

(19)



(11)

EP 3 029 259 A2

(12)

EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:
08.06.2016 Bulletin 2016/23

(51) Int Cl.:
E21B 6/02 (2006.01)

(21) Application number: **15003399.1**

(22) Date of filing: **30.11.2015**

(84) Designated Contracting States:
**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**
 Designated Extension States:
BA ME
 Designated Validation States:
MA MD

(72) Inventors:
 • **Fischer, Sebastian
 57368 Lennestadt (DE)**
 • **Hermes, Stefan
 57368 Lennestadt (DE)**
 • **Grobbel, Raimund
 59889 Eslohe (DE)**

(30) Priority: **05.12.2014 DE 102014018100**

(74) Representative: **König, Gregor Sebastian et al
 König-Szynka-Tilmann-von Renesse
 Patentanwälte Partnerschaft mbB
 Mönchenwerther Straße 11
 40545 Düsseldorf (DE)**

(71) Applicant: **TRACTO-TECHNIK GmbH & Co. KG
 57368 Lennestadt (DE)**

(54) **DEVICE FOR DRIVING A DRILLING MACHINE**

(57) Die Erfindung betrifft einen Antrieb eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb (1) und einem vom Drehantrieb angetriebenen Ritzel (3),

das mit einer Zahnstange (5) in Eingriff bringbar ist, wobei der Drehantrieb mit einem weiteren Ritzel in Eingriff steht, das in Eingriff mit der Zahnstange bringbar ist.

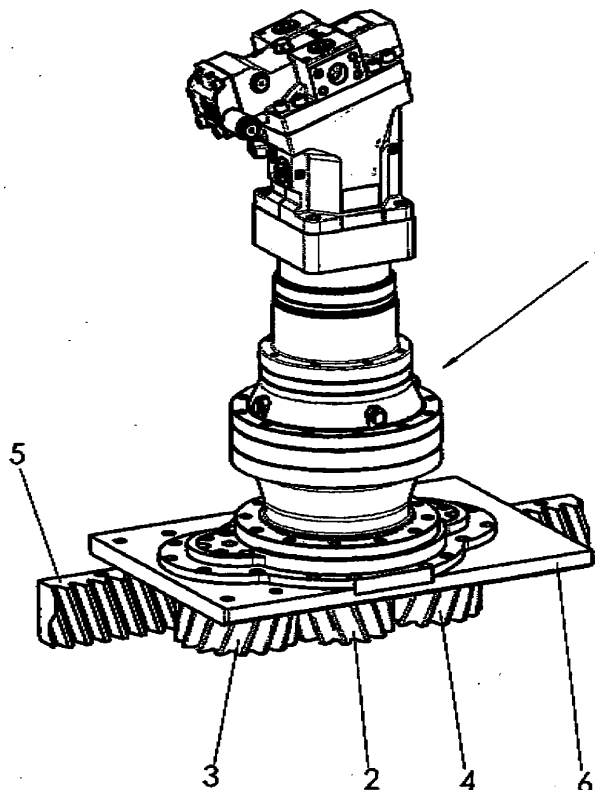


Fig.1

EP 3 029 259 A2

Description

[0001] Die Erfindung betrifft einen Antrieb eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb, eine Erdbohrvorrichtung mit einem derartigen Antrieb und ein Verfahren zum Antreiben eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb.

[0002] Erdbohrvorrichtungen, insbesondere Horizontalbohrvorrichtungen, kommen zum Einsatz, um in grabenloser Bauweise Erdbohrungen beispielsweise für Versorgungs- und Entsorgungsleitungen in das Erdreich einzubringen bzw. bereits verlegte Altleitungen grabenlos auszutauschen. Zum Einbringen der Erdbohrung wird meist ein Bohrgestängeschüsse aufweisendes Bohrgestänge verwendet, bei dem die Bohrgestängeschüsse miteinander verbindbar sind.

[0003] Es ist beispielsweise aus EP 0 886 034 B1 bekannt, einen in einem Rahmen hin- und herbewegbaren Schlitten zum Vorschieben und/oder Ziehen eines Bohrgestänges zu verwenden. Der Schlitten weist eine Aufnahme für einen Bohrgestängeschuss auf, so dass der Bohrgestängeschuss in Richtung einer Vorschubachse zur Erstellung der Erdbohrung in der Aufnahme bewegt werden kann. Der auf den Bohrgestängeschuss wirkende Antrieb kann rotatorisch und/oder translatorisch auf den Bohrgestängeschuss in der Aufnahme wirken.

[0004] Zum translatorischen Antreiben des Schlittens in dem Rahmen ist es für große und leistungsstarke Erdbohrvorrichtungen bekannt, mehrere Hydraulikmotoren zu verwenden, die für den Antrieb des Schlittens im Rahmen, d.h. für die Hin- und Zurückbewegung, eingesetzt werden. Jeder der Hydraulikmotoren kann ein Planetengetriebe aufweisen, das ein Vorschubritzel aufweist, welches an einer fest im Rahmen angeordneten Zahnstange eingreift und den Schlitten im Rahmen, insbesondere translatorisch, bewegt. Es ist damit für große und leistungsstarke Erdbohrvorrichtungen bekannt, mehr als einen Motor zu verwenden, um beispielsweise in festen Böden die Erdbohrung durchführen zu können. Der Einsatz von mehreren Motoren bedingt, Hydraulikanschlüsse für jeden der Motoren und für jeden der Motoren eine am Rahmen befestigte Zahnstange vorzusehen. Zudem können sich größere mechanische und hydraulische Verluste ergeben. Ferner ist die Bauweise relativ groß.

[0005] Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Antrieb eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb und einem vom Drehantrieb angetriebenen Ritzel zu schaffen, welcher zumindest eines der vorgenannten Nachteile verbessert, insbesondere auch für große und leistungsstarke Erdbohrvorrichtungen kompakt gebaut sein kann und geringe Wirkungsgradverluste aufweisen kann. Ferner sollte eine Erdbohrvorrichtung mit einem derartigen Antrieb geschaffen werden. Ein Verfahren zum Antreiben eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb sollte geschaffen werden, welches die vor-

genannten Nachteile, insbesondere kostenintensive Bauweise, viele Bauteile, große Bauweise und/oder hohe Wirkungsgradverluste, verbessert.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Gegenstände der nebengeordneten Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Gegenstände der nebengeordneten Patentansprüche sind Gegenstand der jeweiligen abhängigen Patentansprüche und ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung.

[0007] Kergedanke der Erfindung ist das Vorsehen eines weiteren mit der Zahnstange in Eingriff stehenden Ritzels, das ebenso wie das erste mit der Zahnstange in Eingriff stehende Ritzel vom Drehantrieb indirekt oder direkt angetrieben wird. Hierdurch kann die Leistung von einem Antriebsmotor, d.h. dem Drehantrieb, der ein Getriebe aufweisen kann, über zwei Ritzel auf eine Zahnstange übertragen werden. Der Einsatz zweier oder mehr separater Motoren kann entfallen. Es ergibt sich eine kompakte Bauweise.

[0008] Gemäß Anspruch 1 weist der Antrieb eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung einen Drehantrieb auf, Der Drehantrieb treibt indirekt oder direkt ein Ritzel an, das mit einer Zahnstange Eingriff bringbar ist. Der Drehantrieb steht mit einem weiteren Ritzel in Eingriff, das in Eingriff mit der Zahnstange bringbar ist. Ein und derselbe Drehantrieb treiben direkt oder indirekt das Ritzel, das mit der Zahnstange in Eingriff bringbar ist, als auch das weitere Ritzel an. Beide Ritzel werden von ein und demselben Drehantrieb indirekt oder direkt angetrieben.

[0009] Unter einer "Erdbohrvorrichtung" wird insbesondere jede Vorrichtung verstanden, welche ein Bohrgestängeschüsse aufweisendes Bohrgestänge einem bestehenden oder zu erstellenden Kanal im Erdreich bewegt, um eine Bohrung, insbesondere eine Horizontalbohrung (HD), zu erstellen oder aufzuweiten oder um Leitungen oder andere lange Körper in das Erdreich einzuziehen. Bei der Erdbohrvorrichtung kann es sich insbesondere um eine HD-Vorrichtung handeln. Eine erfindungsgemäße "Erdbohrvorrichtung" umfasst eine ein Bohrgestänge antreibende Vorrichtung, die Erdreich verdrängend arbeitet, und das Bohrgestänge rotatorisch und/oder translatorisch in längsaxialer Richtung des Bohrgestänges in das Erdreich einbringt.

[0010] Der Begriff "HD" (horizontal drilling, Horizontalbohrung) im Sinne der vorliegenden Erfindung umfasst insbesondere jede Art von bestehenden oder zu erstellenden, vorzugsweise horizontalen Kanälen einem Körper, insbesondere Erdkanäle einschließlich Erdbohrungen, Felsbohrungen oder Erdleitungen sowie unterirdische oder oberirdische Rohrleitungen und Wasserkanäle, die sich durch Einsatz einer entsprechenden Erdbohrvorrichtung herstellen oder einziehen lassen.

[0011] Der in den Patentansprüche oder in der Beschreibung verwendete Begriff "mindestens ein" ebenso wie der in den Patentansprüchen oder in der Beschreibung verwendete unbestimmte Artikel "ein" - auch in entsprechenden grammatikalischen Ausprägungen in

Bezug auf Genus und Deklination - umfasst im Hinblick auf das in Bezug genommene nachfolgende Nomen genau eines oder mehrere, d.h. zwei, drei, vier usw., der durch das Nomen bezeichneten Elemente.

[0012] Der Begriff "Schlitten" erfasst erfindungsgemäß einen Körper mit einer Aufnahme für einen Bohrgestängeschuss, wobei mittels der Aufnahme der Bohrgestängeschuss translatorisch und/oder drehend angetrieben werden kann. Insbesondere kann der Schlitten im Rahmen für eine translatorische Bewegung entlang einer Bahn geführt sein. Der Schlitten kann auf einer mit dem Rahmen verbundenen Auflage mit Auf standselementen aufliegen. Die Auflage kann profiliert sein und die Auf standselemente können als Rollen ausgebildet sein. Es sind als Auf standselemente auch Kufen möglich. Der Schlitten kann an dem Rahmen hängend und/oder aufliegend geführt sein. Der Schlitten kann damit ein Maschinenelement sein, das entlang einer Bahn, insbesondere rein translatorisch, im Rahmen bewegt werden kann.

[0013] Der Begriff "Rahmen" umfasst erfindungsgemäß ein kastenförmiges bzw. quaderförmiges Gebilde, dessen Seitenwände und/oder Verstreben bzw. Stäbe Druck, Zug und auch Biegungen übertragen können. Der erfindungsgemäße Rahmen hat vorzugsweise einen viereckigen Aufriss und kann in einer Grube zur Erstellung der Erdbohrung angeordnet werden. Der Rahmen kann aber auch ein Rahmen sein, der oberirdisch, d.h. oberhalb des Erdreichs, angeordnet werden kann. Vorzugsweise sind Antriebseinheit und Schlitten dem Rahmen angeordnet. Um die Vorrichtung in der Baugrube zu fixieren, kann der Rahmen mit horizontal ausfahrbaren Spannstützen versehen sein, über welche die Rückstoßkräfte in das Erdreich eingeleitet werden können.

[0014] Das mit der Zahnstange in Eingriff stehende Ritzel kann direkt auf der Welle des Drehantriebs angeordnet sein, so dass das mit der Zahnstange in Eingriff stehende Ritzel direkt vom Drehantrieb angetrieben wird. Das weitere Ritzel, das mit der Zahnstange kämmt, kann indirekt - nämlich durch ein drittes Ritzel, welches zwischen den beiden Ritzeln zwischengeschaltet ist und mit den beiden Ritzeln, die mit der Zahnstange in Eingriff stehen, kämmt - angetrieben werden. Der Drehantrieb kann auch ein nicht mit der Zahnstange in Eingriff stehendes Ritzel direkt antreiben, indem das Ritzel direkt auf der Welle des Drehantriebs angeordnet ist. Die mit der Zahnstange Eingriff stehenden Ritzel kämmen ihrerseits jeweils mit dem auf der Welle aufsitzenden Ritzel des Drehantriebs.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Drehantrieb ein mit den beiden Ritzeln in Eingriff stehendes Antriebsritzel auf, so dass die beiden Ritzel mit ein und demselben Antriebsritzel kämmen und eine Zwangsführung der beiden Ritzel mittels des einen Antriebsritzels möglich ist. Wie zuvor beschrieben, kann der Drehantrieb auch direkt mit einem der Ritzel, die mit der Zahnstange in Eingriff stehen, direkt verbunden sein, in-

dem ein mit der Zahnstange Eingriff stehendes Ritzel auf der Welle des Drehantriebs aufgesteckt ist und damit direkt vom Drehantrieb angetrieben wird.

[0016] Vorzugsweise ist der Drehantrieb und die beiden Ritzel an einem flächenförmigen Gebilde gelagert, welches Bestandteil des Schlittens sein kann. Das flächenförmige Gebilde kann beispielsweise eine Trägerfläche des Schlittens sein.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform laufen die beiden Ritzel gleichsinnig um. Die beiden Ritzel können damit gleichzeitig in gleicher Bewegungsrichtung an der Zahnstange abrollen und den Schlitten so in Bewegung versetzen.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die beiden Ritzel schräg verzahnt ausgebildet, wodurch sich bei schräg verzahnten Zahnradpaaren zwischen dem Antriebsritzel des Drehantriebs und dem mit der Zahnstange in Eingriff stehenden Ritzel immer zwei oder mehr Zähne gleichzeitig in Kontakt befinden. Es können weniger harte Stöße beim Zahneingriff der schräg verzahnten Ritzel - wobei das Antriebsritzel des Drehantriebs ebenfalls eine Schrägverzahnung aufweisen kann - auftreten, welches zu geringeren Schwingungsanregungen führt. Die Zahnfluss- und Grübchentragfähigkeit kann höher ausgebildet sein. Bei einer Schrägverzahnung kommt die Paarung zwischen schräg verzahntem Ritzel und Antriebsritzel des Drehantriebs nicht direkt auf seiner ganzen Breite in Berührung, sondern die belastete Zahnbreite steigt beim Weiterdrehen der betrachteten Räder langsam an, bis das Zahnpaar auf ganzer Breite trägt, und fällt beim Herausdrehen aus der Kontaktzone langsam wieder ab.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die beiden Ritzel symmetrisch zum Drehantrieb angeordnet. Die beiden Ritzel sind zu einem Antriebsritzel des Drehantriebs symmetrisch bezüglich einer Mittelachse durch das Antriebsritzel, welche senkrecht zur Längsachse der Zahnstange steht.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Drehantrieb einen Hydraulikmotor auf, so dass eine kostengünstige zentrale Antriebseinheit geschaffen werden kann.

[0021] Vorzugsweise umfasst der Drehantrieb ein Planetengetriebe, welches ein kompakt bauendes Getriebe ist, bei dem Antriebs- und Abtriebswelle zueinander fluchten.

[0022] Die Erfindung schafft auch eine Erdbohrvorrichtung mit einem gemäß den vorherigen Ausführungen ausgestalteten Antrieb, wobei die Erdbohrvorrichtung einen Rahmen und eine an dem Rahmen befestigte Zahnstange aufweist. Der Antrieb verfährt zusammen mit dem Schlitten gegenüber der in Ruhe befindlichen Zahnstange am Rahmen.

[0023] Die Erfindung schafft ferner ein Verfahren zum Antreiben eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb, wobei der Drehantrieb mit einem Ritzel in Eingriff steht, das in eine Zahnstange eingreift. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mittels

des Drehantriebs ein weiteres Ritzel angetrieben, das in Eingriff mit der Zahnstange steht und es wird eine Kraft auf die Zahnstange mittels des weiteren Ritzels ausgeübt.

[0024] Die vorstehenden Ausführungen stellen ebenso wie die nachfolgende Beschreibung beispielhafter Ausführungsformen keinen Verzicht auf bestimmte Ausführungsformen oder Merkmale dar.

[0025] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0026] In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen isometrischen Darstellung schräg von oben einen Antrieb für einen Schlitten einer Erdbohrvorrichtung mit einer Zahnstange;

Fig. 2 die Darstellung der Fig. 1 in einer isometrischen Darstellung schräg von unten.

[0027] Fig. 1 zeigt einen Antrieb eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung. Der Antrieb weist einen Drehantrieb 1 und ein vom Drehantrieb 1 indirekt angetriebenes Ritzel 3 auf, das mit einer Zahnstange 5, die fest mit einem Rahmen einer Erdbohrvorrichtung verbunden sein kann, in Eingriff steht. Der Antrieb weist ferner ein weiteres Ritzel 4 auf, das ebenfalls mit der Zahnstange 5 in Eingriff steht.

[0028] Die beiden Ritzel 3, 4 stehen damit in Eingriff mit der Zahnstange 5 und der Drehantrieb 1 kann durch Drehung der Ritzel 3 und 4 relativ zur Zahnstange 5 translatorisch in Erstreckung der Zahnstange 5 entlang dieser bewegt werden. Die Ritzel 3 und 4 stehen in Eingriff mit einem Antriebsritzel 2 des Drehantriebs 1.

[0029] Die beiden Ritzel 3 und 4 sind an einem flächenförmigen Gebilde 6 gelagert. Die beiden Ritzel 3 und 4 laufen gleichsinnig um und weisen gleiche Abmessungen auf. Die beiden Ritzel 3 und 4 sowie das Antriebsritzel 2 weisen eine Schrägverzahnung auf.

[0030] Die beiden Ritzel 3 und 4 sind symmetrisch zum Antriebsritzel 2 an der Zahnstange 5 angeordnet. In der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsform ist der Drehantrieb 1 als Hydraulikmotor ausgestaltet und umfasst ein Planetengetriebe.

[0031] Die Fig. 2 zeigt die in Eingriff stehenden beiden Ritzel 3, 4 und das Antriebsritzel 2 mit der Zahnstange 5 in einer Ansicht von unten.

Claims

1. Antrieb eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb (1) und einem vom Drehantrieb (1) angetriebenen Ritzel (3), das mit einer Zahnstange (5) in Eingriff bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb (1) mit einem weiteren Ritzel (4) in Eingriff steht, das in Eingriff mit der Zahnstange (5) bringbar ist.

2. Antrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb (1) ein mit den beiden Ritzeln (3, 4) in Eingriff stehendes Antriebsritzel (2) aufweist.

3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb (1) und die beiden Ritzel (3, 4) an einem flächenförmigen Gebilde (6) gelagert sind.

4. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ritzel (3, 4) gleichsinnig umlaufen.

5. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ritzel (3, 4) schrägverzahnt sind.

6. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Ritzel (3, 4) symmetrisch zum Drehantrieb (1) angeordnet sind.

7. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb (1) einen Hydraulikmotor aufweist.

8. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehantrieb (1) ein Planetengetriebe umfasst.

9. Erdbohrvorrichtung mit einem Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und einem Rahmen, an dem die Zahnstange fest (5) verbunden ist und der Antrieb zur Bewegung eines Schlittens im Rahmen ausgestaltet ist.

10. Verfahren zum Antreiben eines Schlittens einer Erdbohrvorrichtung mit einem Drehantrieb (1), wobei der Drehantrieb (1) mit einem Ritzel (3) in Eingriff steht, das in eine Zahnstange (5) eingreift, **gekennzeichnet durch** Antreiben eines weiteren Ritzels (4) mit dem Drehantrieb (1), wobei das weitere Ritzel (4) in Eingriff mit der Zahnstange (5) steht und Ausüben einer Kraft auf die Zahnstange (5) mit dem weiteren Ritzel (4).

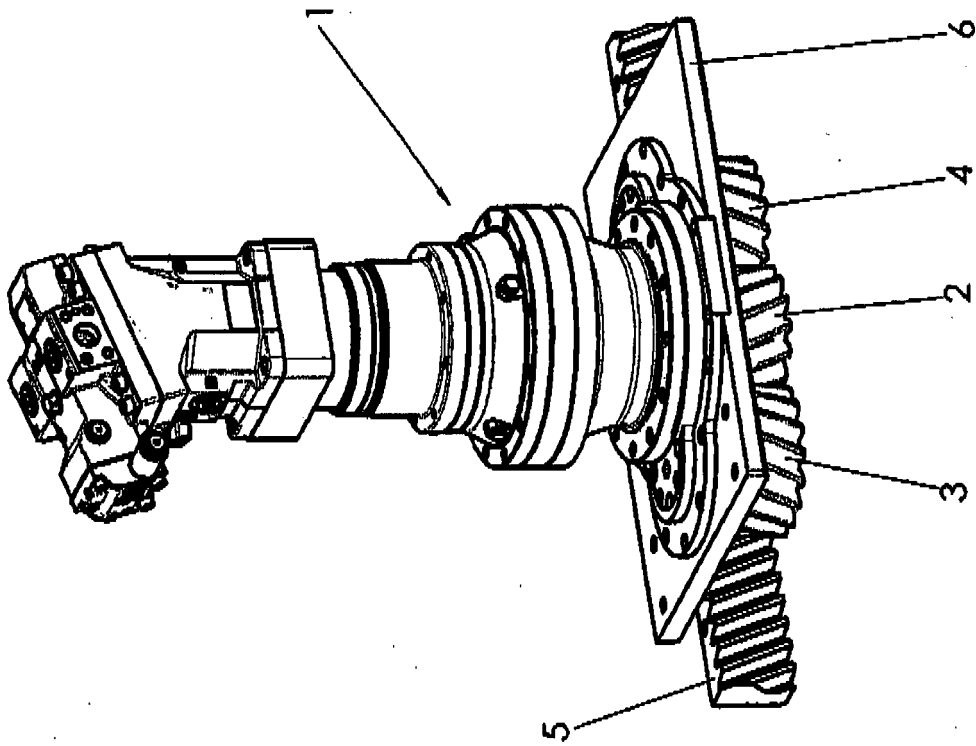


Fig.1

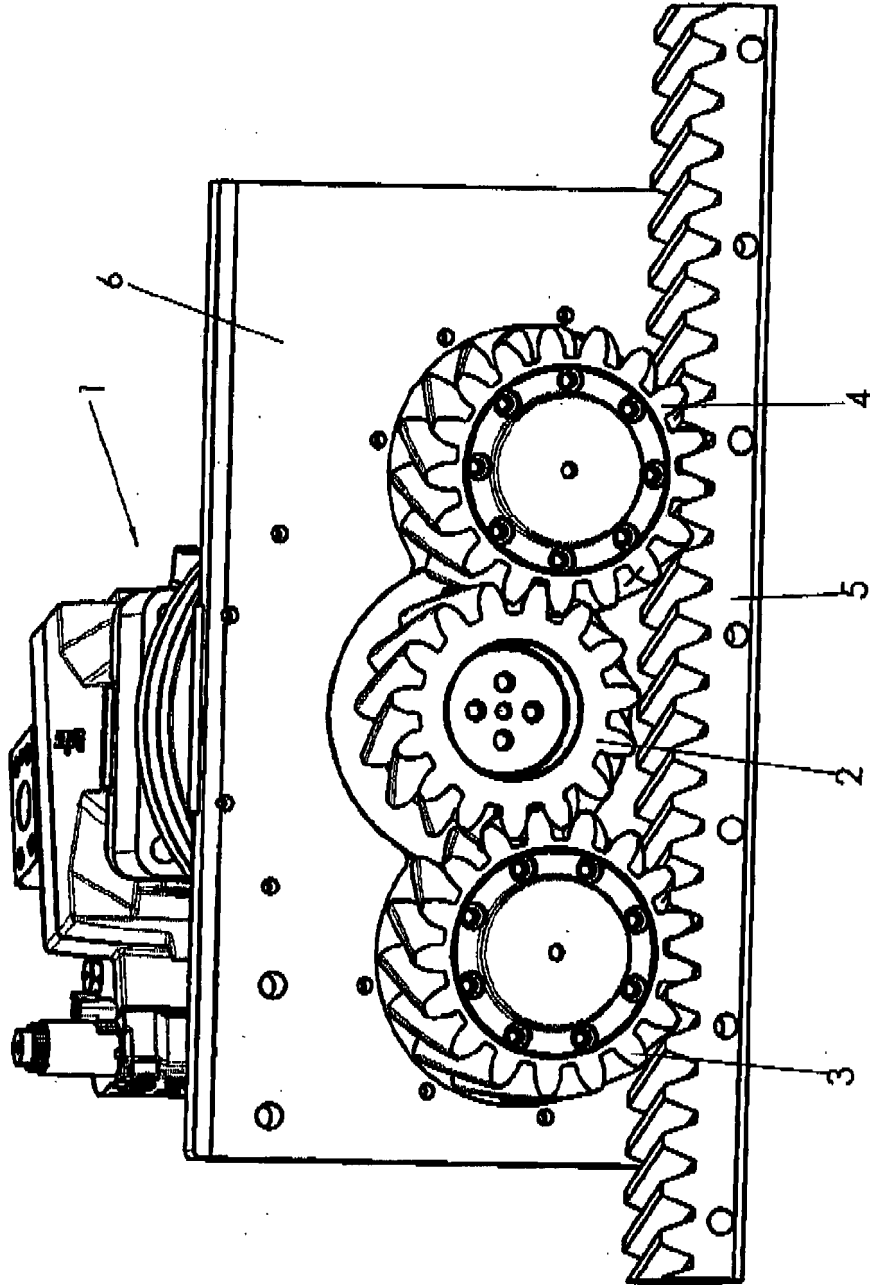


Fig.2

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.

Patent documents cited in the description

- EP 0886034 B1 [0003]