(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 197 600 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.04.2002 Patentblatt 2002/16

(51) Int Cl.[7]: **E01C 23/088**

(21) Anmeldenummer: **01124002.5**

(22) Anmeldetag: **09.10.2001**

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

(30) Priorität: **12.10.2000 DE 10050396**

(71) Anmelder: **STEINBRECHER, Michael**
67280 Quirnheim (DE)

(72) Erfinder:
- **Jacobs, Willi**
  53639 Königswinter (DE)
- **Steinbrecher, Michael**
  67280 Quirnheim (DE)

(74) Vertreter: **Fechner, Joachim, Dr.-Ing.**
Im Broeltal 118
53773 Hennef (DE)

(54) Fräsmaschine

(57) Fräsmaschine, insbesondere für den Straßen- und Wegebau, mit einem Gestell mit zwei an dem Gestell angebrachten Walzenträgern, (3,3'), einer an den Walzenträgern drehbar gelagerten, mit Fräsmeißeln bestückten Fräswalze (5) und einem Drehantrieb (16) an der Außenseite eines oder beider Walzenträger in zur Walzenachse (5^a) exzentrisch nach oben versetzter Anordnung, wobei der Drehantrieb (16) über ein Getriebe (10) mit der Fräswalze (5) antriebsmäßig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Getriebe (10) in der Fräswalze (5) in einem sich an ihre Stirnseite (5^c) anschließenden Innenraum (48) untergebracht ist, und die Welle (46) des Drehantriebs (16) exzentrisch zur Walzenachse (5^a) an das Getriebe (10) in dem Innenraum (48) angeschlossen ist. Die Maschine kann größere Frästiefen erreichen. Der Walzendurchmesser und die Höhe des Meißelaufbaus können verringert werden, ohne daß die maximale Frästiefe abnimmt.

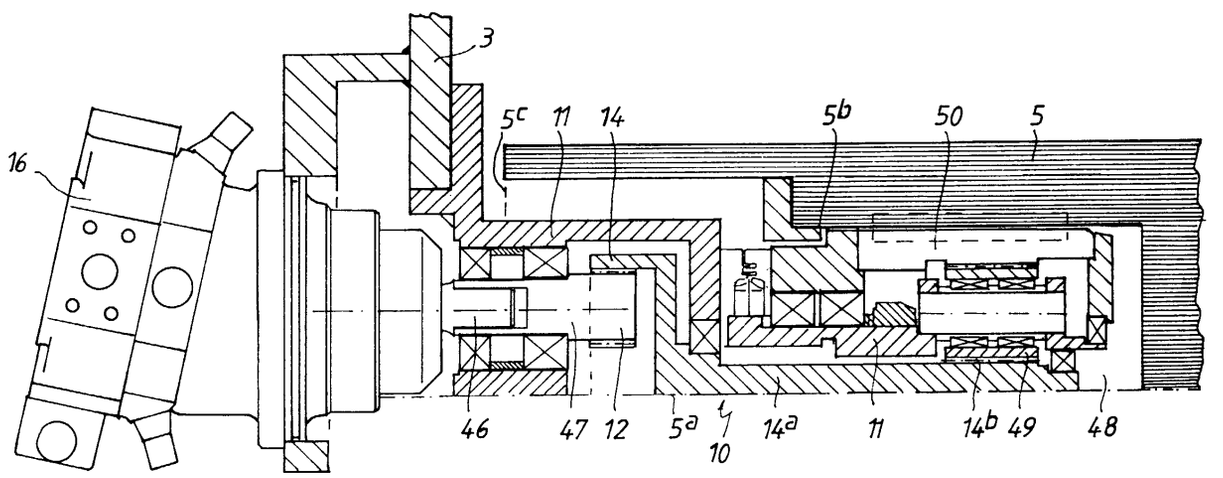

FIG. 3

EP 1 197 600 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fräsmaschine, insbesondere für den Straßen- und Wegebau, mit einem Gestell mit zwei an dem Gestell angebrachten Walzenträgern, einer an den Walzenträgern drehbar gelagerten, mit Fräsmeißeln bestückten Fräswalze und einem Drehantrieb an der Außenseite eines oder beider Walzenträger in zur Walzenachse exzentrisch nach oben versetzter Anordnung, wobei der Drehantrieb über ein Getriebe mit der Fräswalze antriebsmäßig verbunden ist.

[0002] Zum Abfräsen von Straßendecken, Gesteinsschichten und dergl. ist eine Maschine mit großer maximaler Frästiefe erwünscht. Bei den bekannten Maschinen kommen Fräswalzen mit einem großen Walzendurchmesser und hohem Meißelaufbau zum Einsatz. Typischerweise liegt der Walzenkerndurchmesser in der Größenordnung von 800 mm, und die Höhe des Meißelaufbaus (Abstand der Meißelspitze von der Walzenoberfläche) liegt z.B. bei etwa 180 mm. Diese Walzen erlauben Frästiefen von etwa 200 mm, d.h. die erreichbare maximale Frästiefe ist nur wenig größer als die Höhe des Meißelaufbaus. Bei den bekannten Maschinen wird die praktisch erreichbare Frästiefe meistens dadurch begrenzt, daß die an den Walzenträgern außenseitig abstehenden Maschinenteile, nämlich Antrieb und Getriebe, in Bodenberührung kommen. Bei den bekannten Fräsen arbeitet man mit Walzendrehzahlen in der Größenordnung von 200 UpM, da bei höheren Drehzahlen die auf die losen Fräsmeißel wirkende Zentrifugalkraft für einen störungsfreien Betrieb zu groß wird. Eine an sich erwünschte Verringerung des Walzenkerndurchmessers (und der Höhe des Meißelaufbaus) hat jedoch aus dem dargelegten Grunde eine Verringerung der maximalen Frästiefe zur Folge. Bei einer Variation des Walzenkerndurchmessers verhalten sich daher die erreichbare Fräsleistung und die maximale Frästiefe gegenläufig.

[0003] Aus DE 39 11 947 A ist eine zwischen zwei Wangen gelagerte Fräswalze der eingangs genannten Art bekannt, mit der maximale Frästiefen von h = 200 mm erreicht werden können. Trotz exzentrisch zur Walzenachse angeordnetem Antrieb erfolgt die Momenteinleitung in die Walze von dem außenliegenden Getriebeteil zu dem in der Walze angeordneten Getriebeteil über eine axiale Welle. Der außenliegende Getriebeteil begrenzt die maximale Frästiefe h (Fig. 1) auf die genannten 200 mm, wobei ersichtlich ist, daß mit abnehmendem Walzendurchmesser auch die maximal erreichbare Frästiefe kleiner wird.

[0004] Ausgehend von dieser Problematik soll erfindungsgemäß eine Fräsmaschine geschaffen werden, die eine größere maximale Frästiefe erlaubt. Ferner ist Aufgabe der Erfindung die Schaffung einer Fräsmaschine, deren Getriebeteil beim Fräsbetrieb vor äußeren Einwirkungen geschützt ist. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, eine Fräsmaschine zu schaffen, deren Walzendurchmesser verringert werden kann und demzufolge deren Drehzahl gesteigert werden kann, ohne daß dadurch die maximale Frästiefe verringert wird. Schließlich soll bei verkleinertem Fräswalzendurchmesser und das Getriebe aufnehmendem Walzeninnenraum, großem radialem Versatz zwischen An- und Abtriebswelle des Getriebes und gesteigerter Walzendrehzahl ein ausreichender Leistungsfurchsatz durch das Getriebe erreicht werden.

[0005] Diese Aufgabe wird bei der eingangs genannten Fräsmaschine erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das gesamte Getriebe in der Fräswalze in einem sich an ihre Stirnseite anschließenden Innenraum untergebracht ist und die Welle des Drehantriebs exzentrisch zur Walzenachse mit dem Getriebe in dem Innenraum gekuppelt ist. Durch die Verlagerung des gesamten Getriebes in die Walze und die exzentrische Momenteinleitung durch den Walzenträger in die Walze ergibt sich ein vergrößerter Bodenabstand des außenseitig des Walzenträgers angeordneten Antriebsteils, so daß die durch den Bodenkontakt bestimmte maximale Frästiefe entsprechend vergrößert wird. Zugleich kann der Walzendurchmesser (und damit der Radius der Frässpur) verringert werden, wodurch eine Erhöhung der Drehzahl ermöglicht wird. Schließlich ist das Getriebe durch seine Anordnung in der Walze im rauhen Fräsbetrieb besser geschützt, so daß sich eine robustere Maschine ergibt.

[0006] Bei der bevorzugten Ausführungsform der Fräsmaschine umfaßt das Getriebe eine zentrische Abtriebswelle, die in einem von der Stirnseite der Walze beabstandeten Bereich mit der Fräswalze gekuppelt ist. Die Fräswalze kann zwischen den Walzenträgern austauschbar aufgenommen werden. Zur Walzenaufnahme wird die Maschine mit auseinander gefahrenen Walzenträgern an die zu kuppelnde Walze gefahren. Die Walzenträger werden dann zusammengefahren, wobei die beidseitige Kupplung der Walze erfolgt. Durch die Momentübertragung auf die Walze in einem von der Stirnseite beabstandeten Bereich wird die Torsionsbeanspruchung der hohlen Walzenenden im Betrieb im Vergleich zu der Momentübertragung über einen Flansch unmittelbar an der Stirnseite (wie bei DE 39 11 947 A, Fig. 7) verringert. Vorzugsweise umfaßt das Getriebe ein mit der Drehantriebswelle gekuppeltes Außenzahnrad, ein auf der Abtriebswelle angeordnetes Innenzahnrad und zwei oder mehr mit dem Innenzahnrad und dem Außenzahnrad kämmende Zahnräder. Dieses Getriebe ermöglicht die Drehzahluntersetzung in dem engen Innenraum der Walze mit möglichst großem Radialversatz zwischen der exzentrischen Antriebsachse und der zentrischen Abtriebswelle.

[0007] Zweckmäßigerweise ist an dem Walzenträger innenseitig ein Getriebegehäuse angebracht, in dem das Getriebe gelagert ist. Insbesondere sind in dem Gehäuse das Außenzahnrad, die Zahnräder und das Innenzahnrad drehbar gelagert. Getriebe können an beiden Walzenträgern angeordnet sein, wenn die Walze

beidseitig angetrieben ist. Bei einseitigem Antrieb trägt der Walzenträger auf der nichtangetriebenen Seite einen mit der Walze in Eingriff bringbaren Drehlagerzapfen. Die Abtriebswelle des Getriebes kann einen Drehzylinder tragen, der mit der Fräswalze bei der Kupplung in Eingriff kommt. Der Drehzylinder kann außen eine Keilverzahnung tragen, die beim Einfahren in die Walze selbsttätig mit einer entsprechenden Innenverzahnung in der Walze in Eingriff kommt.

[0008] Zweckmäßigerweise ist die Fräswalze eine massive Walze, in der an beiden Stirnseiten Aufnahmeräume ausgebildet sind. Die massive Walze wird vorzugsweise einseitig angetrieben. Der sich an die Walzenstirnseite anschließende Hohlraum kann stufenförmig ausgebildet sein, wobei die Übertragung des Drehmoment auf die Walze in dem abgestuften Walzenbereich mit verringerter lichter Weite erfolgt.

[0009] Das Getriebe mit exzentrischem Antrieb und zentrischem Abtrieb kann zwei hintereinandergeschaltete Untersetzungsstufen umfassen. Bei abgestuftem Walzeninnenraum liegen dann die erste Untersetzungsstufe in dem Außenbereich mit größerem lichtem Innenraumdurchmesser und die zweite Untersetzungsstufe in dem Innenbereich mit kleinerem lichtem Innenraumdurchmesser.

[0010] Die Walzenträger können Seitenwände, beispielsweise einer Kammer oder eines Gehäuses sein, oder sie können an den Seitenwänden schwenkbar angebrachte Schwingen sein. Dabei ist der Abstand der Seitenwände für den Austausch der Walze durch geeignete Stellmittel veränderbar.

[0011] Vorzugsweise ist der Drehantrieb ein auf der Außenseite des Walzenträgers angebrachter Hydraulikmotor, dessen zur Walzenachse exzentrische Welle an das Getriebe in dem Innenraum der Walze angeschlossen ist. Zweckmäßigerweise ist die Abtriebswelle des Getriebes beim Einfahren in die Walze mit dieser automatisch kuppelbar.

[0012] Zwei Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Fräsmaschine werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigen

Figur 1 die erste Ausführungsform der Fräse mit ihren Drehantrieben, teilweise im Axialschnitt und teilweise in der Seitenansicht;

Figur 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Figur 1; und

Figur 3 eine Teildarstellung der zweiten Ausführungsform der Fräsmaschine teilweise im Axialschnitt und teilweise in der Seitenansicht.

[0013] In Figur 1 ist die mit Fräsmeißeln 5' bestückte Fräswalze 5 zwischen den Seitenwänden 3,3' in beidseitigem Eingriff mit ihren Antrieben dargestellt. An den Seitenwänden 3,3' sind innenseitig die Gehäuse 11 von Hohlraduntersetzungsgetrieben 10 angeflanscht.

Die Getriebe 10 umfassen je ein gelagertes Sonnenrad 12, das mit zwei Zahnrädern 13 in Eingriff ist, die ihrerseits mit dem Hohlrad 14 kämmen, vergl. Figur 2. Die in dem Gehäuse 11 gelagerte Welle 14^a des Hohlrades 14 ist mittels Keilwellenverzahnung mit dem Drehring 15 in Eingriff, der seinerseits mit seiner Außenverzahnung in eine Innenverzahnung auf der Stufe 5^b der Walze 5 eingreift. Wie ersichtlich, befinden sich nur die Hydraulikmotore 16 außenseitig der Seitenwände 3,3', und zwar durch die Ausbildung der Getriebe 10 exzentrisch zur Walzenachse 5^a nach oben versetzt. Die Abtriebswelle 46 des Hydraulikmotors 16 ist mit der gelagerten Welle 47 des Sonnenrades 12 in Eingriff; die Untersetzung des Getriebes beträgt 4,5:1. Die in Figur 1 gezeigte Ausführungsform stellt einen beidseitigen Walzenantrieb dar. Es ist jedoch auch möglich, die Fräswalze 5 von einer Seite anzutreiben und auf der anderen Seite nur eine Lagerung in der Seitenwand 3 bzw. 3' vorzusehen.

[0014] Mit der in Figur 1 gezeigten Fräswalze ist eine maximale Frästiefe h erreichbar, die gleich dem Radius d des Walzenkerns plus der Höhe h_M des Meißelaufbaus 5' ist.

[0015] Bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform hat das Getriebe eine erste Stufe, die im wesentlichen mit dem in Figur 1 gezeigten Getriebe übereinstimmt, und eine zweite Untersetzungsstufe. Hierzu ist das Getriebegehäuse 11 in dem Walzeninnenraum 48 bis nahe an das Ende dieses Raums geführt. Das Ende der Zahnradwelle 14^a ist auch am Ende des Gehäuses 11 drehbar gelagert. Die Welle 14a trägt außer dem Innenrad 14 nahe ihrem Ende ein Außenrad 14^b, das mit den Zahnrädern 49 in Eingriff ist. Die drehbar gelagerten Zahnräder 49 kämmen mit einem Innenzahnrad 50, das mit der Walze 5 im Bereich der Stufe 5^b verkeilt ist. Diese zweite Untersetzungsstufe kann zweckmäßig sein, wenn besonders harte zähe Decken abzufräsen sind.

[0016] Die hier beschriebene Fräsmaschine kann insbesondere bei einem Fräsbrecher zum Einsatz kommen, der Gegenstand der gleichzeitigen deutschen Patentanmeldung mit dem Titel "Fräsbrecher" des gleichen Anmelders ist. Zum weiteren Verständnis der vorliegenden Anmeldung wird auf jene Patentanmeldung verwiesen.

[0017] Mit der erfindungsgemäßen Fräsmaschine können Frästiefen bis zu 250 mm und mehr bei Walzenkerndurchmessern erheblich unter 800 mm bis zu 300 mm erreicht werden.

[0018] Durch die in dem Getriebe (10) erreichte Leistungsverzweigung ist ständig auch eine vergrößerte Anzahl von Zähnen des Innen- und Außenzahnrades (14 bzw. 12) mit den Zahnrädern (13) in Eingriff. Dank dieses Getriebes kann die Fräswlze mit hoher Leistung arbeiten, wobei diese über die eigentliche Fräsleistung an der Straßendecke hinaus auch die weitere Brechung des abgefrästen Materials umfassen kann.

Patentansprüche

1. Fräsmaschine, insbesondere für den Straßen- und Wegebau, mit einem Gestell mit zwei an dem Gestell angebrachten Walzenträgern (3,3'), einer an den Walzenträgern drehbar gelagerten, mit Fräsmeißeln (5') bestückten Fräswalze (5) und einem Drehantrieb (16) an der Außenseite eines oder beider Walzenträger in zur Walzenachse (5^a) exzentrisch nach oben versetzter Anordnung, wobei der Drehantrieb (16) über ein Getriebe (10) mit der Fräswalze (5) antriebsmäßig verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**

   das gesamte Getriebe (10) in der Fräswalze (5) in einem sich an ihre Stirnseite (5^c) anschließenden Innenraum (48) untergebracht ist; und die Welle (46) des Drehantriebs (16) exzentrisch zur Walzenachse (5^a) an das Getriebe (10) in dem Innenraum (48) angeschlossen ist.

2. Fräsmachine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe (10) eine zentrische Abtriebswelle (14^a) umfaßt, die in einem von der Stirnseite (5^a) beabstandeten Bereich mit der Fräswalze (5) gekuppelt ist.

3. Fräsmaschine nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe (10) ein mit der Drehantriebswelle (46) gekuppeltes Außenzahnrad (12), ein auf der Abtriebswelle (14^a) angeordnetes Innenzahnrad (14) und zwei oder mehr mit dem Innenzahnrad (14) und dem Außenzahnrad (12) kämmende Planetenzahnräder (13) umfaßt.

4. Fräsmaschine nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem Walzenträger (3,3') innenseitig ein Getriebegehäuse (11) angebracht ist, in dem das Getriebe (10) gelagert ist.

5. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fräswalze (5) eine massive Walze mit Aufnahmeräumen (48) an den beiden Stirnseiten (5^c) ist.

6. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe (10) ein Untersetzungsgetriebe mit zur Walzenachse (5^a) exzentrischem Antrieb und zentrischem Abtrieb ist.

7. Fräsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe (10) zwei hintereinandergeschaltete Untersetzungsstufen umfaßt.

8. Fräsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Walzenträger (3,3') Seitenwände oder an den Seitenwänden schwenkbar angebrachte Schwingen sind.

9. Fräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Drehantrieb ein auf der Außenseite des Walzenträgers angebrachter Hydraulikmotor (16) ist, dessen zur Walzenachse (5^a) exzentrische Welle (46) an das Getriebe (10) in dem Innenraum (48) angeschlossen ist.

10. Fräsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Abtriebswelle (14^a) des Getriebes (10) beim Einfahren in die Walze (5) mit dieser selbsttätig kuppelbar ist.

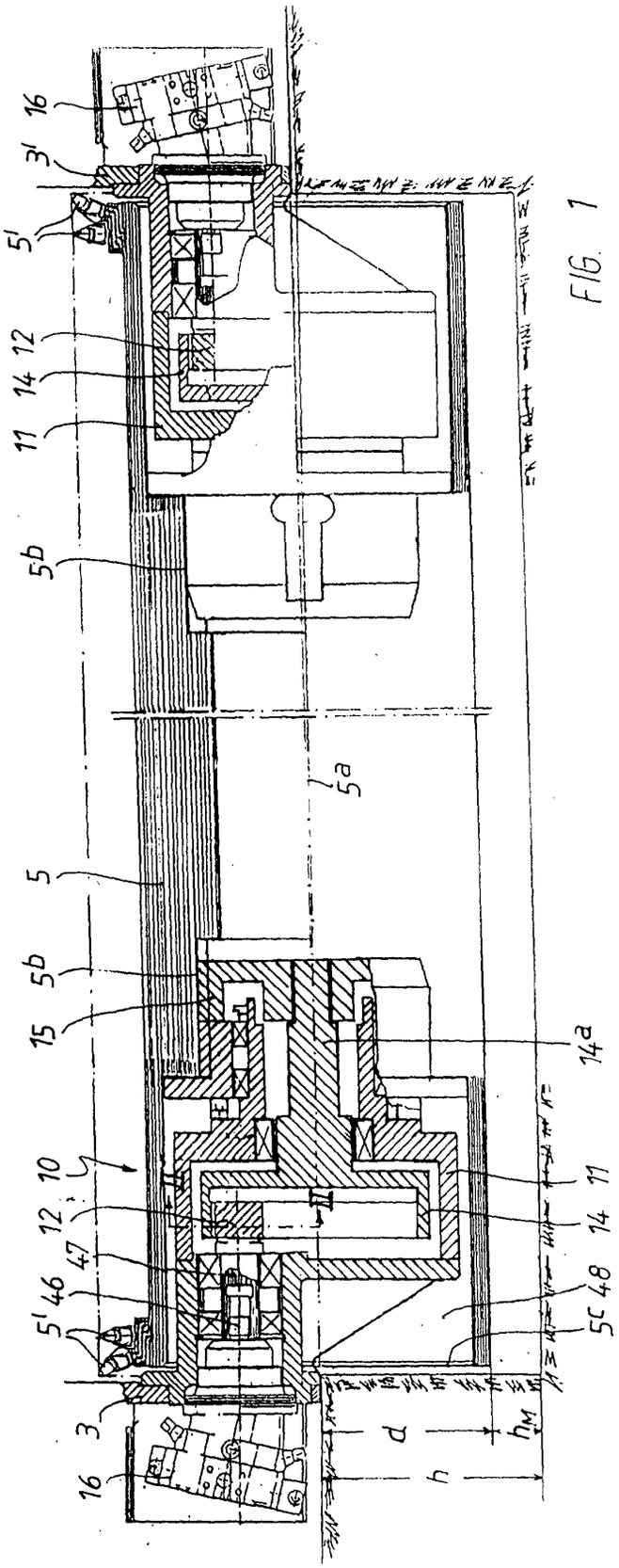
16
3'
5'
12
14
11
5b
5a
5
5b
15
14a
10
12
47
46
5'
3
16
11
14
5c
48
d
h
hM

FIG. 1

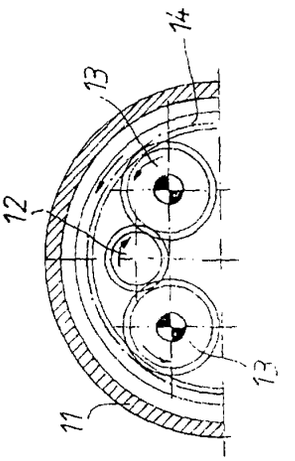
14
13
12
13
11

FIG. 2

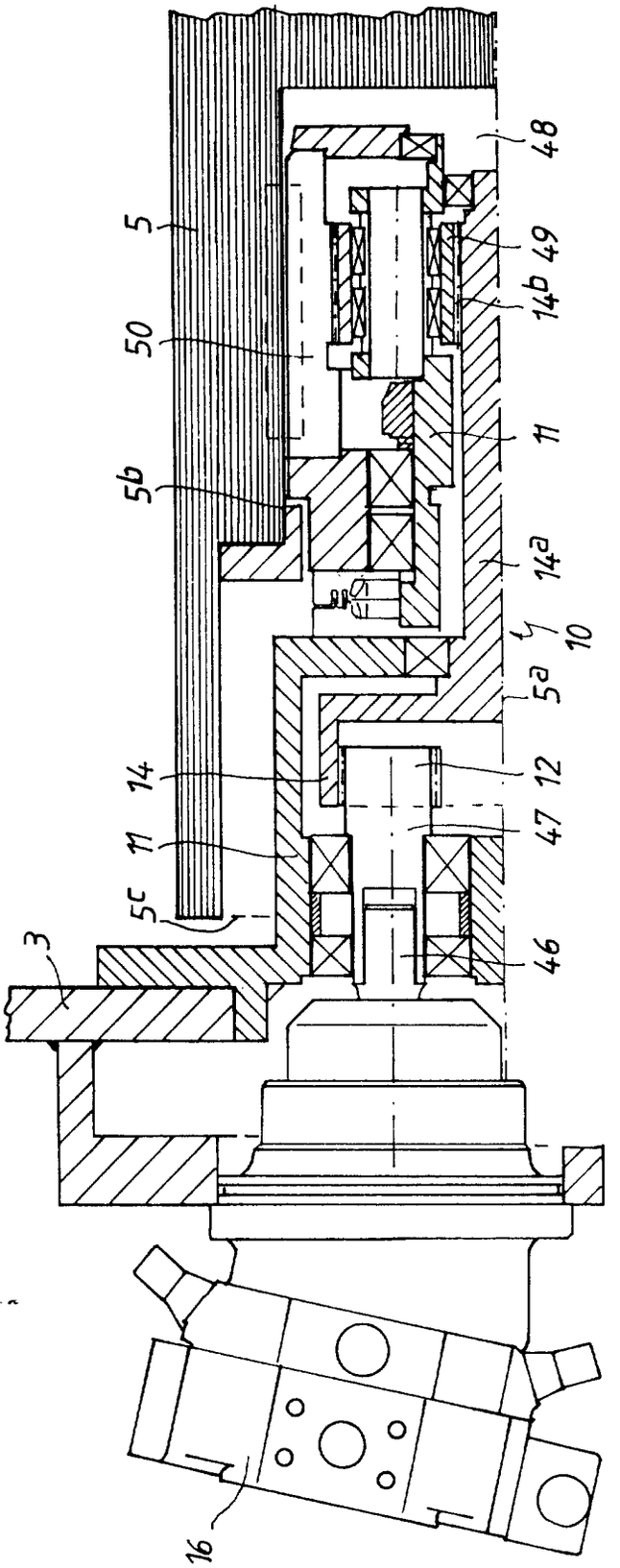

FIG. 3