

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 825 003 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.02.1998 Patentblatt 1998/09

(51) Int. Cl.⁶: **B28D 1/18**

(21) Anmeldenummer: **97111710.6**

(22) Anmeldetag: **10.07.1997**

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

(30) Priorität: **05.08.1996 DE 19631659**
23.08.1996 DE 19634069
11.09.1996 DE 19636869

(71) Anmelder: **Wendel, Nikolaus**
29229 Celle (DE)

(72) Erfinder: **Wendel, Nikolaus**
29229 Celle (DE)

(54) **Fräsmaschine mit rotierendem Fräswerkzeug für gesteinsartige Materialien**

(57) Fräsmaschine mit rotierendem Fräswerkzeug mit auf dem Umfang verteilten Fräsmeißeln für gesteinsartige Materialien.

Zum Abfräsen insbesondere sehr harter Materialien

wie Beton ist eine Schlagwirkung sehr vorteilhaft oder gar notwendig. Diese versuchte man bisher durch Überlagerung einer Exzenterbewegung auf den umlaufenden Fräser zu simulieren. Die neue Fräsmaschine induziert eine echte Schlagwirkung ähnlich einem Bohrhämmer in die Meißel.

Die Schlagwirkung wird vom Inneren der Fräswelle hydraulisch oder pneumatisch in die beweglichen Meißelspitzen eingebracht. Beschrieben wird eine pneumatische Lösung, die eine Schlagwirkung der Meißel nur beim Eingriff ins Fräsgut sicherstellt.

Die Schlagwirkung wird von Kolben erzeugt, deren Enden abwechselnd von einem im Inneren umlaufenden Ring mit höherem und niedrigerem Druck beaufschlagt werden.

Die Fräsmaschine eignet sich insbesondere für Bodenfräsen, zur Bearbeitung von Beton- oder Asphalt-Flächen.

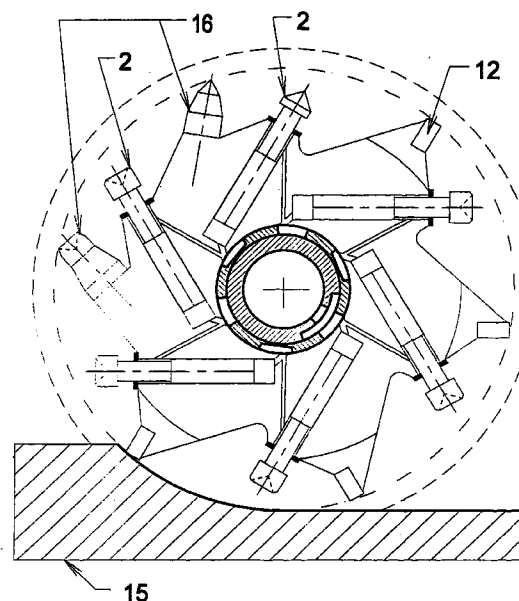


FIG. 3

EP 0 825 003 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine rotierende Fräsmaschine zur Gesteinsbearbeitung, insbesondere für Beton, Asphalt, Mauerwerk.

Derartige Maschinen dienen unter anderem dazu, Wände, Böden oder Fahrbahnen abzufräsen oder Nuten einzufräsen.

Ein akzeptabler Fräsfortschritt insbesondere in härterem Material wie Beton wird dabei nur unter Einsatz großer Maschinengewichte, hoher Antriebs- und Vorschub-Leistung sowie mit starkem Rütteln der Maschinen und hohem Verschleiß der Fräsmeißel erkaufte.

Es wurde daher seit Längerem versucht, eine Schlagwirkung in die Meißel zu bringen ähnlich wie es beim Bohren mit dem Schlagbohrer oder dem Bohrhämmer verwirklicht wurde.

Bisher bekannte Lösungen arbeiten nicht mit einem wirklichen Schlag, sondern eher mit einer schlagähnlichen Bewegung, in dem sie dem rotierenden Fräs Werkzeug eine höherfrequente exzentrische Bewegung überlagern. Dies ist zum Beispiel aus den Patentschriften DE 33 01 671 C2, CH 672 659 A5 und DE 3022317C2 bekannt.

Die hiermit erzielten, maximalen Geschwindigkeiten in Richtung des zu bearbeitenden Materials liegen im Bereich von 1 m/s, kommen nur in einer bestimmten Position während des Exzenterumlaufs vor und werden vom mechanischen Ablauf her sofort wieder zurückgenommen, ergeben also keinen wirklichen, zum Beispiel einem Bohrhämmer vergleichbaren Schlag.

Die erfindungsgemäße Lösung ergibt dagegen bereits bei 6 bar Luftdruck eine Geschwindigkeit von etwa 7 m/s, die ungebremst bis zum Aufschlag erzielt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorteile des direkten Schlages auch bei Fräsmaschinen mit rotierendem Fräs Werkzeug mit auf dem Umfang verteilten Fräsmeißeln verwirklichen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in einige oder alle Meißelspitzen eine Schlagwirkung induziert wird mit einem pneumatisch oder hydraulisch angetriebenen Schlagsystem.

Gegenüber bisher bekannten Lösungen hat dies den Vorteil, daß über die Hydraulik oder die Pneumatik die Schlagbewegung von der Drehachse und somit von der gesamten Maschine entkoppelt wird und nur die einzelnen Schlagelemente im rotierenden Fräs Werkzeug hochfrequent beschleunigt werden müssen.

Die pneumatische Lösung wird als vorteilhafter angesehen. Sie erlaubt ein relativ freies Fliegen und damit Schlagen in Schlagrichtung. Diese Antriebsart wird auch bei den bekannten und erprobten Bohrhämmern genutzt, nur wird hier ein schlagender Kolben zurückgesaugt bzw. vom Meißel zurückgeworfen und nicht auch von Druckluft zurückbewegt wie in Anspruch 2 beschrieben.

Erfindungsgemäß steht das gesamte Innere des Fräasers unter erheblich höherem Druck als der umgebende

Luftdruck. Dadurch können keine Staubpartikel ins Innere des Fräasers gelangen.

Gemäß Anspruch 3 wird der Kolben von Druckluft nur dann in seine Ausgangsposition zurückgeworfen, wenn er vor Erreichen seiner äußeren Endlage abgestoppt wird. Dieses Abstoppen wird nur durch Aufschlag auf das abzutragende Material bewirkt. Das heißt, der Kolben arbeitet nur in dem Umfangsbereich, in dem Material abgefräst, bzw. abgeschlagen werden soll.

Gemäß Anspruch 6 stellen dabei feststehende, nicht-schlagende Meißel sicher, daß der Fräsvorschub nicht höher wird als die schlagenden Meißel abtragen können und daß die schlagenden Meißel in einer optimalen Kolbenposition aufschlagen, optimal in Bezug auf die Lage der äußeren Antriebsluftöffnung(en). Außerdem werden die schlagenden Kolben nicht mehr oder zumindest erheblich weniger mit Querkräften durch Räumarbeit belastet.

Zusätzlich werden ein Schlagen der Kolben außerhalb des Materialeingriffs sowie Druckluftverluste verhindert durch eine Druckluftzufuhr nur in einem begrenzten Bereich auf dem Umfang gemäß Anspruch 4.

Führt ein Kolben seine letzte Schlagbewegung bei einem Umlauf aus und fliegt dabei über die äußere Antriebsluftzuleitung hinaus, so staut sich die Luft im verbleibenden, nun abgeschlossenen Raum und federt den Kolben ab.

Die drehbare, bzw. schwenkbare Lagerung der Meißel entsprechend Anspruch 7 erlaubt eine Trennung von Meißel und Schlagkolben, sodaß keine Querkräfte mehr auf den Schlagkolben wirken. Außerdem lassen sich die Meißel als Hauptverschleißteile des Fräasers leicht und schnell auswechseln. Eine zusätzliche Trennung von Schlagkolben und angetriebenem Kolben ermöglicht bessere Abdichtung und einfachere Fertigung.

Der Anschlag nach Innen ergibt die Möglichkeit in alle Meißel einen Schlag zu induzieren, da die Aufschlagposition der Kolben gleich bleibt.

Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsbeispiele mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt sind. Es zeigen:

Fig. 1 einen radialen Schnitt durch einen Fräser, wobei alle Meißel in dieser Ebene liegen. Dies ist bei schmalen Schnittbreiten für Fugen auch sinnvoll.

Fig. 2 wie FIG. 1, ohne feststehende Meißel, sowie Zylinder und Kolben als Einzelelement.

Fig. 3 wie FIG. 1, mit unterschiedlichen Meißeltypen und mit dem abzutragenden Material.

Fig. 4 wie FIG. 2, mit acht schlagenden Meißeln.

- Fig. 5 einen Schnitt durch eine Meißel-Kolben-Einheit, bei der Meißel und Kolben getrennt sind.
- Fig. 6 einen radialen Schnitt durch einen Fräser mit separaten, schwenkbaren, gezogenen Meißeln
- Fig. 7 die Ausschnittsvergrößerung des gezogenen Meißels sowie eine radiale Draufsicht auf den Meißel.
- Fig. 8 die Meißelkontur sowie die Funktion des Meißelschnellwechselsystems gemäß Anspruch 8.
- Fig. 9 einen radialen Schnitt durch den Fräser gemäß den Ansprüchen 8, 9 und 10.

Die Fräserdrehrichtung in allen Zeichnungen ist im Uhrzeigersinn.

FIG. 1 zeigt schematisch die Funktion einer möglichen, konstruktiven Lösung.

In der Achse 10 des Fräasers steht im Inneren 9 Druckluft an, die im Bereich 8 an das Ringelement 5 gelangt. Das Ringelement besitzt Zuluftbohrungen 6 und Abluftnuten 7.

Die Zuluftbohrungen führen den Zylindern 11 auf der einen Seite Druckluft zu, während auf der anderen Seite gleichzeitig die Abluftnut 7 ein Abströmen der Luft aus dem Zylinder erlaubt. Auf diese Weise werden die Kolben 1 hin- und hergeschleudert und bewirken so den Meißelschlag. Der Kolben ist entweder eine Einheit zusammen mit dem Meißel 2, FIG. 1 bis 4, oder er schlägt getrennt auf diesen FIG. 5.

FIG. 1 und 3 zeigen weiterhin einen Kreis 14 für die äußerste Position der Meißel und einen Kreis 13 für den Abstand zum Fräsgut 15, FIG. 3.

Die äußere Antriebsluftverbindung 3 zum Zylinder 11 liegt vor dem Ende des Zylinders. Dadurch verschließt der Kolben 1 die Antriebsluftverbindung 3, wenn er zu weit nach außen gelangt. Die Lage der Antriebsluftverbindung 3 sowie die gesamte Konstruktion wird so gewählt, daß der Kolben 1 im Fräsbereich Kreis 13 noch schlägt. Daher wird nur dann Schlag erzeugt, wenn der Meißel 2 (vom Fräsgut 16) in den Fräser gedrückt wird. Zusätzlich kann über den Druckluftbereich 8 der Achse 10 der Umfangsbereich begrenzt werden, in dem Schlag möglich ist.

Die Abluft wird über Nuten 7 im Ringelement 5 axial weggeführt. Auch dieser axial versetzte und nicht gezeigte Ablassbereich kann über dem Umfangsbereich geschlossen werden, in dem kein Schlagen gewünscht wird.

In FIG. 1 bis 4 ist die Lage des Druckluftbereiches 8 jeweils für ein Gleichlaufräsen gezeichnet. Die Meißel drehen dabei im Uhrzeigersinn, der Fräsvorschub bewegt sich nach links. Will man auch ein Rückwärts-

fräsen ermöglichen, so kann die Achse 10 schwenkbar gestaltet werden, wobei der Druckluftbereich 8 etwa um 90 Grad im Uhrzeigersinn verdreht wird. Es ergibt sich dann ein Gegenlaufräsen.

Die Schlagfrequenz ist abhängig von der Relativedrehzahl zwischen Ringelement 5 und dem äußeren Fräsbereich mit den Kolben 1, Zylindern 11, Meißeln 2 etc.. Hierbei können das Ringelement und der äußere Fräsbereich unabhängig voneinander oder mit bestimmter Übersetzung gekoppelt mit unterschiedlichen oder gleichen Drehzahlen und Drehrichtungen angetrieben werden.

Die Relativedrehzahl ist so zu wählen, daß der gewählte Luftdruck die Kolben 1 bzw. Kolben-Meißel-Kombinationen 1,2 noch schnell genug beschleunigen kann. Die Ausdehnung oder Breite der Zuluftbohrungen 6 und der Abluftnuten 7 in Umfangsrichtung kann zur Schlagfrequenz passend optimiert werden bzw. bei gegebener Nut- und Loch-Breite kann die Frequenz angepasst werden.

Daher sollte die Drehzahl des Ringelementes 5 unabhängig von der Fräserdrehzahl einstellbar sein.

FIG.3 zeigt verschiedene Typen von feststehenden 12 und schlagenden 2 Meißeln. Als feststehende Meißel 12 können auch auswechselbare, z.B. Rotationsmeißel 16 eingesetzt werden.

FIG. 7 zeigt einen aus einer planparallelen Platte 17 geformten Meißelkörper mit seitlich herausragender Drehachse 18 und ebenfalls seitlich herausragender Anschlagachse 19 zur Begrenzung der Schwenkbewegung nach Außen. Der Meißelkörper 17 ist auf beiden Seiten geführt durch fest mit dem Fräskörper 20 verbundene Seitenteile 21,22. Im Schneidbereich des Meißelkörpers ist eine separate Schneide 23 eingezeichnet, welche z. B. aus Hartmetall gefertigt ist. Als Sicherung kann z.B. ein gefedertes Druckstück 24 dienen.

FIG. 8 zeigt eine mögliche Gestaltung des zurückfedernden Meißelanschlages nach Anspruch 26.

Er besteht aus einem Zylinderstück 19, das in einer Nut 28 geführt wird und in beide seitlichen Meißelführungen 27 hineinragt. In der Mitte ragt aus diesem Zylinderstück 19 ein zylindrischer Führungsstab 29, um den eine Spiraldruckfeder gelegt ist und der am anderen Ende zwischen zwei Bolzen 30 gelagert ist, an denen sich auch die Feder 31 abstützt.

Die Nut 28 und der Federweg der Feder müssen so lang sein, daß nach dem Einschieben des Werkzeuges 31 zwischen Anschlag 19 und der hinteren Anschlagnase des Meißels 17 der Meißel um seine Drehachse 18 herausgedreht werden kann.

Patentansprüche

1. Fräsmaschine mit rotierendem Fräswerkzeug mit auf dem Umfang verteilten Fräsmeißeln,
dadurch gekennzeichnet,
daß in einige oder alle Meißelspitzen eine Schlagwirkung induziert wird mit einem pneumatisch oder

hydraulisch angetriebenen Schlagsystem.

2. Fräsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß Druckluft auf in Zylindern (11) laufende Kolben (1) wirkt, deren Enden abwechselnd mit der Druckluftzuleitungsseite und der Luftableitungsseite verbunden werden. 5

3. Fräsmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Antriebsluftverbindung (3) an der äußeren Zylinderseite etwas zur Zylindermitte hin versetzt erfolgt, so daß ein bis zum äußeren Zylinderende gelangender Schlagkolben (1) die Antriebsluftverbindung (3) zusperrt. 10 15

4. Fräsmaschine nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Druckluft durch eine Bohrung (9) in der Mittelachse (10) des rotierenden Fräasers von Innen zugeführt wird und an einem Ringelement (5) des Fräasers von Innen (8) ansteht, welches Aussparungen jeweils für die Zuleitung (6) und die Ableitung (7) der Druckluft besitzt, die so angeordnet sind, daß jeweils ein Ende eines Zylinders (11) mit der Zuluftleitung und gleichzeitig das andere Ende mit der Abluftleitung verbunden wird. Das Ringelement (5) ist dabei drehbar gelagert ist und kann relativ zum Außenbereich des Fräasers mit unterschiedlichen Drehrichtungen und Geschwindigkeiten angetrieben werden. Dabei wird dem Ringelement (5) nur in einem begrenzten Bereich (8) über dem Umfang Druckluft zugeführt und dieser Bereich kann verschoben und damit der Fräsrichtung angepaßt werden. 20 25 30 35

5. Fräsmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Antriebsluftverbindung (3) des äußeren Endes eines Zylinders (11) mit der Antriebsluftverbindung (4) des inneren Endes eines in Umfangsrichtung benachbarten Zylinders (11) verbunden ist. 40

6. Fräsmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß einige Meißel (12,16) ohne Schlag, feststehend ausgeführt sind und daß die Spitzen der feststehenden Meißel (12,16) auf einem Radius (13) umlaufen, bei dessen Erreichen durch die schlagenden Meißelspitzen (2) die zugehörigen Kolben (1) die äußeren Antriebsluftzuleitungen (3) ihrer Zylinder (11) noch nicht verschließen, der Schlagantrieb also noch aktiviert bleibt. 50 55

7. Fräsmaschine nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Meißel vom Schlagteil getrennt so drehbar gelagert sind, daß sie vom Schlagteil weg, nach Außen in Richtung des abzufräsenden Materials (15) schwenken können und nach Innen und Außen eine Schwenkbegrenzung besitzen, die gleichzeitig dem Schlagkolben als Begrenzung dient und dessen äußere Totlage festlegt. Der Drehpunkt des Meißels liegt dabei in Fräserdrehrichtung gesehen vor der Meißelspitze. Der Fräser wird somit gezogen. Der Druckluftschlagantrieb besteht aus zwei frei fliegenden Kolben (1,25) und der innen liegende Kolben (1) wird von Druckluft hin und her geschleudert und schlägt auf den außen liegenden Kolben (25).

8. Fräsmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Meißel aus einer planparallelen Platte (17) geschnitten ist mit herausragender Drehachse (18) und herausragender Anschlagachse (19). Dabei ist ein hinterer Meißelanschlag (4) federnd gelagert und kann etwa in Umfangsrichtung vom Meißel weg verschoben werden.
Die Meißel (17) und der Meißelanschlag (19) sind so gestaltet, daß ein vorzugsweise gebogenes Werkzeug (31) die Demontage eines Meißels (17) durch einfaches Einschieben und Umbiegen ermöglicht und die Montage durch Eindrehen des Meißels (17) um seine Drehachse (19) und Andrücken gegen den Fräserkörper geschieht, wobei der Anschlag (19) durch die Form des Meißels (17) in diesem Bereich von allein zurückgedrückt wird und automatisch wieder einrastet und den Meißel sichert.

9. Fräsmaschine nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß beide Kolben denselben Durchmesser haben und in derselben Bohrung (11) laufen und daß die Bohrung (11) für die Kolben (1,25) und die Bohrungen für die Luftanschlüsse (3,4) so gelegt sind, daß sich alle Bohrungen von außen bohren lassen ohne sich gegenseitig zu beschädigen.

10. Fräsmaschine nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Kolben in einer in die Bohrung (11) gesteckten Zylinderhülse (26) laufen. 45 50

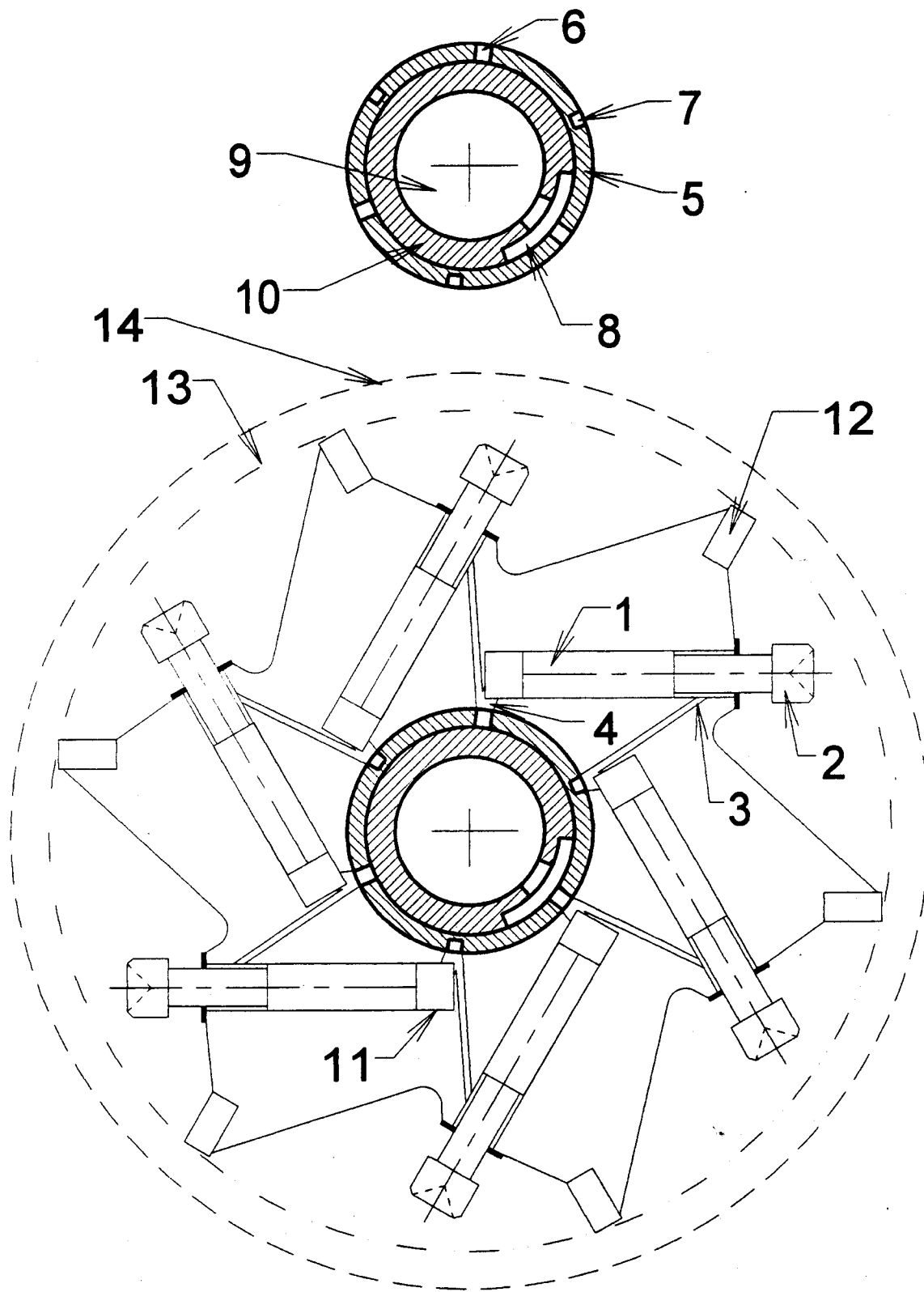


FIG. 1

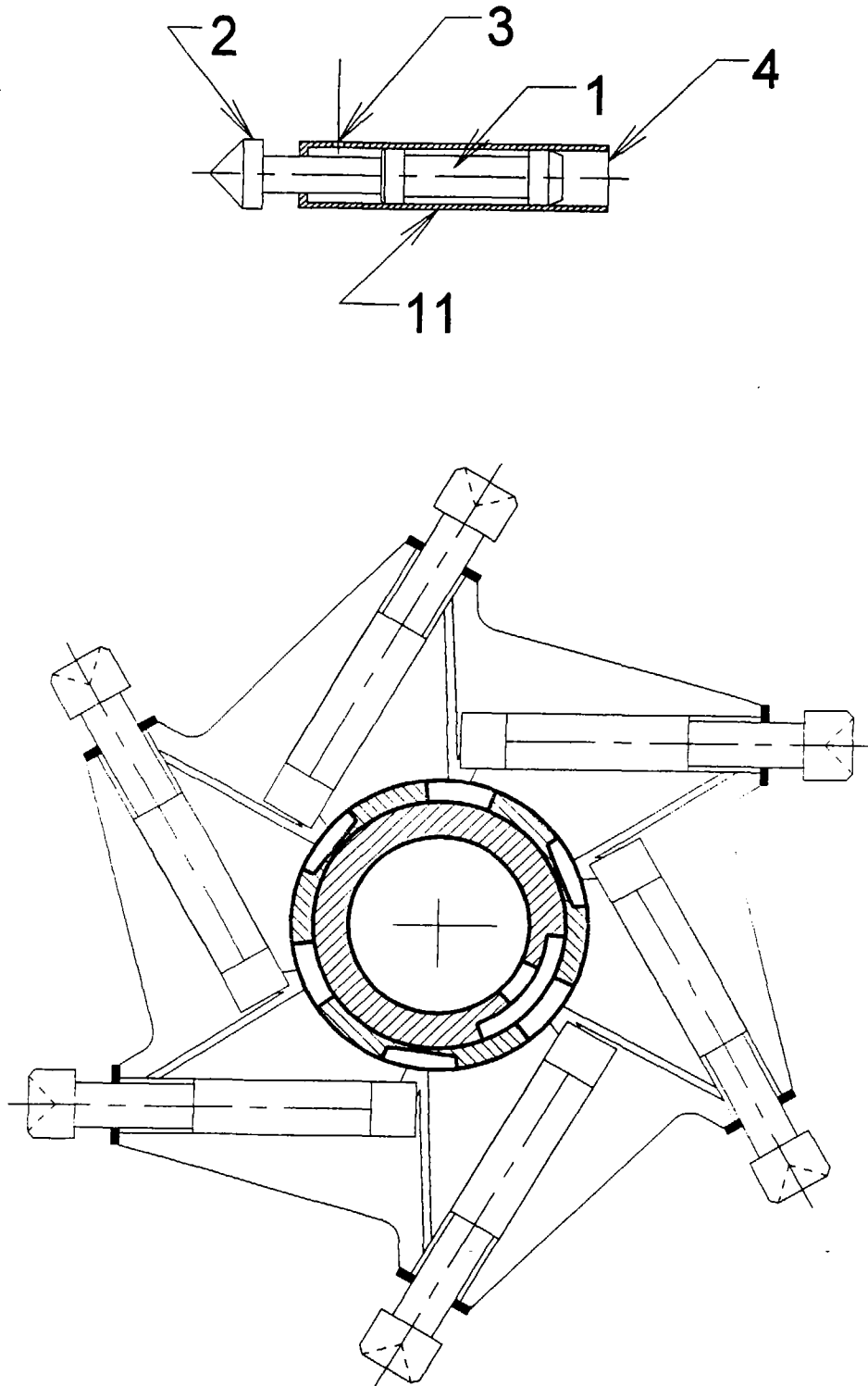


FIG. 2

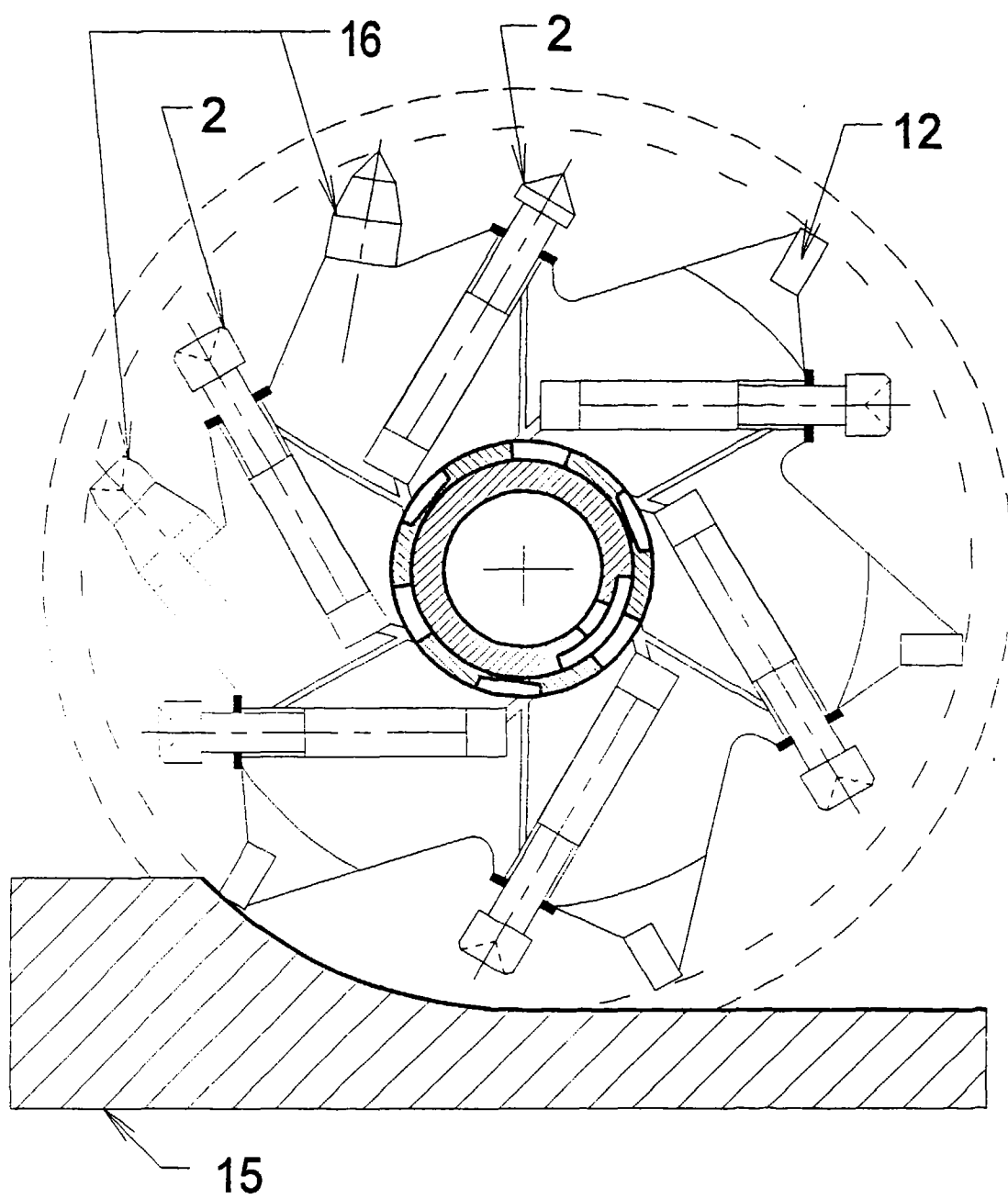


FIG. 3

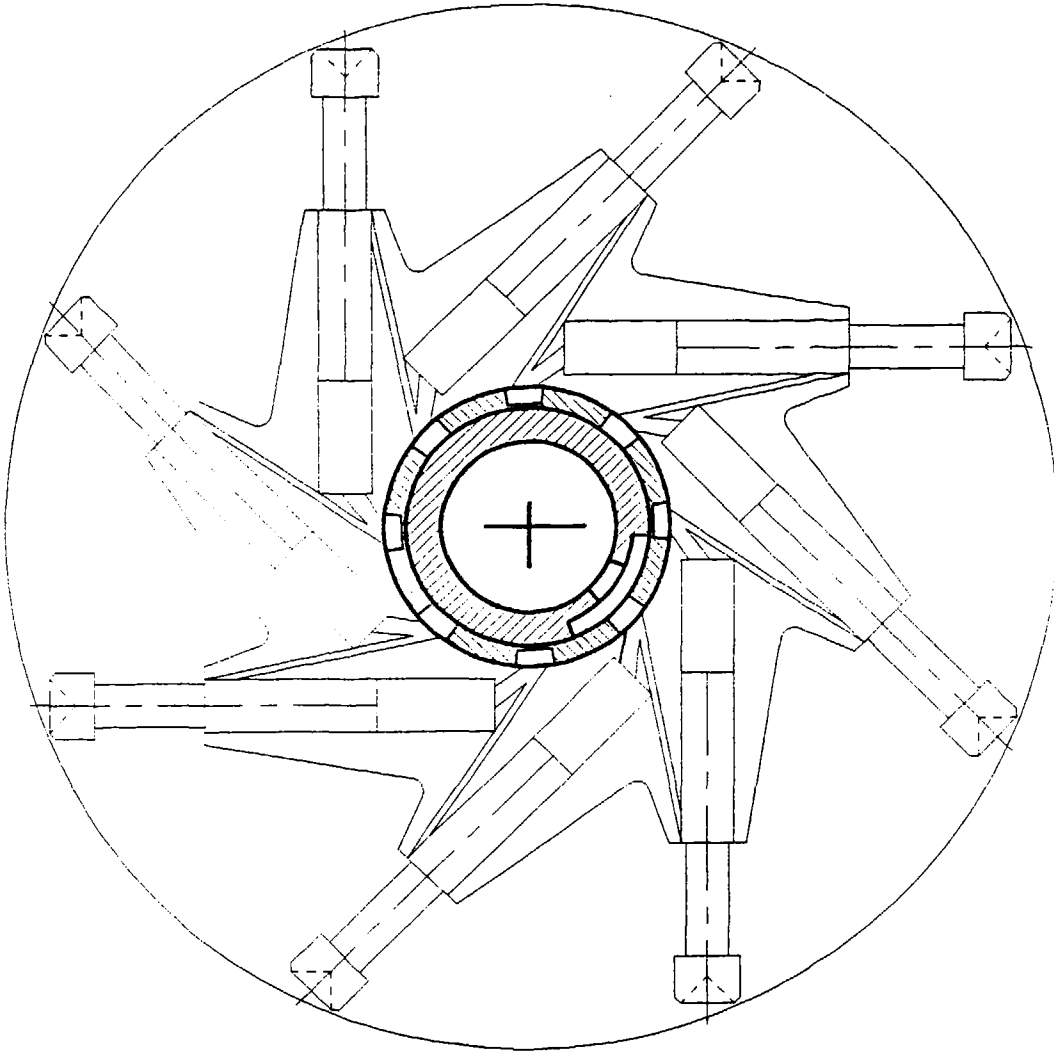


FIG.4

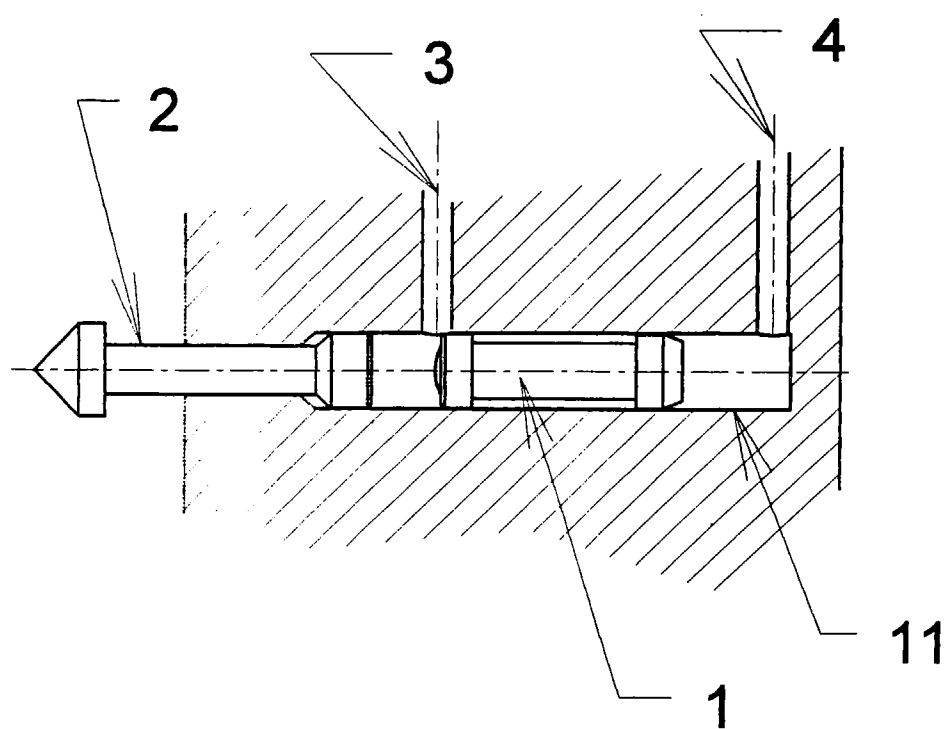


FIG.5

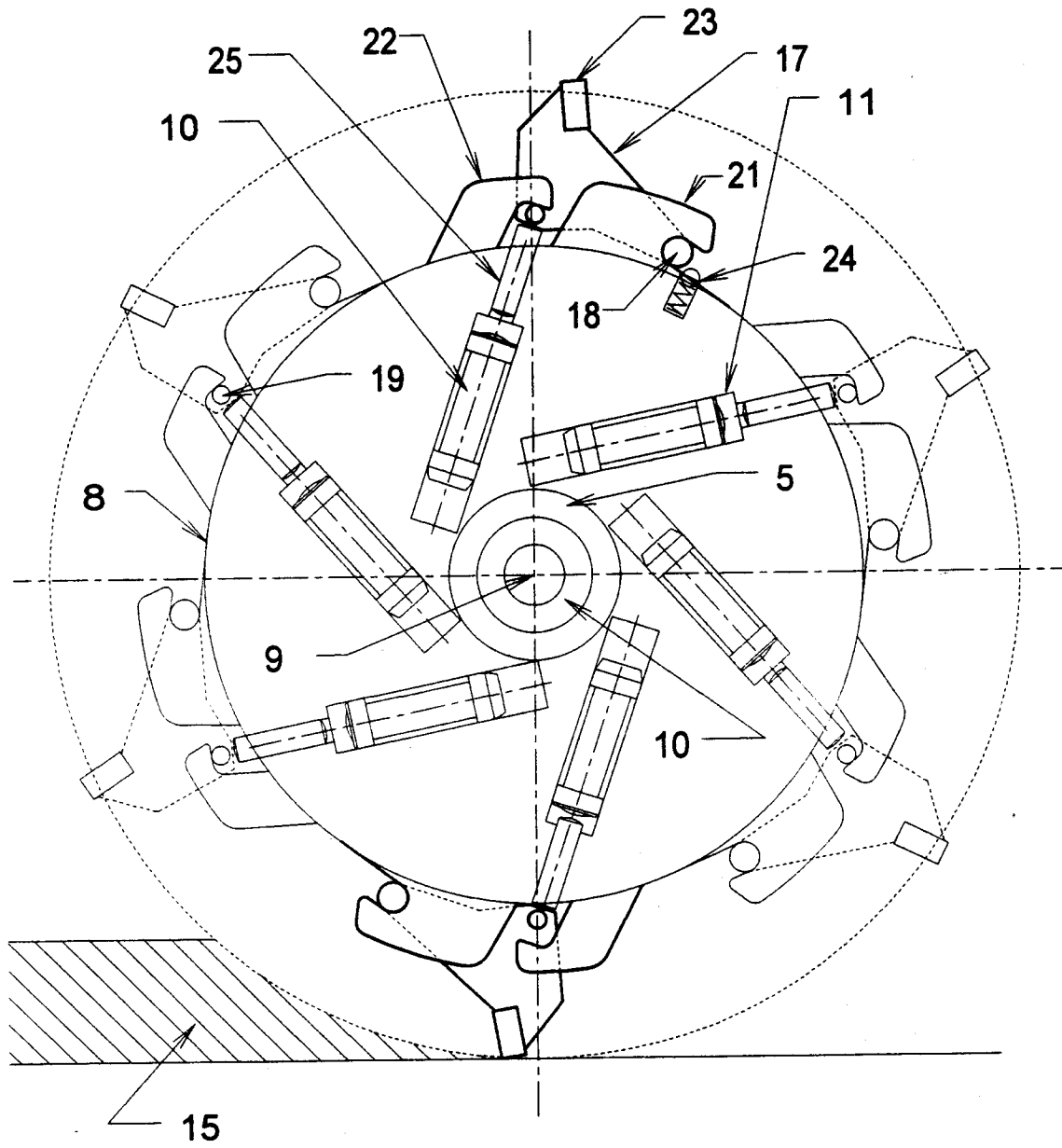


FIG. 6

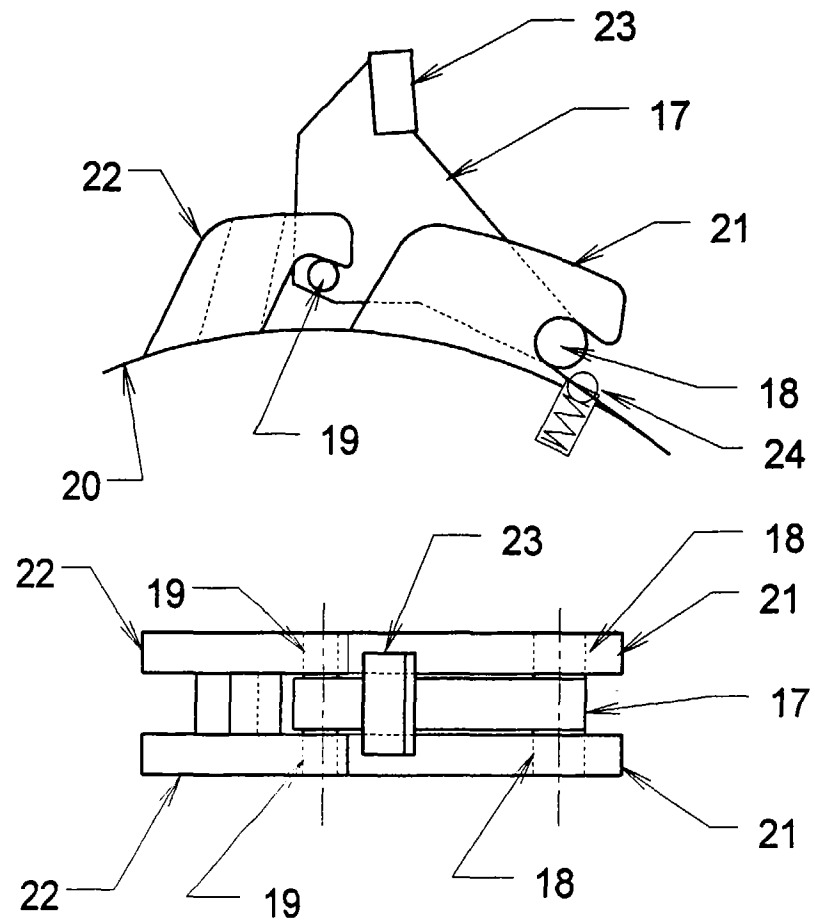


FIG. 7

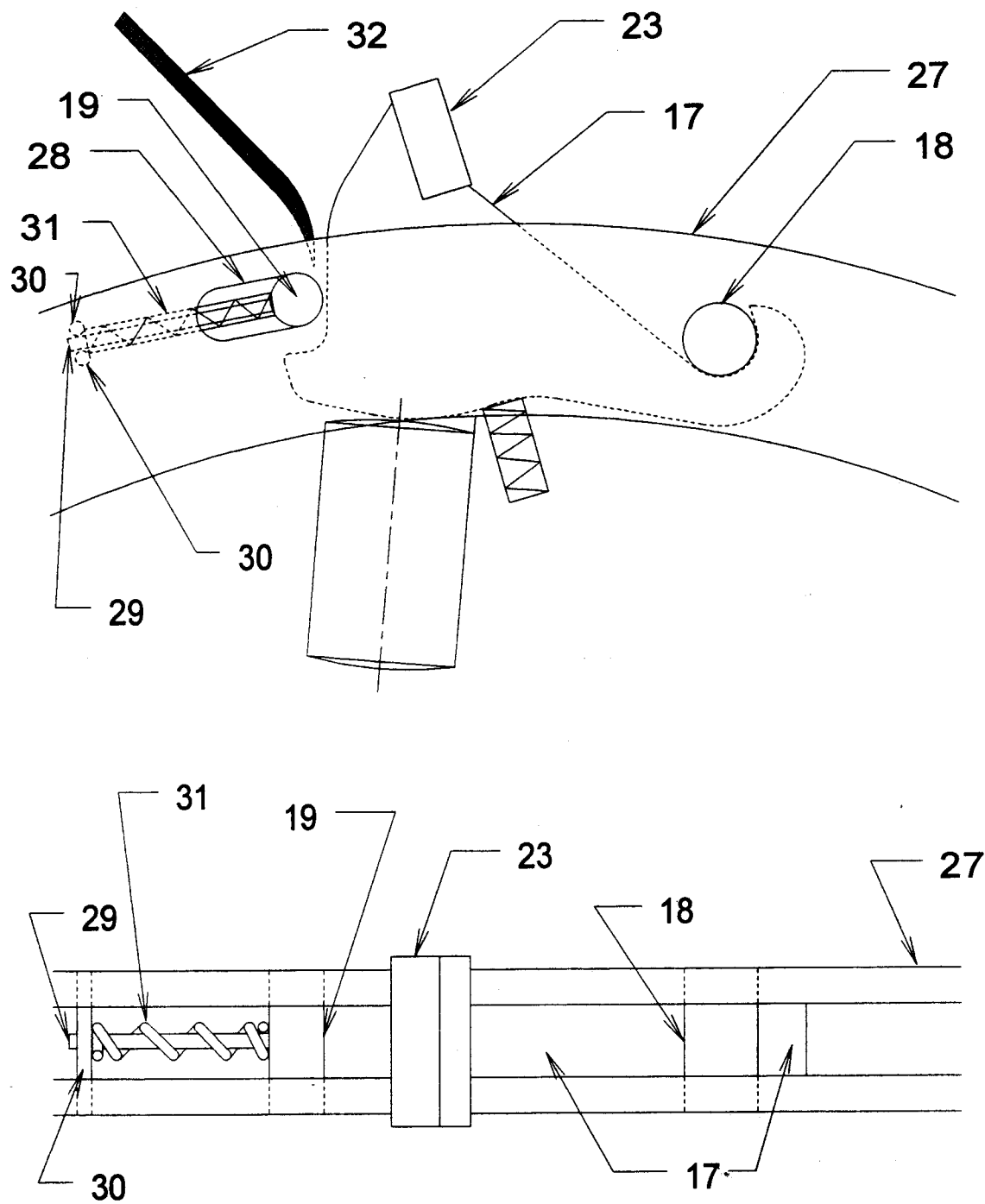


FIG. 8

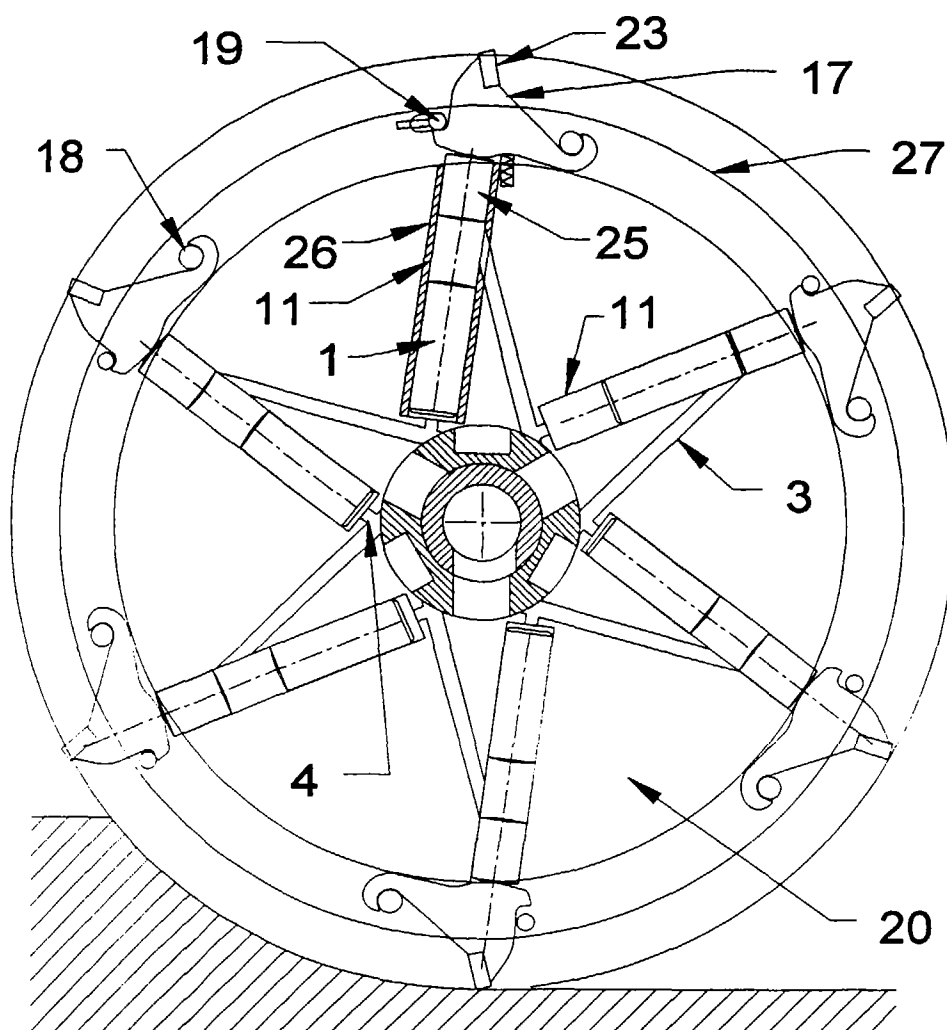


FIG. 9