
Schweizerische Patentanmeldung Nr. 551/10

Anmeldedatum:
16. April 2010

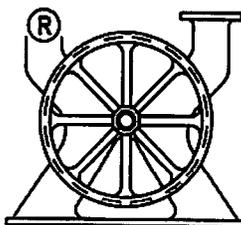
Titel:
Bearbeitungsmaschine
(Joch)

Anmelder:
Hans-Peter Widmer
Obersumpfstrasse 11, CH-5745 Safenwil (Schweiz)

Korrespondenz über:

Aldo Römppler · Patentanwalt EPI
Brendenweg 11 · Postfach 154
CH-9424 Rheineck

Tel.: 071 - 891 36 87 · Fax: 071 - 891 36 15
e-mail: roempler@bluewin.ch
<http://www.roempler.ch>



Hans-Peter Widmer

CH-5745 Safenwil

Bearbeitungsmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bearbeitungsmaschine mit mindestens einem Schlitten, der entlang einer Führungsbahn verfahrbar ist. Weiter bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung dieser Bearbeitungsmaschine.

Unter einer Bearbeitungsmaschine ist hauptsächlich eine Werkzeugmaschine zum Drehen, Fräsen, Tiefbohren und so weiter zu verstehen. Auf dem langgestreckten Maschinenbett ist in Längsrichtung, das heisst in einer Z-Achse, eine Führungsbahn angeordnet, auf der mindestens ein Werkzeugschlitten verfahrbar gelagert ist, auf dem wiederum Arbeitseinheiten angeordnet sind. Gewöhnlich besteht ein Werkzeugschlitten aus zwei Kreuzschlitten, nämlich einem in Längsrichtung, beziehungsweise in der Z-Achse verfahrbaren ersten Schlitten und einem auf diesem gelagerten, quer dazu in einer X-Achse verfahrbaren zweiten Schlitten. Bei den Arbeitseinheiten handelt es sich hauptsächlich um Werkzeugrevolver. Es sind jedoch beliebige, zur Bearbeitung eines Werkstücks dienende Einrichtungen möglich. Am einen Ende der Führungsbahn befindet sich der Spindelstock an dem auch das Spannfutter angeordnet ist. Am anderen Ende liegt der Reitstock. Der Werkzeugschlitten läuft üblicherweise auf zwei in der Z-Achse verlaufenden, schienenartigen Führungen. Bei den bisher bekannten Horizontalbett-Werkzeugmaschinen ist die Abdeckung dieser Führungen sowie der Antriebsspindeln gegen die beim Arbeitsprozess entstehende Verschmutzung schwierig. Problematisch sind dabei insbesondere die herab fallenden Metallspäne. Da der Werkzeugschlitten ganz nahe an das Spannfutter heranfahren können muss, bleibt zwischen

den Z-Achsen-Führungen und dem Spindelstock nicht genug Raum für eine wirksame Abdeckung. Das bedeutet, dass ein Verschmutzen der Führungen und der Antriebsspindeln nicht hinreichend verhindert werden kann. Neben möglichen Störungen eines präzisen Arbeitsprozesses, führen die Metallspäne auch zu einem unerwünschten Verschleiss der Führungen. Da diese bei den heute üblichen Bearbeitungsmaschinen kaum ausgetauscht werden können, müssen sie aus einem besonders harten und teuren Werkstoff gefertigt sein. Ein weiterer Nachteil der bekannten Bearbeitungsmaschinen ist, dass die Vibrationsdämpfung gegen die im Bearbeitungsbetrieb anfallenden und/oder von äusseren Einwirkungen stammenden Schwingungen und Erschütterungen erschwert ist.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse setzt sich die Erfindung die Aufgabe, eine Bearbeitungsmaschine zu schaffen bei der die Führungen wirksam gegen Verschmutzungen geschützt sind.

Die erfindungsgemässe Bearbeitungsmaschine entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1. Das Verfahren zu deren Herstellung geht aus Patentanspruch 12 hervor. Weitere vorteilhafte Ausbildungen des Erfindungsgedankens sind aus den abhängigen Patentansprüchen ersichtlich.

Der Spindelstock und/oder das Spannfutter bilden keine nachteilige Störkontur mehr. Der Werkzeugschlitten kann besser geführt und die Führungen und Antriebsspindeln und dergleichen einfach und wirksam abgedeckt werden. Dabei ergeben sich keine Nachteile sondern sogar Vorteile hinsichtlich der Vibrationsdämpfung. Die Bearbeitungsmaschine kann darüber hinaus besonders verwindungssteif und die Führungsbahn für den oder die Werkzeugschlitten leicht austauschbar sein.

Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt die ganze Bearbeitungsmaschine in der Seitenansicht;

Fig. 2 - 3 zeigen den Spindelstock dieser Arbeitsmaschine.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Bearbeitungsmaschine eine Drehmaschine mit Horizontalbett. In der Fig. 1 sind links der Spindelstock 1 und das dazugehörige Spannfutter 2 zu sehen. Rechts ist der Reitstock 3 angeordnet. Dazwischen ist ein Werkzeugschlitten 4 entlang einer Führungsbahn 5 verfahrbar. Diese Führungsbahn 5 liegt in der Längsachse des Maschinenbettes 6, somit in der Z-Achse. Sie weist, wie es an sich üblich ist, Führungsschienen 7 auf, die am besten in Fig. 3 erkennbar sind.

In bevorzugter Ausführung weist das Maschinenbett 6 einen Rahmen aus im Querschnitt mehrkantigen Rohren 8 und 9 auf. Die horizontal liegenden Rohre 8 tragen die Führungsbahn 5, beziehungsweise die Führungsschienen 7. Die senkrecht stehenden Rohre 9 stützen diese Konstruktion. Auf weitere Details des Maschinenbettes 6 wird später eingegangen.

Der Spindelstock 1 ist derart auf einer über der Führungsbahn 5 liegenden Ebene angeordnet, dass eine Schutzabdeckung 10 mindestens teilweise unter das Spannfutter 2, besser aber auch unter den Spindelstock 1 reichen oder fahren kann. Die Schutzabdeckung 10 kann am fahrbaren Werkzeugschlitten 4 befestigt sein. Durch die Schutzabdeckung 10 sind auch in diesem Bereich der Bearbeitungsmaschine sowohl die Führungsbahn 5 also auch andere Maschinenteile, wie beispielsweise die Antriebspindel, gegen schädliche Verschmutzungen, insbesondere gegen herabfallende Metallspäne und dergleichen wirksam geschützt.

Zu diesem Zweck ist im dargestellten Beispiel der Spindelstock 1 an einem Joch 11 angeordnet, der an mindestens einer Stützkonstruktion 12 befestigt ist und einen unter ihm liegenden Zwischenraum 13 überbrückt. In diesem Beispiel befindet sich in Längsrichtung des Maschinenbettes 6, das heisst, links und rechts der Z-Achse, je eine Stützkonstruktion, wodurch das Joch 11 die Führungsbahn 5 mit Abstand überspannen kann. Der dadurch gebildete Zwischenraum 13 erlaubt die ungehinderte Bewegung der Schutzabdeckung 10 und ist vorzugsweise gross genug, dass die Schutzabdeckung 10 mindestens teilweise auch geneigt angebracht sein kann. Dadurch lassen sich die Verschmutzung und die Metallspäne in beliebiger Richtung abführen. Im Übrigen kann die Schutzabdeckung beliebig geformt sein und auch seitliche Leitbleche aufweisen. Es bleibt selbstverständlich möglich, weitere Späneableitungen 14 sowie mindestens eine Spänefangschale 15 vorzusehen.

Die Tatsache, dass die Führungsbahn 5 offen auf den Rohren 8 des Maschinenbettes 6 angeordnet ist und dass durch das Joch 11 auch der Spindelstock 1 einen deutlichen Abstand zu den Führungsschienen 7 aufweisen kann, begünstigt das allfällige Auswechseln der Führungsbahn 5. Auch deswegen können die ohnehin vor den Metallspänen geschützten Führungsschienen 7 aus einem weicheren, nicht gehärteten Werkstoff bestehen. Sollte sich aus irgendwelchen Gründen dennoch ein Austauschen aufdrängen, so liesse sich das ohne besonderen Aufwand bewerkstelligen.

Das Joch 11 und dessen Stützkonstruktion 12 können, wie schon das Maschinenbett 6, aus im Querschnitt mehrkantigen Rohren bestehen oder einen Rahmen oder dergleichen aus solchen Rohren aufweisen. Das bringt den Vorteil mit sich, dass eine Vibrationsdämpfung möglich ist. Zu diesem Zweck können die Hohlräume der Rohre mit einem Füllstoff gefüllt werden. Als Füllstoff kommen beispielsweise Zement und Sand in Betracht. Die Verwindungssteifheit und gleichzeitig die Vibrationsdämpfung

der Konstruktion lässt sich aber noch deutlich verbessern, wenn man es nicht nur beim einfachen Füllen der Hohlräume belässt, sondern zu weiteren technischen Massnahmen greift.

Die Rohrkonstruktion wird üblicherweise verschweisst. Es bleiben aber ausdrücklich sämtliche andere Arten der Rohr-, beziehungsweise Bauteilverbindung möglich. Das Joch 11, die Stützkonstruktion 12 und/oder das Maschinenbett 6 oder dessen Bauteile werden nach dem Zusammenfügen vorzugsweise durch Vibration entspannt. Hierzu werden die vorgenannten Bauteile mittels eines oder mehreren entsprechenden Vibrationsgeräten einer Schwingung unterzogen. Die Wirkung dieser Vibrationsentspannung ist besser, wenn die Schwingung nicht nur in einer Richtung erfolgt, sondern in mindestens zwei unterschiedlichen Richtungen. Beispielsweise ein erstes Mal in Nord-Süd-Richtung, ein zweites Mal in Nord-Ost-Richtung und so weiter. Es hat sich gezeigt, dass mit zwei oder mehr um beispielsweise 45 oder 90 Winkelgrade versetzt liegenden Schwingungsrichtungen ein besonders hohes Mass an Entspannung der Konstruktion erreichbar ist. Im vorliegenden Fall kommt das besonders dem Joch 11 und dessen Stützkonstruktion 12 zugute. Das bedeutet, dass die vorliegende Bearbeitungsmaschine trotz der erfindungsgemässen Zusatzkonstruktion eine ausgezeichnete Verwindungssteifheit aufweist. Den Vorteilen stehen also keine Nachteile gegenüber.

Nach diesen Massnahmen kann die Füllung der Hohlräume der Rohre vorgenommen werden. Als Füllstoff besonders geeignet ist beispielsweise Quarzsand mit einer Körnung von 0.12 mm. Das schliesst aber andere Sande und Körnungen nicht aus, ebenso wenig wie Mischungen. Es ist von Vorteil, wenn der Füllstoff fest bindend und nicht schrumpfend sondern wenn schon, eher leicht dehnbar ist. Tatsächlich wird der Sand vorzugsweise mit Zement und Wasser gemischt und flüssig verdichtet. Dies geschieht durch einen weiteren Schwingungsvorgang des Jochs 11, der Stützkonstruktion 12 und/oder des Maschinenbetts 6 oder dessen

Bauteile. Durch die Vibration und aufgrund des spezifisch leichteren Gewichtes des Wassers, wandern Sand und Beton nach unten und das Wasser nach oben, das heisst, in Richtung der Einfüllstelle. Dazu ist ein vibrierender Schwingungsvorgang von mehreren Stunden notwendig. Der Füllstoff verdichtet sich zu einer starren und harten Masse. Die Anzahl der Vibrations-, beziehungsweise Schwingungsvorgänge kann entsprechenden Bedürfnissen angepasst sein.

Die derart behandelten Bauteile sind schliesslich nicht nur besonders verwindungssteif, sondern auch besonders gut vibrationsgedämpft. Das bedeutet, die Bearbeitungsmaschine ist gegen die im Bearbeitungsbetrieb anfallenden und/oder von äusseren Einwirkungen stammenden Schwingungen und Erschütterungen besonders gut geschützt. Dies wirkt sich natürlich auf die damit bearbeiteten Werkstücke positiv aus. Nicht zuletzt lässt sich diese Bearbeitungsmaschine problemlos transportieren und positionieren, ohne dass Schäden oder Verwindungen zu befürchten wären.

Möglich ist es, die Rohre und/oder Bauteile der Bearbeitungsmaschine unterschiedlich zu behandeln oder zu befüllen, je nachdem wo sie angeordnet sind. Bei nichttragenden Rohren oder Bauteilen kann es genügen, sie einfach mit Füllstoff zu füllen. Weniger problematisch sind zum Beispiel diejenigen Rohre, die in ihrer Längsrichtung nur auf Zug oder Druck belastet werden. Ein besonderes Augenmerk muss aber auf die tragenden Rohre oder Bauteile gelegt werden. Und zwar insbesondere auf die, welche quer wirkenden Kräften standhalten müssen. Zu den tragenden Rohren gehören die, welche den Werkzeugschlitten 4 in nächster Nähe haben. Im vorliegenden Fall gehört zumindest auch das Joch 11 dazu. Gerade hier ist es besonders wichtig, dass es sich dabei um eine robuste, selbsttragende und vibrationsentspannte Konstruktion handelt.

Es liegt im Rahmen der Erfindung nach Patentanspruch 1 die Bearbeitungsmaschine im Einzelnen auch anders als gezeichnet und vorgehend

beschrieben auszubilden. Der Spindelstock 1 kann auch durch eine anders gestaltete Konstruktion über der Führungsbahn 5 gehalten werden. Die entsprechende Konstruktion könnte auch beweglich sein. Nicht völlig ausgeschlossen wäre es auch, die Hohlräume anders als durch mehrkantige Rohre zu bilden. Gleichwohl ist die vorliegende Rohrkonstruktion technisch am sinnvollsten und einfachsten. Bei der Bearbeitungsmaschine muss es sich im Übrigen nicht um eine herkömmliche Werkzeugmaschine zum Drehen, Fräsen oder Tiefbohren handeln. Es können beliebige Werkzeugschlitten und/oder Arbeitseinheiten vorgesehen sein, auch solche zur spanlosen Bearbeitung oder Formung von Werkstücken, soweit eine Abdeckung zum Schutz der Führungsbahn 5 und/oder von Antriebsspindeln und dergleichen erforderlich oder sinnvoll ist.

Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine mit mindestens einem Schlitten, der entlang einer Führungsbahn (5) verfahrbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Spindelstock (1) auf einer mit Abstand über der Führungsbahn (5) liegenden Ebene angeordnet ist, wodurch eine Schutzabdeckung (10) mindestens teilweise unter den Spindelstock (1) und/oder unter ein Spannfutter (2) reichen oder fahren kann.
2. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelstock (1) an einem mit Abstand über der Führungsbahn (5) liegenden Joch (11) angeordnet ist.
3. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzabdeckung (10) an einem entlang der Führungsbahn (5) fahrbaren Werkzeugschlitten (4) befestigt ist.
4. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Joch (11) an mindestens einer Stützkonstruktion (12) befestigt ist.
5. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass in Längsrichtung eines Maschinenbettes (6) zu beiden Seiten der Führungsbahn (5) je eine Stützkonstruktion (12) vorhanden ist, wodurch das Joch (11) die Führungsbahn (5) überspannt und zwischen diesen ein Zwischenraum (13) gebildet ist.
6. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzabdeckung (10) mindestens teilweise geneigt angeordnet ist.

7. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 2 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Joch (11) und/oder eine allfällige Stützkonstruktion (12) Hohlräume aufweist/aufweisen.
8. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Maschinenbett (6) mindestens einen Hohlraum aufweist.
9. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 7 oder 8, gekennzeichnet durch Rohre, zum Beispiel im Querschnitt mehrkantige Rohre (8, 9).
10. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 7 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil der Hohlräume mit einem Füllstoff gefüllt ist, beispielsweise Sand und/oder Zement, mit dem Zweck einer Vibrationsdämpfung.
11. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Spindelstock (1) tragende Konstruktion und/oder ein Maschinenbett (6) oder Bauteile dieses Maschinenbettes (6) durch Vibration entspannt sind.
12. Verfahren zur Herstellung einer Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Spindelstock (1) tragende Konstruktion und/oder ein Maschinenbett (6) oder Bauteile dieses Maschinenbettes (6) nach deren Zusammenfügen mittels eines oder mehreren Vibrationsgeräten Schwingungen unterzogen wird/werden, mit dem Zweck einer Entspannung der Konstruktion und/oder der Bauteile.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungen nacheinander in mindestens zwei unterschiedlichen

Richtungen eingebracht werden, beispielsweise in 45 oder 90 Winkelgraden zueinander versetzt liegenden Schwingungsrichtungen.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die den Spindelstock (1) tragende Konstruktion und/oder das Maschinenbett (6) oder Bauteile dieses Maschinenbettes (6) nach einem Füllen von Hohlräumen mit einem Füllstoff, beispielsweise Sand und/oder Zement, mindestens ein zweites Mal Schwingungen unterzogen wird, mit dem Zweck einer Verdichtung des Füllstoffs.

Zusammenfassung

Mindestens ein Schlitten ist entlang einer Führungsbahn (5) verfahrbar. Ein Spindelstock (1) ist auf einer mit Abstand über der Führungsbahn (5) liegenden Ebene angeordnet. Dadurch kann eine Schutzabdeckung (10) mindestens teilweise unter den Spindelstock (1) oder unter ein Spannfutter (2) reichen oder fahren. Der Schlitten kann besser geführt und die Führungsbahn (5) und Antriebsspindeln wirksam abgedeckt werden. Damit sich keine Nachteile hinsichtlich der Vibrationsdämpfung und Verwindungssteifheit ergeben, können eine den Spindelstock (1) tragende Konstruktion und das Maschinenbett (6) nach dem Zusammenfügen durch Vibration entspannt werden. Danach lassen sich Hohlräume mit einem Füllstoff füllen und ein zweites Mal Vibrieren, mit dem Zweck einer Verdichtung des Füllstoffs.

(Fig. 3)

FIG. 1

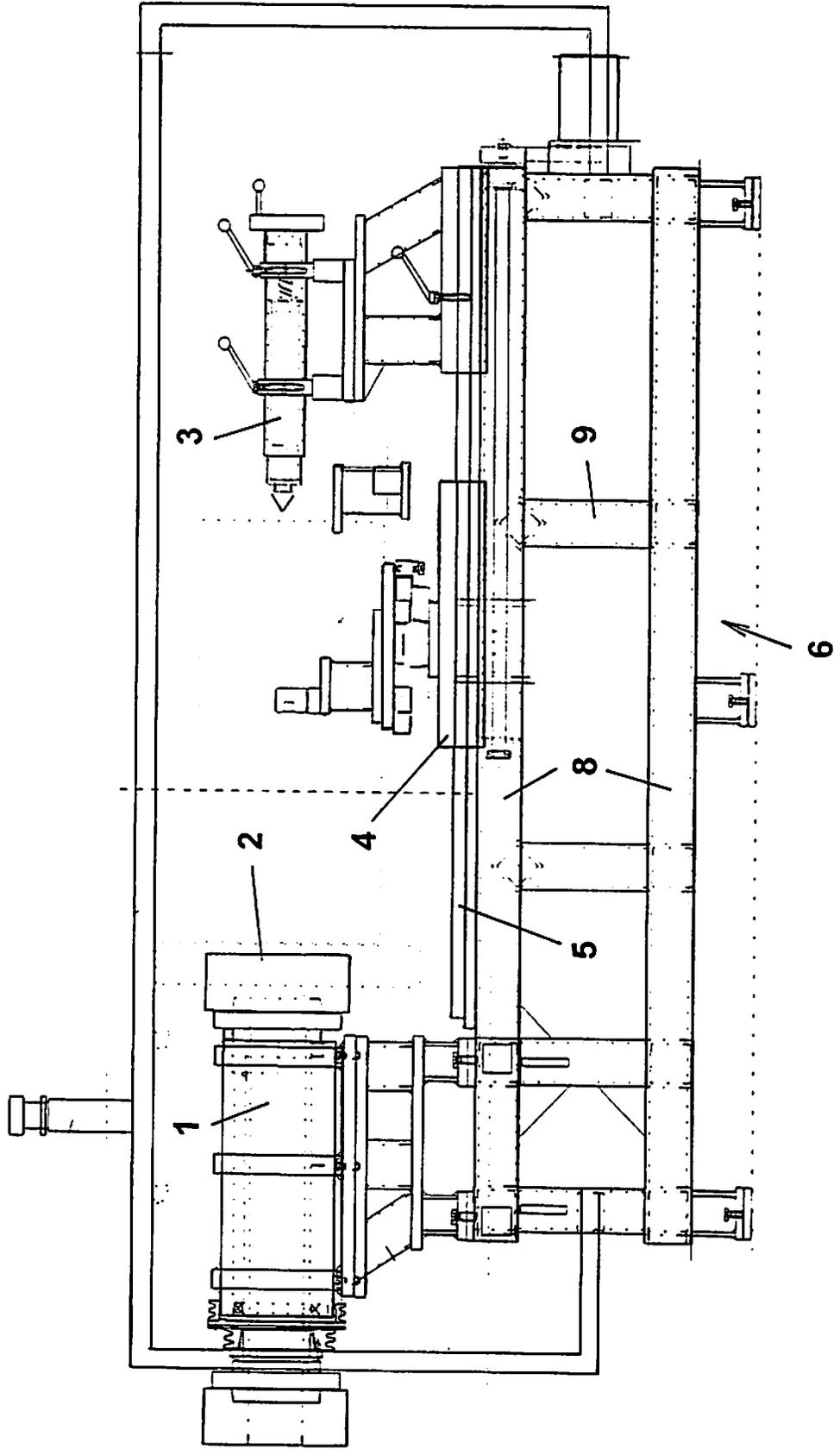


FIG. 2

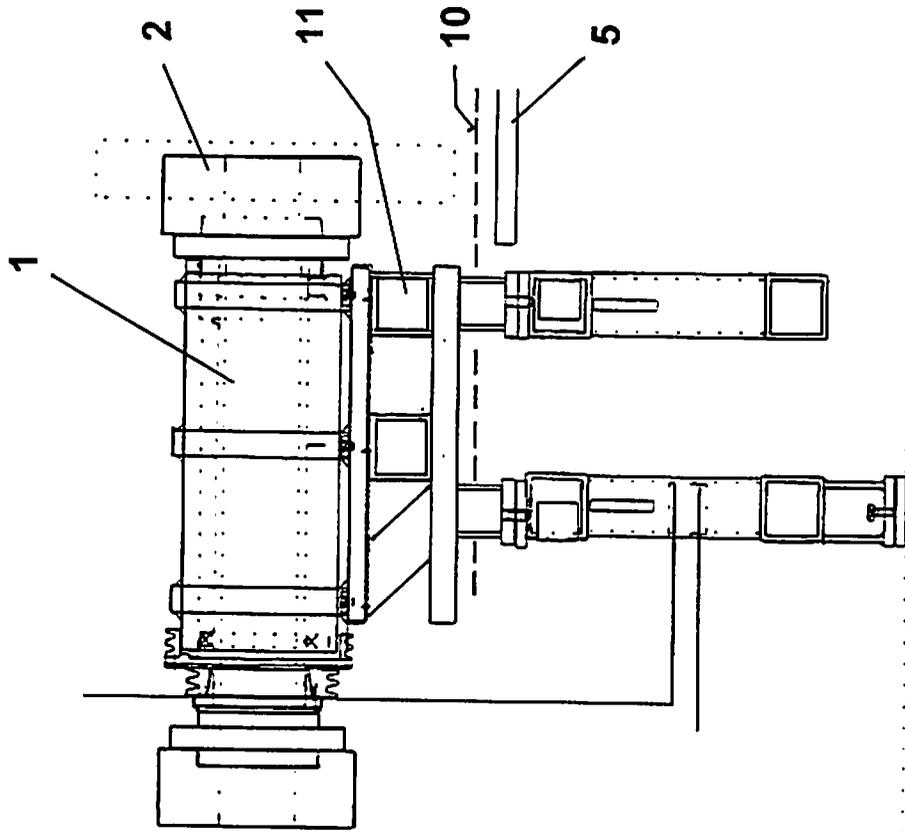


FIG. 3

