Durch

diese Anordnung ist es auch weiterhin möglich, daß das Gewicht des Antriebsmotors zur Erzeugung des hohen, erforderlichen Anpreßdruckes beiträgt, welcher zum Vortrieb der Schlitzwandfräse in einem harten Boden notwendig ist. Somit kann insbesondere bei Beton- oder Felsböden einerseits das hohe Drehmoment pro Schneidzahn und andererseits ein hohes Gewicht für den Anpreßdruck erzielt werden. Als Folge davon wiederum kann eine ausreichende Anzahl von Schneidzähnen vorgesehen werden, welche erforderlich ist, damit das Fräsgut eine entsprechend kleine Korngröße aufweist, so daß es für die Absaugung geeignet ist.

Weiterhin ist gemäß der Erfindung vorgesehen, daß die Getriebeeinrichtung, welche den Antriebsmotor mit den Fräsgetrieben verbindet wenigstens teilweise in Ausnehmungen des Lager Schildes angeordnet ist. Dadurch ist es möglich, auf äußerst platzsparende Weise das Drehmoment vom Antriebsmotor auf die Fräsradsgetriebe zu übertragen. Das von der Getriebeeinrichtung angelieferte, zunächst noch geringe Drehmoment wird in den Fräsradsgetrieben durch Verringerung der Drehzahl (bis ca. 20 Umdrehungen pro Minute) und gleichzeitiger Vergrößerung des wirksamen Hebelarmes in ein sehr hohes Drehmoment umgewandelt. Dies wird gemäß der Erfindung dadurch erreicht, daß die Fräsradsgetriebe als mehrstufige Planetengetriebe ausgebildet sind.

Der Antriebsmotor kann als Elektromotor oder als Hydraulikmotor ausgebildet sein, wobei in beiden Fällen die Frästrommeln gewechselt werden können, ohne daß Hydraulikleitungen geöffnet werden müssen.

Die zwischen dem Antriebsmotor und den Fräsgetrieben angeordnete Getriebeeinrichtung kann als Kegelradsgetriebe mit einer Übertragungs-welle ausgebildet sein. Als konstruktive Maßnahme ist hierzu lediglich erforderlich, daß in dem

Lagerschild eine Bohrung eingebracht ist, welche zudem einen kleinen Durchmesser haben kann, da auch die Antriebswelle relativ klein dimensioniert ist, da das vom Antriebsmotor zu übertragende Eingangsdrehmoment klein ist. Als Alternative zu dem Kegelradgetriebe ist es möglich, das Eingangsdrehmoment auch über ein Kettengetriebe mit einer Kette und zwei Kettenrädern vom Antriebsmotor auf die Fräsrädergetriebe zu übertragen. Sowohl im Falle der Drehmomentübertragung durch ein Kegelradgetriebe als auch im Fall der Drehmomentübertragung durch ein Kettengetriebe ist es vorteilhaft, wenn die Getriebe vertikal zwischen dem Antriebsmotor und der Drehachse der Fräsräder geführt sind, da dabei einerseits das Gewicht des Motors in vollem Umfang für den Anpreßdruck genutzt werden kann und andererseits das Drehmoment auf kürzestem Wege an die Fräsrädergetriebe abgegeben wird.

Bei diesen Ausführungsbeispielen der Schlitzwandfräse mit einem Kegelradgetriebe oder einem Kettengetriebe wird besonders deutlich, daß das Lagerschild in seinem vertikal stehenden, ebenen Abschnitt besonders dünn ausgebildet sein kann, mit der Folge, daß die wirksame Breite der Fräsräder im Verhältnis zur gesamten Schlitzbreite sehr groß sein kann. Das Lagerschild ist weiterhin in vorteilhafter Weise so ausgebildet, daß seine Unterkante im Abstand über der Unterkante der Fräsräder endet.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Schlitzwandfräse sind für jedes Fräsrädergetriebe gesondert ein Antriebsmotor sowie eine Getriebeeinrichtung vorgesehen. Darüber hinaus ist es ohne weiteres möglich, für jedes Fräsrädergetriebe mehrere Antriebsmotoren und mehrere Getriebeeinrichtungen vorzusehen, so daß die Gesamtleistung der Schlitzwandfräse entsprechend den Anforderungen erhöht werden kann.

Weiterhin können die über das Lagerschild hinausreichenden Abschnitte der Getriebeeinrichtungen mit einem Gehäuse gekapselt ausgeführt sein, so daß einerseits das Getriebe gegen Einwirkungen von außen geschützt ist und andererseits das Bedienungspersonal nicht in rotierende Teile geraten kann.

Die innerhalb des Lagerschildes angeordneten Getriebeeinrichtungen können in vorteilhafter Weise auch so angeordnet sein, daß sie in der Lagerschildebene im wesentlichen V-förmig und senkrecht zur Lagerschildebene im wesentlichen parallel und im Abstand zueinander verlaufen. Damit kann auf elegante Weise jedem Fräsgetriebe gesondert das zum Antrieb erforderliche Drehmoment zugeführt werden. Jedes Planetengetriebe der beiden parallel zum Lagerschild angeordneten Fräsräder wird gesondert angetrieben, es ist jedoch sowohl im Falle der V-förmigen Anordnung der Getriebeeinrichtungen als auch im Falle der vertikalen Anordnung eines einzelnen Kegelradgetriebes oder Kettengetriebes möglich, die beiden Fräsräder eines Fräsradsatzes gemeinsam anzutreiben. Im Falle des vertikal angeordneten Kegelrad- oder Kettenradgetriebes werden dabei die beiden Fräsräder eines Fräsradsatzes über eine einzige Welle angetrieben, wobei sich die Fräsräder gleichsinnig drehen.

Als weitere vorteilhafte Ausgestaltung weist die erfindungsgemäße Schlitzwandfräse eine Zahnkupplung auf, welche zwischen dem Antriebsmotor und der Übertragungswelle eines Kegelradgetriebes angeordnet ist, und ein rasches und problemloses Wechseln der Fräswalzen ermöglicht.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Antriebsmotors im Fräsenrahmen ist es auch möglich, handelsübliche Hydraulik- oder Elektromotoren entsprechender Größe zu verwenden, da vom Einbauraum her keine Beschränkungen bestehen.

Nachfolgend sind drei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung im einzelnen beschrieben. Dabei zeigen:

- Figur 1      den grundsätzlichen Aufbau einer Schlitzwandfräse in Vorderansicht,
- Figur 2      schematisch die erfindungsgemäße Anordnung der Antriebseinheiten für ein Fräsrاد mit Kegelradgetriebe in einer Vorderansicht,
- Figur 3      die erfindungsgemäße Anordnung aus Figur 2 in der Seitenansicht, wobei beide Fräsräder eines Fräsradsatzes dargestellt sind,
- Figur 4      schematisch die erfindungsgemäße Anordnung der Antriebseinheiten mit einem gekapselten Kettengetriebe und einem Fräsrاد in der Vorderansicht,
- Figur 5      die erfindungsgemäße Anordnung aus Fig. 4 in der Seitenansicht mit den zwei Fräsrädern eines Fräsradsatzes,
- Figur 6      schematisch die erfindungsgemäße Anordnung der Antriebseinheiten mit zwei Kegelradgetrieben und einem Fräsrاد in der Vorderansicht sowie
- Figur 7      die erfindungsgemäße Anordnung aus Fig. 6 mit den zwei Fräsrädern eines Fräsradsatzes in der Seitenansicht.

Gemäß Figur 1 besteht die Schlitzwandfräse 1 im wesentlichen aus einem von einem Tragseil 3 gehaltenen Tragrahmen 5, an dem eine Absaugvorrichtung mit Pumpe 7 befestigt ist. Gemäß der Erfindung sind die Antriebsmotoren 9 für die Fräsenräder 11 am Fräsenrahmen 5 befestigt. Zwei Lagerschilder 13, in welchen die Fräsräder 11 drehbar aufgenommen sind, sind ebenfalls fest mit dem Fräsenrahmen 5 verbunden. Die Schlitzwandfräse 1 wird bei ihrem Einsatz gemäß dem eingezeichneten Pfeil 15 vorwärts bewegt. Bei der gezeigten Schlitzwandfräse 1 sind in der gezeigten Vorderansicht jeweils nur die vorderen Fräsräder 11 der beiden hintereinander angeordneten Fräsräder der zwei Fräsradsätze 10 zu sehen. Die jeweils hinteren Fräsräder verlaufen ebenso wie die gezeichneten vorderen Fräsräder 11 parallel zum Lagerschild 13.

Im Arbeitseinsatz drehen sich die beiden Fräsradsätze 10 wie mit den beiden Pfeilen in Fig. 1 angedeutet gegenseitig und führen so das Fräsgut der Absaugvorrichtung mit Pumpe 7 zu.

In Fig. 2 ist schematisch die erfindungsgemäße Anordnung der Antriebseinheiten für das Fräsrad 11 dargestellt. Von dem fest im Fräsenrahmen angeordneten Antriebsmotor 9 führt eine Welle 17 eines Kegelradgetriebes 19 vertikal nach unten. Vom Kegelradgetriebe 19 wird das Drehmoment beispielsweise auf eine Sonnenradwelle 21 von zwei Planetengetrieben übertragen, welche jeweils innerhalb eines der Fräsräder 11 angeordnet sind. Mit dem Pfeil 15 ist wiederum die Vorschubrichtung angedeutet, in welcher die Schlitzwandfräse in ihrem Arbeitseinsatz vorwärts bewegt wird.



In Fig. 3 ist die erfindungsgemäße Anordnung von Fig. 2 in der Seitenansicht gezeigt. Hierbei ist die symmetrische Anordnung der beiden Fräsräder 11 bezüglich des Lagerschildes 13 deutlich zu sehen. In vorteilhafter Weise braucht auf der Sonnenradwelle 21 lediglich ein Kegelrad 23 angeordnet zu sein, um das Antriebsdrehmoment auf die Sonnenradwelle 21 und somit in die Planetengetriebe der Fräsräder zu übertragen.

Aus den Figuren 2 und 3 ist ersichtlich, daß zur Durchführung der Welle 17 durch das Lagerschild 13 lediglich eine Bohrung vorgesehen sein muß, so daß die Drehmomentübertragung auf relativ kurzem Wege geschehen kann und die Welle 17 dabei durch das Lagerschild 13 geschützt ist. Weiterhin kann der große Innendurchmesser der Fräsräder 11 genutzt werden, um ein hohes Drehmoment zu gewinnen, welches dann an den Zähnen 25 der Fräsräder 11 zur Verfügung steht.

Die in den Figuren 4 und 5 in der Vorder- und Seitenansicht dargestellte erfindungsgemäße Anordnung der Antriebseinheiten entspricht im Aufbau im wesentlichen der in den Figuren 2 und 3 gezeigten Anordnung. Im Unterschied hierzu ist statt des Kegelradgetriebes als Drehmomentübertragungseinrichtung zwischen Antriebsmotor 9 und der Sonnenradwelle 21 der Planetengetriebe ein Kettengetriebe 27 vorgesehen. Das Kettengetriebe 27 besteht im wesentlichen aus einem am Antriebsmotor befestigten Kettenrad 29, einer Kette 31 und einem auf der Sonnenradwelle angeordneten Kettenrad 33. Die Kette 31 verbindet dabei den Antriebsmotor 9 und die Sonnenradwelle 21.

radwelle 21 in vertikaler Richtung und ist einerseits dadurch geschützt, daß sie in einer Ausnehmung im Lagerschild 13 verläuft und andererseits dadurch, daß sie in dem Bereich zwischen Antriebsmotor 9 und Lagerschild 13 gekapselt ausgeführt ist, d.h., sie ist in diesem Bereich mit einem Gehäuse 35 geschützt. Mit dieser geraden und direkten Übertragung des Antriebsmomentes vom Motor 9 auf die Sonnenradwelle 21 und die damit verbundenen Planetengetriebe der Fräsräder ist es möglich, eine schnell laufende Kette 31 mit zunächst geringem Antriebsmoment zu verwenden, wobei das Drehmoment in den Planetengetrieben dadurch erhöht wird, daß die Drehzahl verringert wird und gleichzeitig durch die in den Fräsrädern zur Verfügung stehenden großen Hebelarme ein hohes Drehmoment erzeugt wird. Die geometrischen Verhältnisse in den Fräsrädern 11 sind hier wiederum deswegen so günstig, weil der Antriebsmotor 9 nicht im Bereich der Fräsräder, sondern im Fräsenrahmen angeordnet ist.

Der in den Figuren 6 und 7 gezeigte Aufbau der Antriebseinheiten gemäß der Erfindung entspricht im wesentlichen dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Aufbau. Im Unterschied hierzu wird jedes Fräsrad 11, 11' gesondert von einem Antriebsmotor 9, 9' über ein Kegelradgetriebe 37, 37' und eine Sonnenradwelle 41, 41' eines Planetengetriebes angetrieben. Aus Figur 6 ist ersichtlich, daß die Antriebswellen 39, 39' der Kegelradgetriebe 37, 37' von vorne gesehen V-förmig zwischen den Antriebsmotoren 9, 9' und den Abtriebsritzeln der Kegelradgetriebe 37, 37'

angeordnet sind. Seitlich gesehen verlaufen die beiden Wellen 39,39' im wesentlichen parallel und im Abstand zu der Mittenebene des Lagerschildes 13. In Fig.7 sind wegen der einfacheren Darstellung der Antriebsmotor 9', die Welle 39', das Kegelradgetriebe 37' und die Sonnenradwelle 41' in nach innen gedrehter Position gezeichnet.

Die in den Figuren 2 und 3 sowie 6 und 7 gezeigten Wellen der Kegelradgetriebe können in ihrem Abschnitt zwischen den Antriebsmotoren 9,9' und dem Lagerschild 13 gekapselt ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Schlitzwandfräse zur Herstellung einer Schlitzwand im Boden, mit einem Fräsenrahmen, an dem ein Lagerschild befestigt ist, mit beidseitig des Lagerschildes angeordneten, walzenförmigen Fräsrädern, die im Lagerschild drehbar gelagert sind, mit wenigstens einem Antriebsmotor, mit je einem innerhalb der walzenförmigen Fräsräder angeordneten Fräsradgetriebe und mit wenigstens einer zwischen dem Antriebsmotor und den Fräsradgetrieben angeordneten Getriebeeinrichtung, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Antriebsmotor (9) jeweils am Fräsenrahmen (5) befestigt ist, daß die Getriebeeinrichtung (19, 27, 37, 37') jeweils wenigstens teilweise in Ausnehmungen des Lagerschildes angeordnet ist und daß die Fräsradgetriebe als mehrstufige Planetengetriebe ausgebildet sind.
2. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Antriebsmotor (9) als Elektromotor ausgebildet ist.
3. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Antriebsmotor (9) als Hydromotor ausgebildet ist.
4. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Getriebeeinrichtung als Kegelaradgetriebe (19) mit einer Übertragungswelle (17) ausgebildet ist.
5. Schlitzwandfräse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Getriebeeinrichtung als Kettengetriebe (27) mit einer Übertragungskette (31) und zwei Kettenrädern (29; 33) ausgebildet ist.

6. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Fräsradgetriebe gesondert ein Antriebsmotor (9; 9') und eine Getriebeeinrichtung (37; 37') vorgesehen sind.
7. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß für jedes Fräsradgetriebe mehrere Antriebsmotoren und mehrere Getriebeeinrichtungen vorgesehen sind.
8. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jede Getriebeeinrichtung in einem Gehäuse gekapselt ausgeführt ist.
9. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Getriebeeinrichtungen innerhalb des Lagerschildes in der Lagerschildebene im wesentlichen V-förmig und senkrecht zur Lagerschildebene im wesentlichen parallel und in Abstand zueinander angeordnet sind.
10. Schlitzwandfräse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungswelle (17) vertikal zwischen dem Antriebsmotor (9) und der Drehachse der Fräse (11) geführt ist.
11. Schlitzwandfräse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungskette (31) vertikal zwischen dem Antriebsmotor (9) und der Drehachse der Fräsräder (11) geführt ist.
12. Schlitzwandfräse nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß beide Fräsradgetriebe der Fräsräder (11) durch eine einzige Welle (21) miteinander gekuppelt sind.

13. Schlitzwandfräse nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß zwischen dem Antriebsmotor (9) und der Übertragungswelle (17) eine Zahnkupplung vorgesehen ist.
14. Schlitzwandfräse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Unterkante des Lagerschildes (13) im Abstand über der Unterkante der Fräsräder (11) endet.

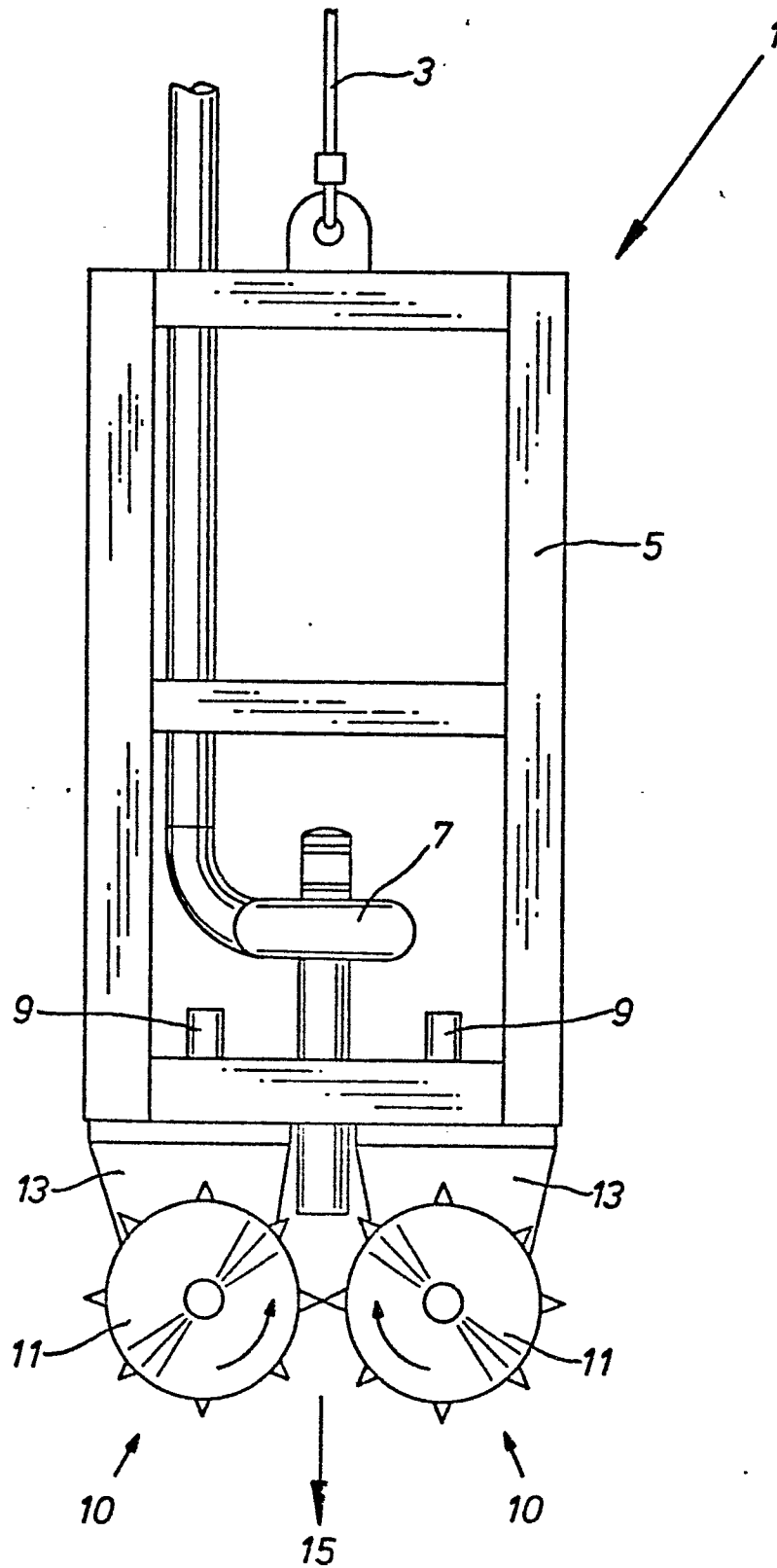
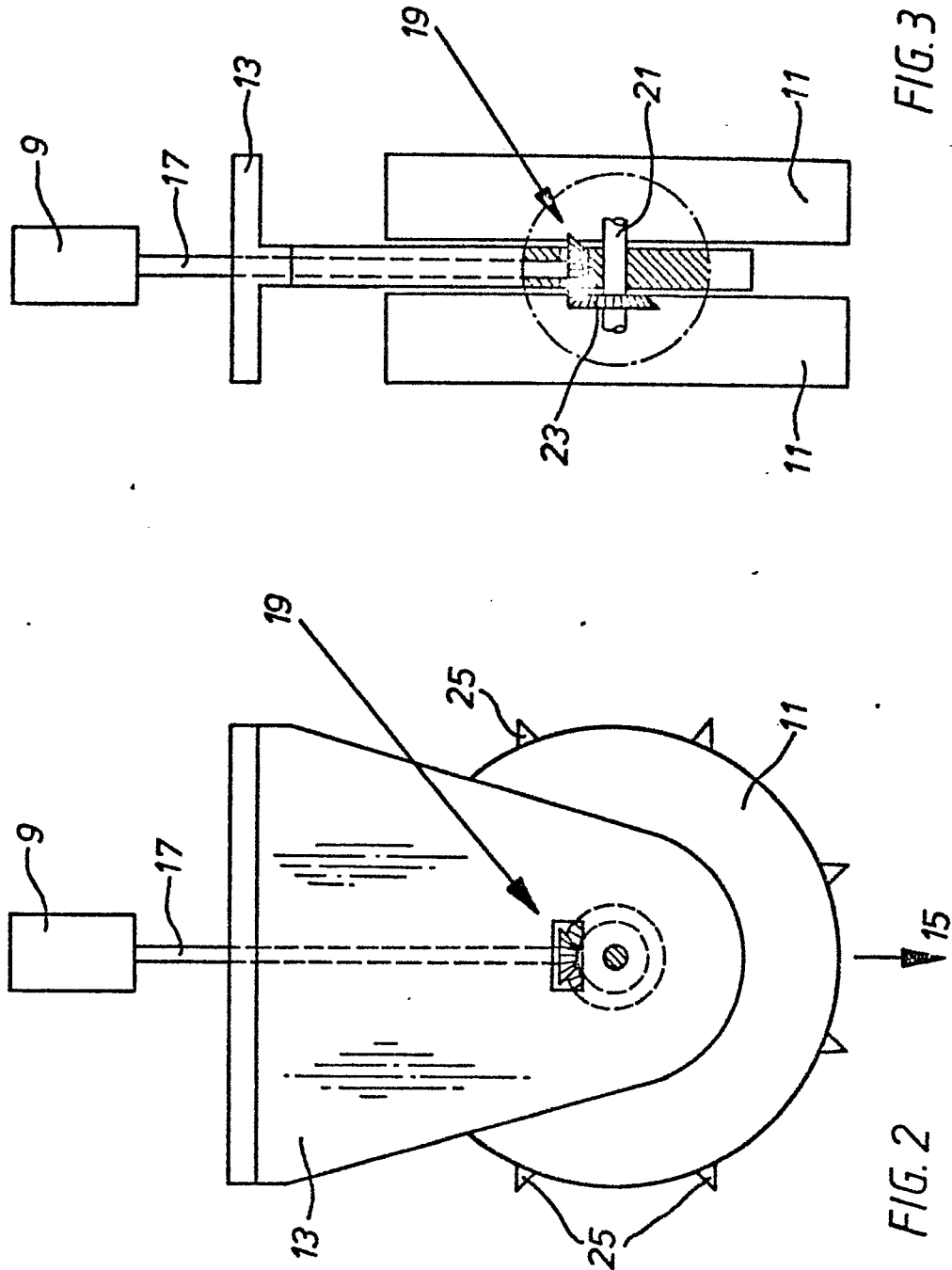


FIG. 1





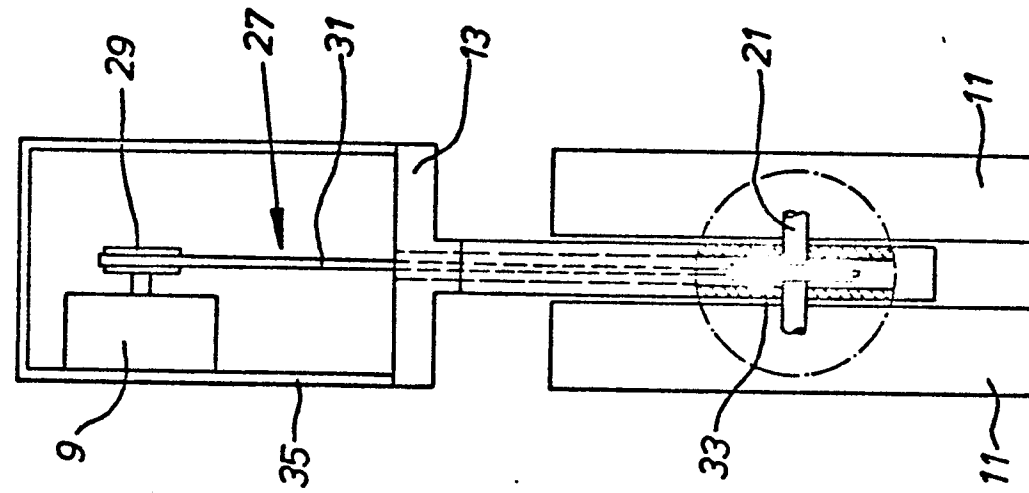


FIG. 5

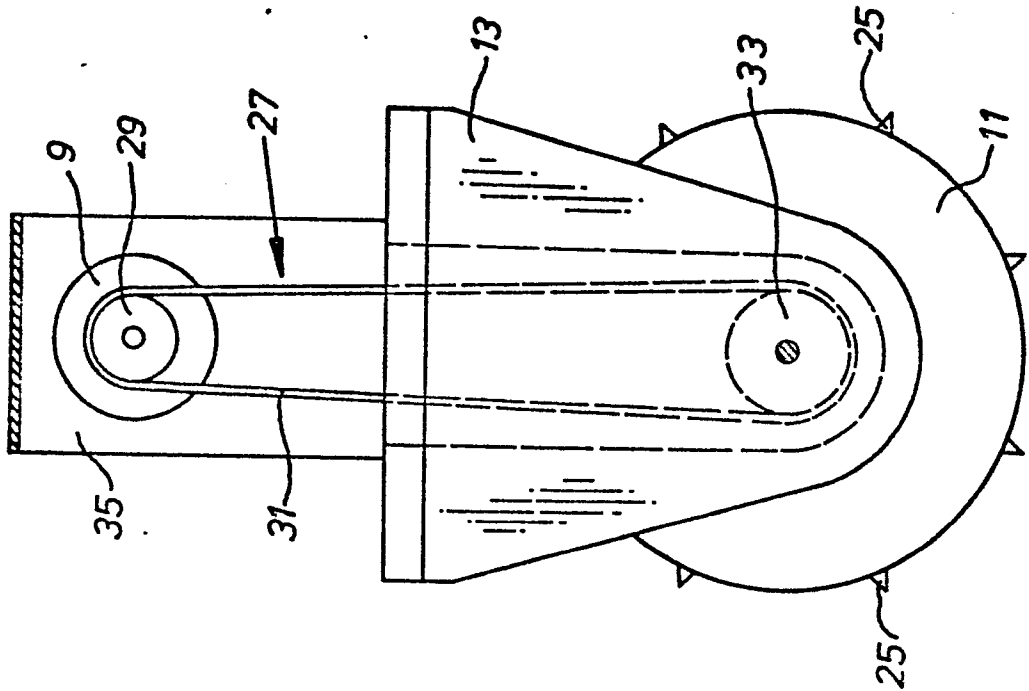


FIG. 4

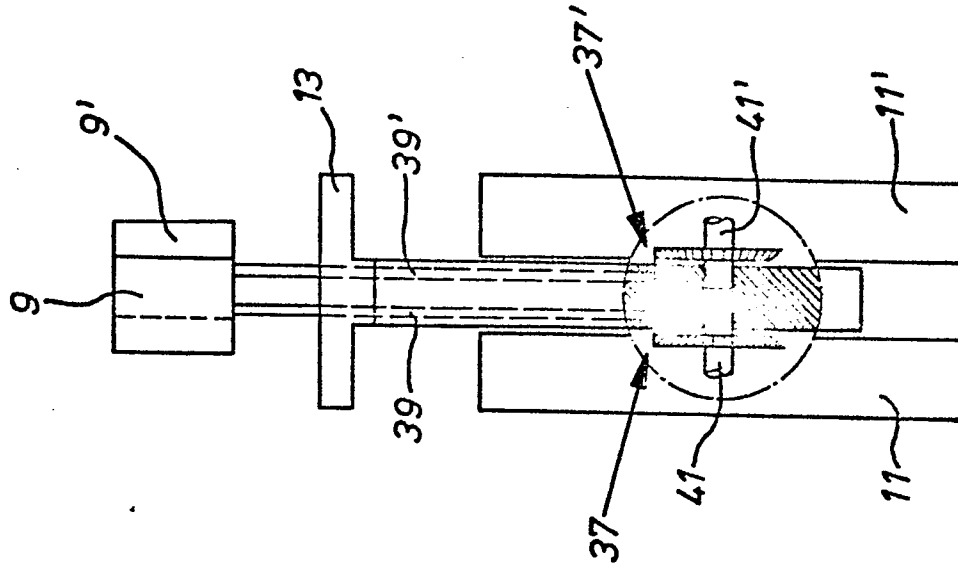


FIG. 7

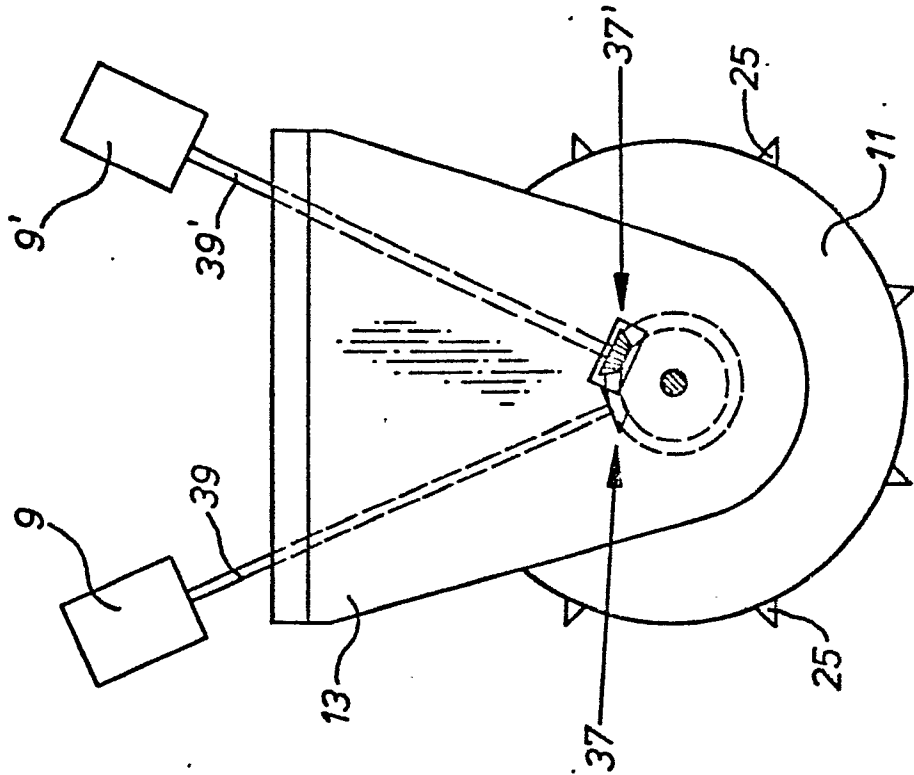


FIG. 6