Schweizerische Patentanmeldung Nr. 257/2025

Anmeldedatum:
17. März 2025

Titel:
Bearbeitungsmaschine

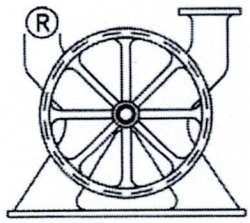
Anmelder:
Hans-Peter Widmer, Jim Widmer, Sven Widmer
c/o Verein Wiap International

Erfinder:
Hans-Peter Widmer + Sven Widmer + Jim Widmer

Korrespondenz über:

Aldo Römpler · Patentanwalt
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, Sven Widmer, Jim Widmer
c/o Verein Wiap International

Bearbeitungsmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Bearbeitungsmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken. Weiter bezieht sie sich auf ein Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mit dieser Bearbeitungsmaschine.

Bei den bisherigen Bearbeitungsmaschinen handelt es sich meistens um Drehmaschinen zur Metallbearbeitung. Im vorliegenden Fall geht es indessen um vielfältigere Einsatzmöglichkeiten, auf die später eingegangen wird.

Sehr gebräuchlich sind Mehrspindelmaschinen, um verschiedenste Werkstücke bearbeiten zu können. Zum Beispiel sind eine oder zwei Spindelstöcke horizontal angeordnet, wobei zusätzlich ein vertikal angeordneter Spindelstock vorhanden ist. Die horizontalen Spindelstöcke werden beispielsweise zur Bearbeitung von Futter oder von Stangen verwendet. Der senkrechte Spindelstock eignet sich für grosse schwere Werkstücke oder beispielsweise für die Bearbeitung von wellenförmigen Bauteilen. Der Vorteil der genannten Spindelanordnung liegt in einer guten Bedienbarkeit. Infolge der festen, horizontalen und vertikalen Anordnung der Spindelstöcke, kommt es jedoch häufig vor, dass Werkstücke nicht zweckmässig bearbeitet werden können. Zudem kann auch ein Fräsen erforderlich sein. Das bedeutet, dass in Metallverarbeitungsbetrieben meistens mehrere unterschiedliche Bearbeitungsmaschinen stehen. Daraus ergeben sich gleich mehrere Nachteile. Zum einen erhöhen sich

sowohl die Kosten für die Beschaffung und Bereitstellung verschiedenartiger Bearbeitungsmaschinen, als auch der Raumbedarf für die Aufstellung dieser Bearbeitungsmaschinen sowie für die zusätzlichen Einrichtungen in deren Umgebung. Zum anderen wird dadurch die heutzutage gewünschte Automatisierung oder Teilautomatisierung des Bearbeitungsablaufs verkompliziert und verteuert.

Auf der Grundlage dieser Erkenntnisse setzt sich die Erfindung die Aufgabe, eine vielseitig einsetzbare Bearbeitungsmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken zu schaffen, die sowohl eine maximale Flexibilität im praktischen Einsatz gewährleistet als auch eine verbesserte Automatisierung und hohe Bearbeitungspräzision ermöglicht. Zudem soll ein Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mit dieser Bearbeitungsmaschine angegeben werden.

Die erfindungsgemässe Bearbeitungsmaschine entspricht den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Das Verfahren geht aus Patentanspruch 15 hervor. Weitere vorteilhafte Ausbildungen des Erfindungsgedankens sind aus den abhängigen Patentansprüchen ersichtlich.

Die hier vorgeschlagene Bearbeitungsmaschine ist, anders als herkömmliche Drehmaschinen, in der Lage, verschiedenste Werkstücke auf vielfältige Art zu bearbeiten. Dabei geht es nicht nur um Drehen, sondern beispielsweise auch um Fräsen oder um Bohren.

Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemässen Bearbeitungsmaschine anhand der Zeichnung beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine Ansicht der Bearbeitungsmaschine von vorne links mit vertikal ausgerichtetem Spindelstock;

Fig. 2 zeigt dieselbe Bearbeitungsmaschine mit einer links daran angeordneten Ablage, zum Beispiel einem Förderband;

Fig. 3 zeigt die Bearbeitungsmaschine mit horizontal ausgerichtetem Spindelstock und hochgefahrenem Werkzeugrevolver;

Fig. 4 zeigt die Bearbeitungsmaschine von vorne links in der Arbeitsstellung für die horizontale Drehbearbeitung;

Fig. 5 zeigt die Bearbeitungsmaschine von vorne rechts in der Arbeitsstellung für die horizontale Drehbearbeitung;

Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt der Bearbeitungsmaschine in der Arbeitsstellung des vertikalen Drehens eines Werkstücks;

Fig. 7 zeigt einen Ausschnitt der Bearbeitungsmaschine in der Arbeitsstellung des horizontalen Drehens eines Werkstücks;

Fig. 8 zeigt die Bearbeitungsmaschine von vorne rechts, wobei der den Spindelstock tragende Turm zu einer Werkzeugbereitstellung nach hinten gedreht ist;

Fig. 9 zeigt die Bearbeitungsmaschine von vorne links in einer Arbeitsstellung zur Bearbeitung der Bodenplatte eines langen Werkstücks;

Fig. 10 zeigt die Arbeitsstellung nach Fig. 9 von hinten links;

Fig. 11 zeigt die Bearbeitungsmaschine in einer Arbeitsstellung zur Bearbeitung eines langen Werkstücks von oben, beispielsweise zum Bohren;

Fig. 12 zeigt einen Ausschnitt des Maschinenbetts.

Die erfindungsgemässe Bearbeitungsmaschine kommt, wie in Fig. 1 dargestellt, mit einem einzigen Spindelstock 1 aus. Am Spindelstock 1 befindet sich die Spindel. Diese weist eine Einrichtung auf, zum wahlweisen Aufnehmen und Rotieren eines durch Drehen zu bearbeitenden Werkstücks oder zum Aufnehmen und Rotieren eines Werkzeugs. Diese Einrichtung kann beispielsweise ein entsprechendes Spannfutter und/oder einen Spannzylinder aufweisen. Das heisst, entweder wird am Spindelstock 1 ein Werkstück oder es wird am Spindelstock 1 alternativ ein Werkzeug lösbar befestigt werden, wobei das zu bearbeitende Werkstück dann an einer anderen Stelle der Bearbeitungsmaschine befestigt werden wird, so wie das im Folgenden erläutert wird.

Die Aufnahme und Handhabung eines Werkstücks und die eines Werkzeugs unterscheiden sich deutlich voneinander, zumal der Schaft eines Werkzeugs einen deutlich kleineren Durchmesser aufweist und ein Werkzeug darüber hinaus speziell zu führen und zu steuern ist. Das Spannfutter kann als Schnellkupplung ausgebildet sein. In optimaler Ausführung wird ein Spannzylinder als Druckzylinder ausgebildet sein, so dass wahlweise rasch und sicher ein Werkzeug, sei es ein Bohrwerkzeug oder ein Fräswerkzeug, lösbar befestigt werden kann oder eine dieses Werkzeug aufnehmende Werkzeughalterung verwendbar ist. Diese kann auch eine Bohr-Spindelnase oder eine Fräs-Spindelnase sein, bei denen das Werkzeug und das Spannfutter eine gemeinsame Einheit bilden. Der Spannzylinder kann pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden, vorzugsweise so, dass das Werkzeug bei Drucklosigkeit trotzdem gehalten wird.

Das heisst, der Spindelstock 1 ist bei dieser Bearbeitungsmaschine nicht nur für das normale Drehen einsetzbar. Der benötigte Antrieb kann sich

direkt am Spindelstock 1 befinden. Technisch sind jedoch auch andere Lösungen denkbar und bekannt.

Dieser Spindelstock 1 ist beweglich an einem Turm 2 angeordnet, der seinerseits beweglich an einem Maschinenbett 3 angeordnet ist. Auf die Konstruktion des Maschinenbetts 3 wird später noch eingegangen, wobei in diesem Zusammenhang jede Konstruktion, die geeignet ist, den besagten Turm 2 zu tragen, als Maschinenbett 3 bezeichnet wird. In seinem Bereich kann eine Einrichtung zum Aufsammeln von Metallspänen vorhanden sein.

Als Turm 2 wird hier eine Einrichtung bezeichnet, mit der an ihm angeordnete Spindelstock 1 zusätzlich bewegbar ist. Das kann rotativ und/oder in horizontalen Bewegungsachsen sein, wie später erläutert. Der Spindelstock 1 selbst ist sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Ausrichtung benutzbar. Zudem sind ein technisch bekannter Reitstock 4 und eine Werkzeugführung vorhanden, die hier als Werkzeugrevolver 5 ausgebildet ist. Ergänzend können eine oder mehrere Ablagen 6 für rohe oder bereits fertige Werkstücke vorgesehen sein, siehe Fig. 2. Diese Ablage 6 ist in der vorliegenden Ausführung als Förderband ausgebildet. Dieses Förderband kann auch mehrteilig sein. Beispielsweise einmal zur Bereitstellung von Rohlingen und einmal zum Wegführen von bereits fertig bearbeiteten Werkstücken.

Der Spindelstock 1 ist gemäss Fig. 1 an einem dessen Rotation oder Teilrotation um eine horizontale Achse ermöglichenden Drehlager 7 angebracht, der seinerseits an einem Schlitten 8 angeordnet ist. Dieser Schlitten 8 ist wiederum entlang einer Schlittenführung 9, hier sind es zwei Schienen, vertikal auf und ab bewegbar.

Die Schlittenführung 9 ist am Turm 2 befestigt, wobei der Turm 2 mittels einer Rotationseinrichtung 10 um eine vertikale Achse rotierbar oder teilrotierbar ist, sprich um die X-Achse. Zu seiner Rotation kann der Turm 2 beispielsweise durch eine pneumatische Einrichtung gewichtentlastet werden, so dass eine leichtgängige Rotation mit minimalem Kraftaufwand und minimalem Verschleiss möglich ist. In dieser Ausführung könnte der Turm 2 in der jeweiligen Arbeitsposition durch Luftdruck festgeklemmt werden. Die Rotationseinrichtung 10 ist in der vorliegenden Ausführung eine Art Drehteller. Darauf kann der Turm 2 mittels einer Turmführung 11, die hier zwei Schienen umfasst, horizontal vor und zurück bewegbar sein, zunächst einmal in einer Y-Achse. Mit 12 ist ein Rotationsantrieb bezeichnet, zur gesteuerten Rotation der Rotationseinrichtung 10. An der Turmführung 11 ist ein technisch bekannter, linearer Antrieb vorhanden. Dank der Kombination aus Rotationseinrichtung 10 und Turmführung 11 kann der Turm 2 in beliebigen, horizontalen Achsen ausgerichtet und bewegt werden. Das ist also nicht nur auf eine Y- und eine Z-Achse beschränkt. Rein theoretisch könnte die vorliegende Anordnung auch umgedreht werden, also Rotationseinrichtung 10 oben und Turmführung 11 unten. Das macht aber technisch keinen Sinn.

Als Folge dieser Konstruktion des Spindelstocks 1 und des diesen tragenden Turmes 2 ist der Spindelstock 1 nahezu beliebig ausrichtbar und für verschiedenste Werkstückbearbeitungen einsetzbar. Dabei ist der Spindelstock 1 präzise steuer- und positionierbar und wird, in der jeweils gewünschten Arbeitsposition, sicher vor Erschütterungen und Vibrationen ortsfest gehalten, was nicht nur bei Dreharbeiten sehr wichtig ist.

Während in den Fig. 1 und 2 der Werkzeugrevolver 5 in einer unteren Bereitstellungsposition steht, ist er in der Darstellung nach den Fig. 3 und 4 in eine Arbeitsposition hochgefahren, in den Bereich des Spindelstocks 1. In der vorliegenden Ausführung erfolgt diese Bewegung des Werkzeug-

revolvers 5 mittels einer Schwenkeinrichtung 13. Die Schwenkeinrichtung 13 kann eine Kombination zwischen einem Schlitten und einem Schwenkhebel sein. Der Werkzeugrevolver 5 dient der Bereitstellung mehrerer Dreh-Werkzeuge und ist als Ganzes rotierbar.

Beim Drehen wird das am Spindelstock 1 befestigte Werkstück rotiert. Das jeweils am Werkstück 14 anzusetzende Dreh-Werkzeug 15 befindet sich am Werkzeugrevolver 5. Aus dem Ausschnitt der Bearbeitungsmaschine nach Fig. 6 ist das vertikale Drehen eines am Spindelstock 1 eingespannten Werkstücks 14 mittels eines Dreh-Werkzeugs 15 ersichtlich, das am Werkzeugrevolver 5 angeordnet ist. Zwecks besserer Übersicht, ist am Werkzeugrevolver 5 nur ein einziges Dreh-Werkzeug 15 zu sehen, anstatt beispielsweise deren zwölf oder sechzehn. Entsprechend lässt sich auch ein horizontales Drehen ausführen, wobei der Spindelstock 1 gemäss Fig. 7 ausgerichtet sein wird. In jedem Fall sind, dank der freien Positionierbarkeit von Spindelstock 1 und Werkzeugrevolver 5, alle Dreharbeiten ausführbar, sei es Längsdrehen, Plandrehen, Gewindedrehen, Profildrehen, Formdrehen oder Abstechen.

Die erfindungsgemässe Bearbeitungsmaschine kann jedoch nicht nur als Drehmaschine Verwendung finden. Daher ist der Spindelstock 1 auch zum Aufnehmen und Rotieren eines Werkzeugs ausgelegt, anstelle eines zu Drehenden Werkstücks. Sinnvoll ist zu diesem Zweck, zusätzlich zum Werkzeugrevolver 5, auch ein automatisierbarer Werkzeugwechsel für den Spindelstock 1 vorgesehen. Gemäss Fig. 8 kann hierzu eine Werkzeugbereitstellung 16 für eine Mehrzahl von Werkzeugen 17 vorhanden sein. Im vorliegenden Beispiel befindet sich diese an der Rückseite der Bearbeitungsmaschine. Dank des drehbaren Turms 2 und des beliebig steuerbaren Spindelstocks 1, kann hier das jeweils benötigte Werkzeug 17 geholt werden, insbesondere ein Bohrwerkzeug oder ein Fräswerk-

zeug, beziehungsweise Fräskopf oder dergleichen, bis hin zu Schleifköpfen.

Die Fig. 9 zeigt die Bearbeitung der Bodenplatte 18 eines besonders langen Werkstücks 19, wobei hier zum Beispiel mittels eines als Bohrer ausgebildeten Werkzeugs 17 horizontal Montagelöcher gebohrt werden. Die Fig. 10 zeigt dasselbe aus einer anderen Perspektive. Dieses lange Werkstück 19 wird dazu in der Längsachse der Bearbeitungsmaschine durch eine Halteeinrichtung festgehalten, zum Beispiel durch Klemmen, wie es bei der Metallverarbeitung bekannt ist. Bei einer üblichen Mehrspindel-Drehmaschine, wo zusätzlich zum einen Spindelstock 1 noch zwei einander gegenüberliegende Spindelköpfe vorhanden wären, lassen sich lange Werkstücke nicht Drehen und schon gar nicht anderweitig bearbeiten. Ein weiterer Vorteil liegt darin, dass die hier von rechts kommenden, langen Werkstücke 19, ohne Hindernis nach links weitergeschoben werden können. Entsprechende Fördereinrichtungen sind technisch ebenfalls bekannt.

In Fig. 11 ist schliesslich die Bearbeitung eines Profilwerkstücks 20 dargestellt. Dabei kann es ebenfalls um Bohren, aber insbesondere auch um Fräsen gehen. Dieses Profilwerkstück 20 ist hier in der Querachse der Bearbeitungsmaschine festgehalten oder festgeklemmt, ebenfalls durch eine entsprechende Halteeinrichtung. Das Profilwerkstück 20 kann in diesem Fall von vorne zugeführt und nach hinten weggeführt werden. Auch hierin zeigt sich die Vielseitigkeit dieser Bearbeitungsmaschine.

Die Arbeitsabläufe können automatisiert oder teilautomatisiert und von einer Steuerung übernommen werden. Dazu gehören nicht nur die Aufnahmen und Antriebe für die Werkzeuge 15 und 17 und den Werkzeugrevolver 5, sondern insbesondere auch der Antriebe zur Bewegung und Positionierung des Spindelstocks 1 und des diesen tragenden Turms

2. Letztere Positionierungen können, als Winkelgrade betrachtet, steuerungstechnisch wie folgt definiert werden:

a) Turmposition 180°, bezogen auf die vertikale Rotationsachse des Turms 2, wobei damit die nach vorn gerichtete Positionierung des Turms 2 gemäss Fig. 1 definiert ist. Der Spindelstock 1 steht vertikal nach unten und ist entlang der Schlittenführung 9 vertikal bewegbar. Es können zum Beispiel vertikal Dreharbeiten ausgeführt werden, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist. Der Reitstock 4 spielt hier keine Rolle.

b) Turmposition 270°, gemäss Fig. 2, zur Aufnahme oder Ablage von rohen oder bereits fertigen Werkstücken von und zur in diesem Fall links angeordneten Ablage 6. Der Spindelstock steht vertikal nach unten und ist entlang der Schlittenführung 9 vertikal bewegbar.

c) Turmpostion 180°, gemäss Fig. 3, 4 und 7, wobei der Spindelstock 1 horizontal nach links ausgerichtet und entlang der Schlittenführung 9 horizontal bewegbar ist. Es können horizontal Dreharbeiten oder sonstige, horizontal erfolgende Arbeiten ausgeführt werden. Der Reitstock 4 ist dabei verwendbar.

d) Turmposition 0°, gemäss Fig. 9, zum Werkzeugwechsel für den Spindelstock 1 aus der Werkzeugbereitstellung 16, die in diesem hinten angeordnet ist. Der Spindelstock 1 steht vertikal nach unten und ist entlang der Schlittenführung 9 vertikal bewegbar.

Da sich in der hier beschriebenen Ausführung der Bearbeitungsmaschine die Rotationsbewegungen des Turms 2 zwischen 0° und 270° befinden, könnte der Turm 2 für genau diesen Kreisbogen ausgelegt sein, beziehungsweise in diesem Bereich einer Teilrotation gesteuert werden. Das

ist insbesondere beim Vorhandensein Strom- und Steuerungsleitungen oder von Pneumatik- und/oder Hydraulikleitungen vorteilhaft. Denkbar ist selbstverständlich aber auch eine Rotierbarkeit des Turms um volle 360°.

Das Maschinenbett 3 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus hohlen Trägern zusammengesetzt. Das Maschinenbett 3 kann vibrationsentspannt sein. Die hohlen Träger können zudem mindestens teilweise mit einem Füllstoff gefüllt sein, wobei dieser durch Vibrieren hochverdichtet werden kann. Dadurch erhöhen sich sowohl das Gewicht und die Stabilität dieser Hohlträgerkonstruktion als auch deren Steifigkeit und Schwingungsdämpfung. Nicht zuletzt wird dadurch auch die Langlebigkeit des Maschinenbetts 3 verbessert. In einer besonders vorteilhaften Ausführung nach Fig. 12 sind die hohlen Träger mindestens teilweise als Doppelrohre konzipiert, vorzugsweise mit rechteckigem, beziehungsweise quadratischem Querschnitt. Dabei wird in einem als Aussenrohr 21 dienender, hohler Träger ein als Innenrohr 22 dienender, hohler Träger derart eingesetzt, dass zwischen diesen ein konzentrischer, ringartiger Hohlraum entsteht. Das Innenrohr 22 kann durch Abstandshalter 23 in Position gehalten werden. Letztere könnten entweder separat eingesetzt oder am Innenrohr 22 als Rippen aufgesetzt oder ausgeformt sein. Der ringartige Hohlraum zwischen Innenrohr 22 und Aussenrohr 21 wird mit einem Füllstoff gefüllt, beispielsweise mit einem Schüttgut wie Zementmörtel oder einer Sand-Kies-Mischung. Der Innenraum 24 des Innenrohrs 22 könnte ebenfalls gefüllt werden, beispielsweise mit einem unterschiedlichen Füllstoff. In bevorzugter Ausführung wird er aber frei bleiben. Während des Füllens wird der Füllstoff durch eine kontrollierte Vibration verdichtet. Nach der Füllung und einer allfälligen Aushärtung können die derart vorgefertigten, hohlen Träger weiterverarbeitet und zum Maschinenbett 3 zusammengefügt werden. Diese Herstellungsschritte sind industriell leicht umsetzbar und bringen eine gute Steifigkeit und Stabilität sowie ein vibrationsdämpfendes Verhalten der Bearbeitungsmaschine.

Es liegt im Rahmen der Erfindung nach Patentanspruch 1 die Bearbeitungsmaschine im Detail auch anders als in den Fig. 1 bis 12 gezeichnet auszubilden. Die Masse und Proportionen der Bauteile sind nicht massgeblich, zumal diese Bearbeitungsmaschine in mehreren Baugrössen herstellbar ist, je nach den Bedürfnissen des bestellenden Metallverarbeitungsbetriebes. Zudem kann diese Bearbeitungsmaschine, dank ihrer modularen Bauweise, problemlos den jeweiligen Anforderungen angepasst werden.

Bezugszeichenverzeichnis:

1	Spindelstock
2	Turm
3	Maschinenbett
4	Reitstock
5	Werkzeugrevolver
6	Ablage
7	Drehlager (des Spindelstocks 1)
8	Schlitten
9	Schlittenführung
10	Rotationseinrichtung (des Turms 2)
11	Turmführung
12	Rotationsantrieb (des Turms 2)
13	Schwenkeinrichtung (des Werkzeugrevolvers 5)
14	Werkstück (zu Drehen)
15	Dreh-Werkzeug
16	Werkzeugbereitstellung (für den Spindelstock 1)
17	Werkzeug (zum Bohren oder Fräsen)
18	Bodenplatte (eines langen Werkstücks)
19	Langes Werkstück
20	Profilwerkstück
21	Aussenrohr (Maschinenbett)
22	Innenrohr (Maschinenbett)
23	Abstandshalter (zwischen Aussen- und Innenrohr)
24	Innenraum (des Innenrohrs)

Patentansprüche

1. Bearbeitungsmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken, gekennzeichnet durch einen Spindelstock (1), der bezüglich seiner Ausrichtung um eine horizontale Achse rotierbar und höhenverstellbar an einem Turm (2) angeordnet ist, wobei der Turm (2) seinerseits beweglich an einem Maschinenbett (3) angeordnet ist und der Spindelstock (1) eine Einrichtung zum wahlweisen Aufnehmen und Rotieren eines durch Drehen zu bearbeitenden Werkstücks (14) oder zum Aufnehmen und Rotieren eines Werkzeugs (17) aufweist.

2. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die am Spindelstock (1) angeordnete, besagte Einrichtung eine Schnellkupplung aufweist, mit dem Zweck, dass wahlweise ein Werkstück (14) oder ein Werkzeug (17), zum Beispiel ein Bohrwerkzeug oder ein Fräswerkzeug, oder eine das Werkzeug (17) tragende Werkzeughalterung lösbar befestigbar ist.

3. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die am Spindelstock (1) angeordnete, besagte Einrichtung einen zum Beispiel mit Luftdruck betriebenen Spannzylinder aufweist, mit dem Zweck, dass wahlweise ein Werkstück (14) oder ein Werkzeug (17), zum Beispiel ein Bohrwerkzeug oder ein Fräswerkzeug, oder eine das Werkzeug (17) tragende Werkzeughalterung lösbar befestigbar ist.

4. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Turm (2) um eine vertikale Achse rotierbar und dadurch in mindestens einer horizontalen Achse ausrichtbar ist.

5. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Turm (2) in mindestens einer horizontalen Achse bewegbar ist.

6. Bearbeitungsmaschine nach den Ansprüchen 4 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Turm (2) auf einer Rotationseinrichtung (10) angeordnet ist, wobei eine Turmführung (11) vorhanden ist, zum Bewegen des Turms (2) in einer horizontalen Bewegungsachse.

7. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Turmführung (11) beispielsweise Schienen aufweist und auf der Rotationseinrichtung (10) angeordnet ist.

8. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 6 oder 7, gekennzeichnet durch eine pneumatische Einrichtung, zur druckluftunterstützten Rotation des Turms (2), wobei dieser während seiner Rotation gewichtentlastbar und in einer jeweiligen Arbeitsposition durch Luftdruck festklemmbar ist.

9. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine der Bereitstellung und Führung von Drehwerkzeugen (15) dienende Werkzeugführung als Werkzeugrevolver (5) ausgebildet ist, wobei dieser an einer Schwenkeinrichtung (13) angeordnet ist, wodurch er von einer Bereitstellungsposition in eine Arbeitsposition im Bereich des ein Werkstück (14) aufnehmenden Spindelstocks (1) bewegbar ist.

10. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch eine Werkzeugbereitstellung (16) für Werkzeuge (17), zum Beispiel Bohrwerkzeuge und/oder Fräswerkzeuge, wobei diese Werkzeugbereitstellung (16) so angeordnet ist, dass die Werkzeuge

(17) in einer entsprechenden Rotationsposition des Turms (2) und des Spindelstocks (1) von letzterem greifbar sind.

11. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, gekennzeichnet durch mindestens eine Ablage (6), beispielsweise ein Förderband, für rohe oder bereits fertige Werkstücke (14), wobei diese mindestens eine Ablage (6) so angeordnet ist, dass Werkstücke (14) in einer entsprechenden Rotationsposition des Turms (2) und des Spindelstocks (1) von letzterem greif- oder ablegbar sind.

12. Bearbeitungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch ein aus hohlen Trägern zusammengesetztes Maschinenbett (3), wobei die beispielsweise vibrationsentspannten, hohlen Träger mindestens teilweise mit einem durch Vibration verdichteten Füllstoff gefüllt sind.

13. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die besagten, hohlen Träger als Doppelrohre ausgebildet sind, beispielsweise mit rechteckigem Querschnitt, wobei in einem Aussenrohr (21) ein Innenrohr (22) derart eingesetzt ist, dass zwischen diesen ein ringartiger Hohlraum gebildet ist und dieser ringartige Hohlraum mit einem Füllstoff gefüllt ist.

14. Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass der besagte Füllstoff ein Schüttgut ist, zum Beispiel eine Sand-Kies-Mischung oder ein ausgehärteter Zementmörtel.

15. Verfahren zur Bearbeitung von Werkstücken mit einer Bearbeitungsmaschine nach Anspruch 1, aufweisend einen Spindelstock (1), der bezüglich seiner Ausrichtung um eine horizontale Achse rotierbar und höhenverstellbar an einem Turm (2) angeordnet ist, wobei der Turm

(2) seinerseits beweglich an einem Maschinenbett (3) angeordnet ist und der Spindelstock (1) eine Einrichtung zum wahlweisen Aufnehmen und Rotieren eines durch Drehen zu bearbeitendes Werkstücks (14) oder zum Aufnehmen und Rotieren eines Werkzeugs (17) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass entweder ein am Spindelstock (1) aufgenommenes Werkstück (14) mittels eines durch eine Werkzeugführung oder durch einen Werkzeugrevolver (5) geführtes Dreh-Werkzeugs (15) gedreht wird oder alternativ ein durch eine Halteeinrichtung festgehaltenes Werkstück (14) mittels eines am Spindelstock (1) aufgenommenen Werkzeugs (17) bearbeitet wird.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bearbeitungsmaschine zur Bearbeitung von Werkstücken. Diese weist einen Spindelstock (1) auf, der bezüglich seiner Ausrichtung um eine horizontale Achse rotierbar (7) und höhenverstellbar (8, 9) an einem Turm (2) angeordnet ist. Der Turm (2) ist seinerseits beweglich, insbesondere um eine vertikale Achse rotierbar (10) und in mindestens einer horizontalen Bewegungsachse bewegbar (11). Dadurch lässt sich der Spindelstock (1) beliebig ausrichten und steuern. Der Spindelstock (1) weist ein Einrichtung zum lösbaren befestigen entweder eines durch Drehen zu bearbeitenden Werkstücks oder eines Werkzeugs, wie ein Bohrwerkzeug oder Fräswerkzeug, oder einer dieses Werkzeug tragende Werkzeughalterung. Das Maschinenbett (3) kann aus hohlen Trägern bestehen, beispielsweise Doppelrohre, wobei ein ringartiger Hohlraum gebildet ist mit einem Füllstoff gefüllt ist. Diese Bearbeitungsmaschine ist vielseitig zur Bearbeitung unterschiedlicher Werkstücke einsetzbar. Dadurch ist sowohl eine maximale Flexibilität im praktischen Einsatz als auch eine hohe Automatisierbarkeit und Bearbeitungspräzision gewährleistet.

(Fig. 1)

FIG.1

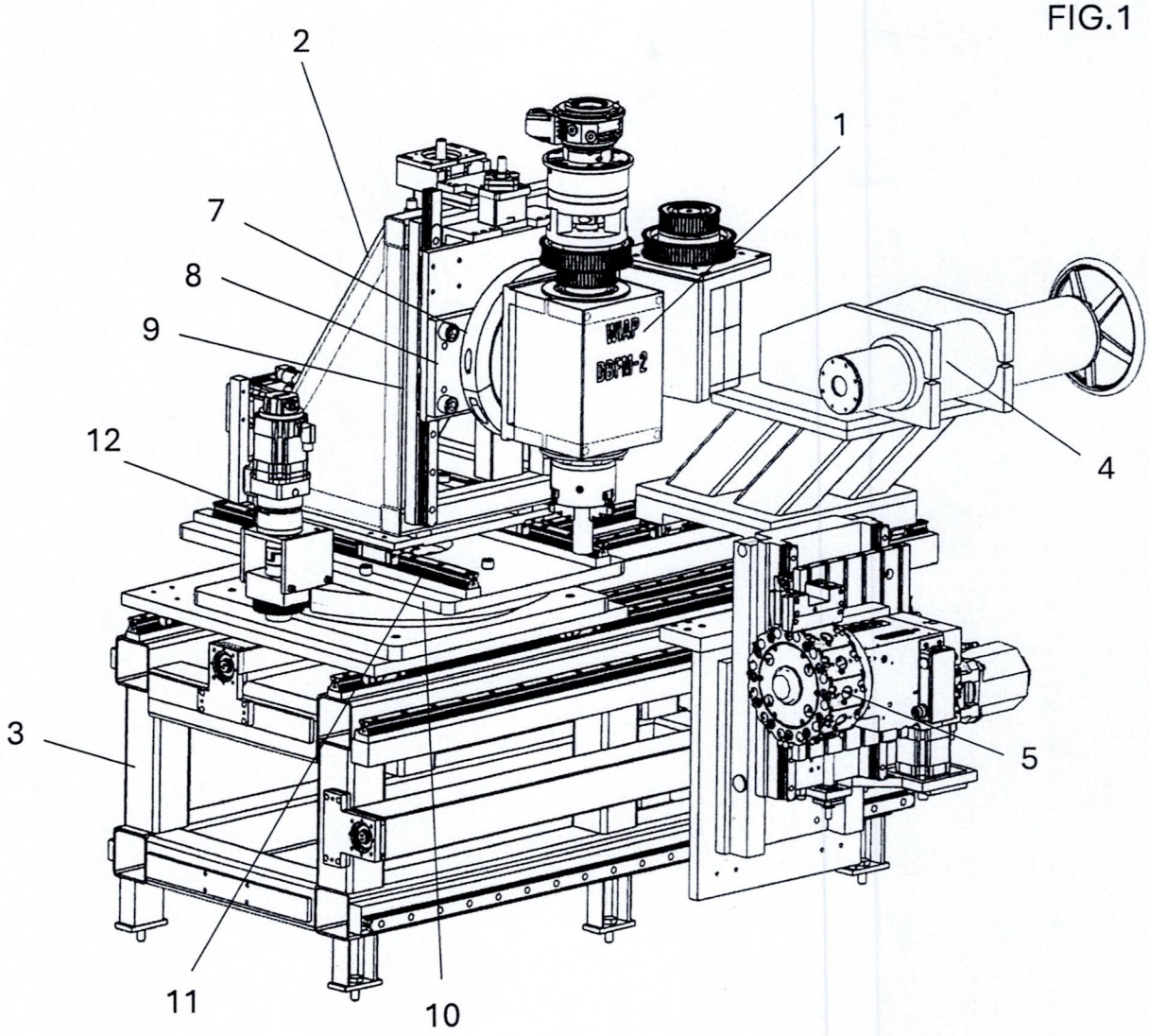


FIG.2

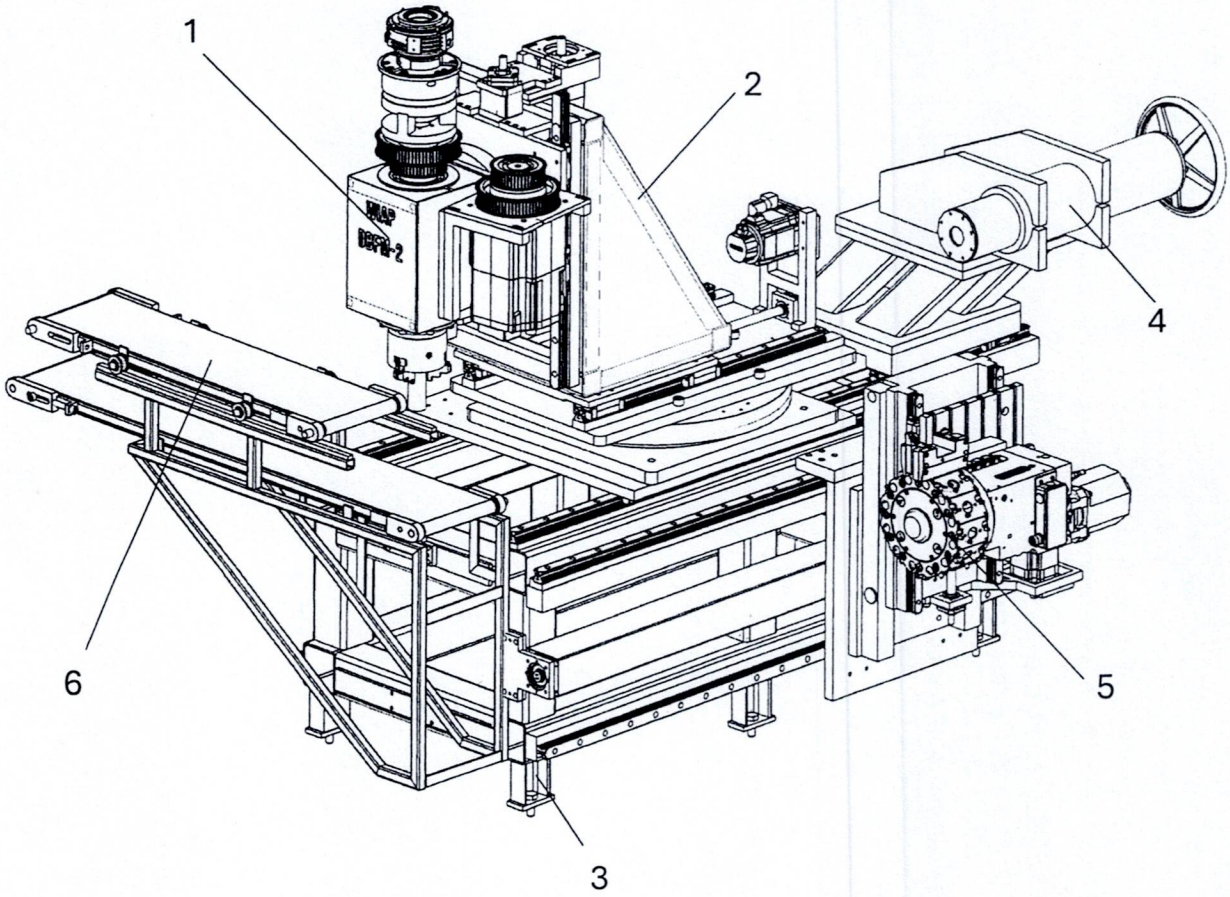


FIG. 3

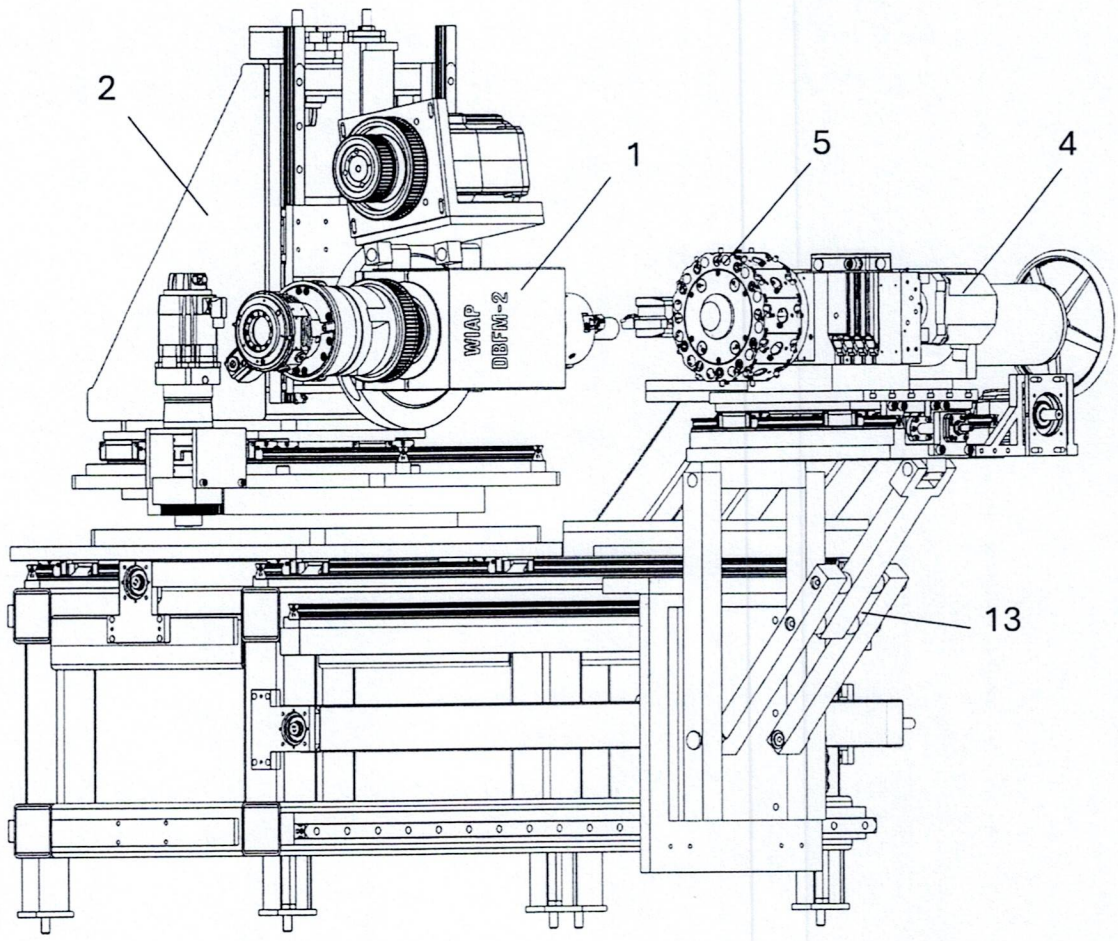


FIG.4

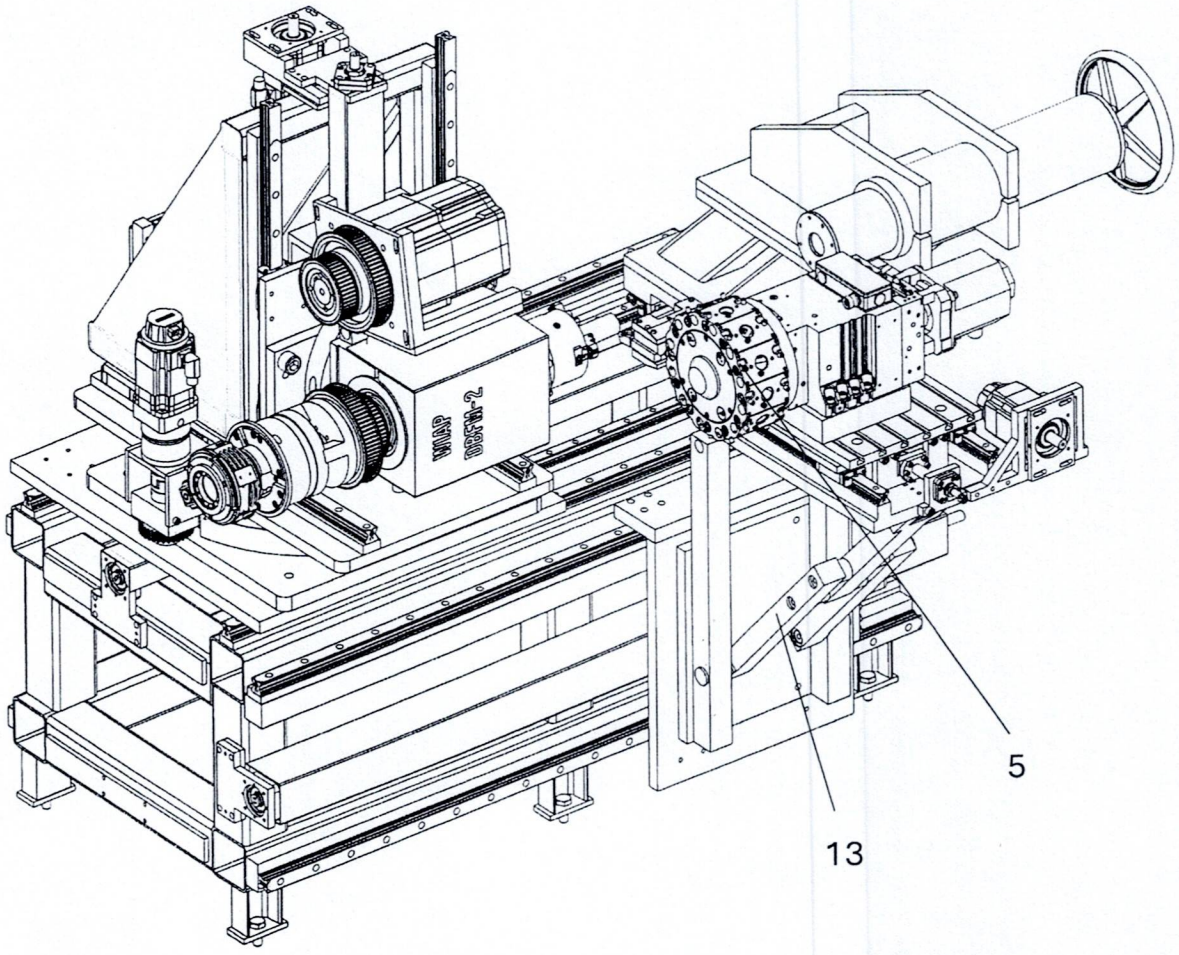


FIG.5

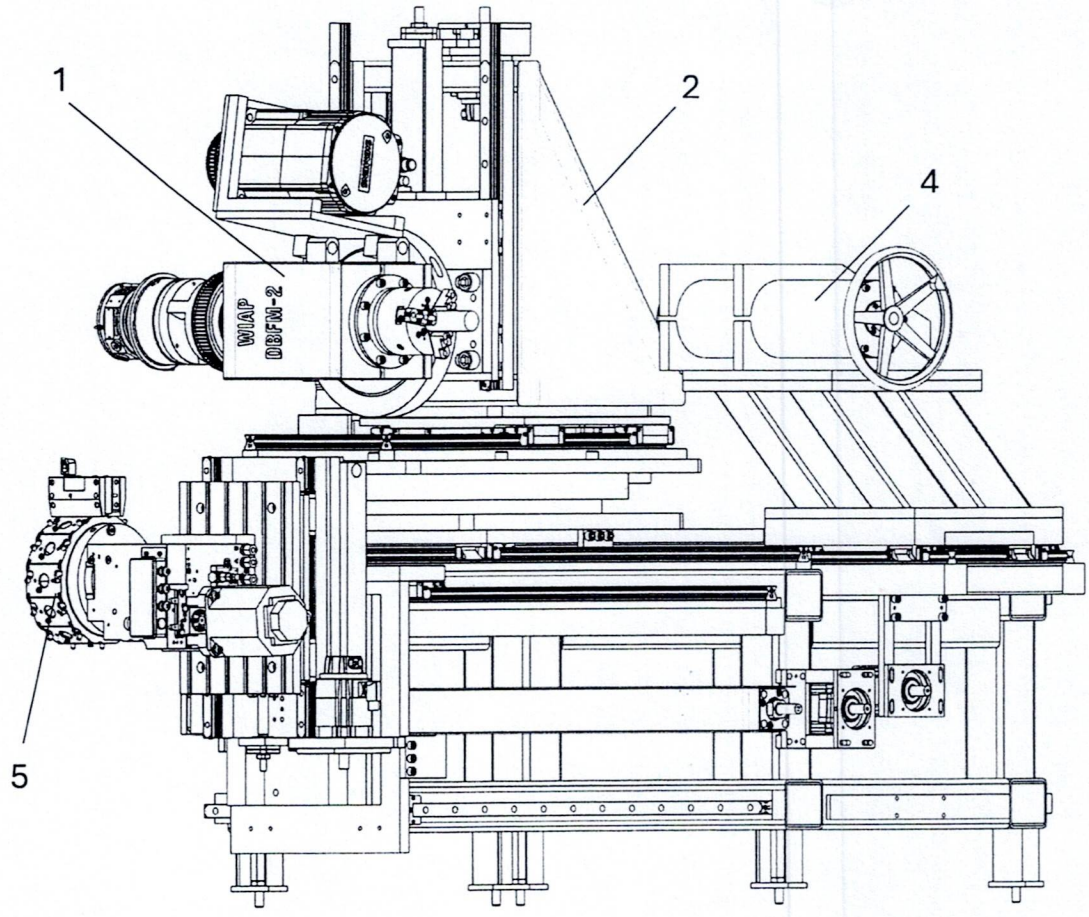


FIG. 6

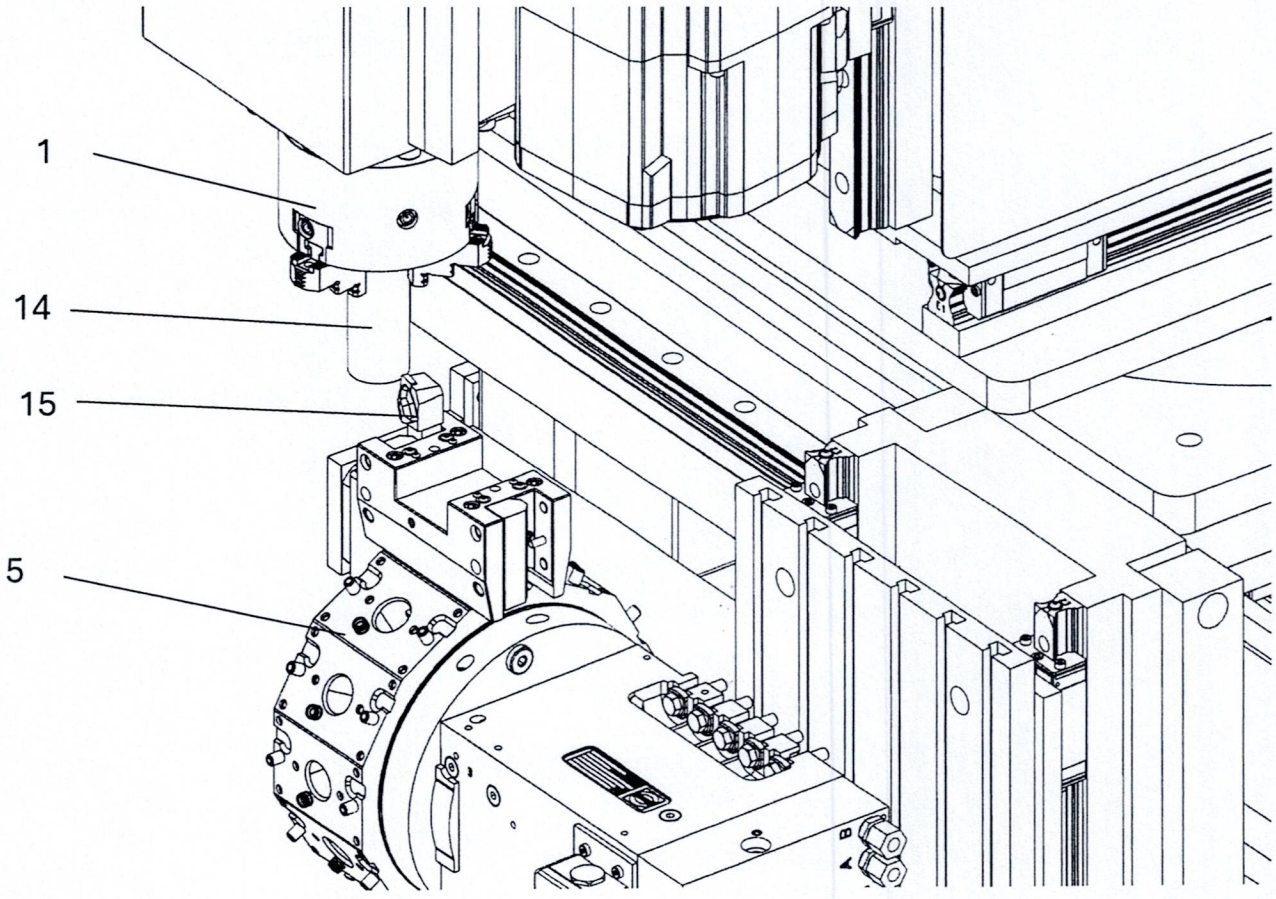


FIG.7

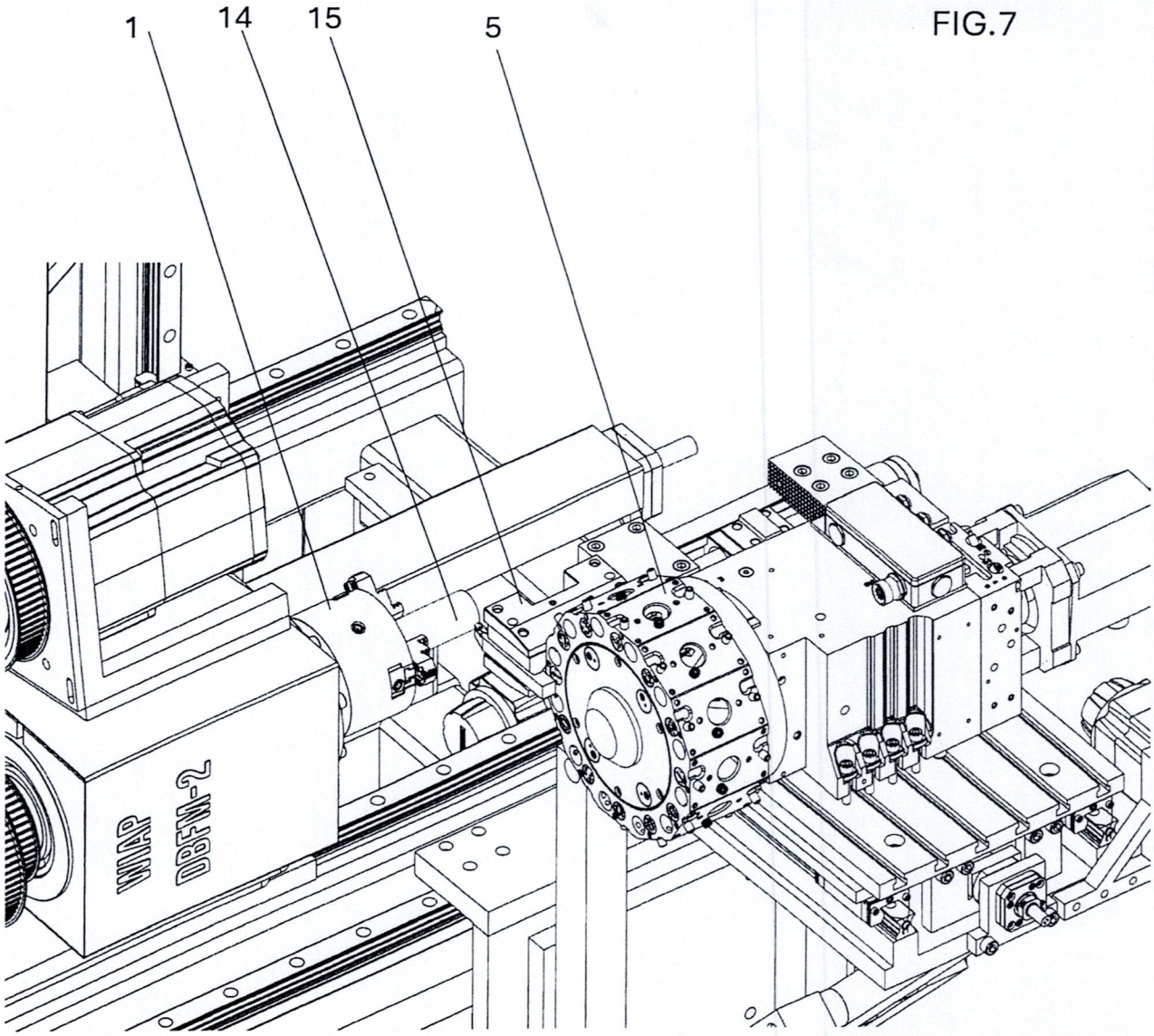


FIG.8

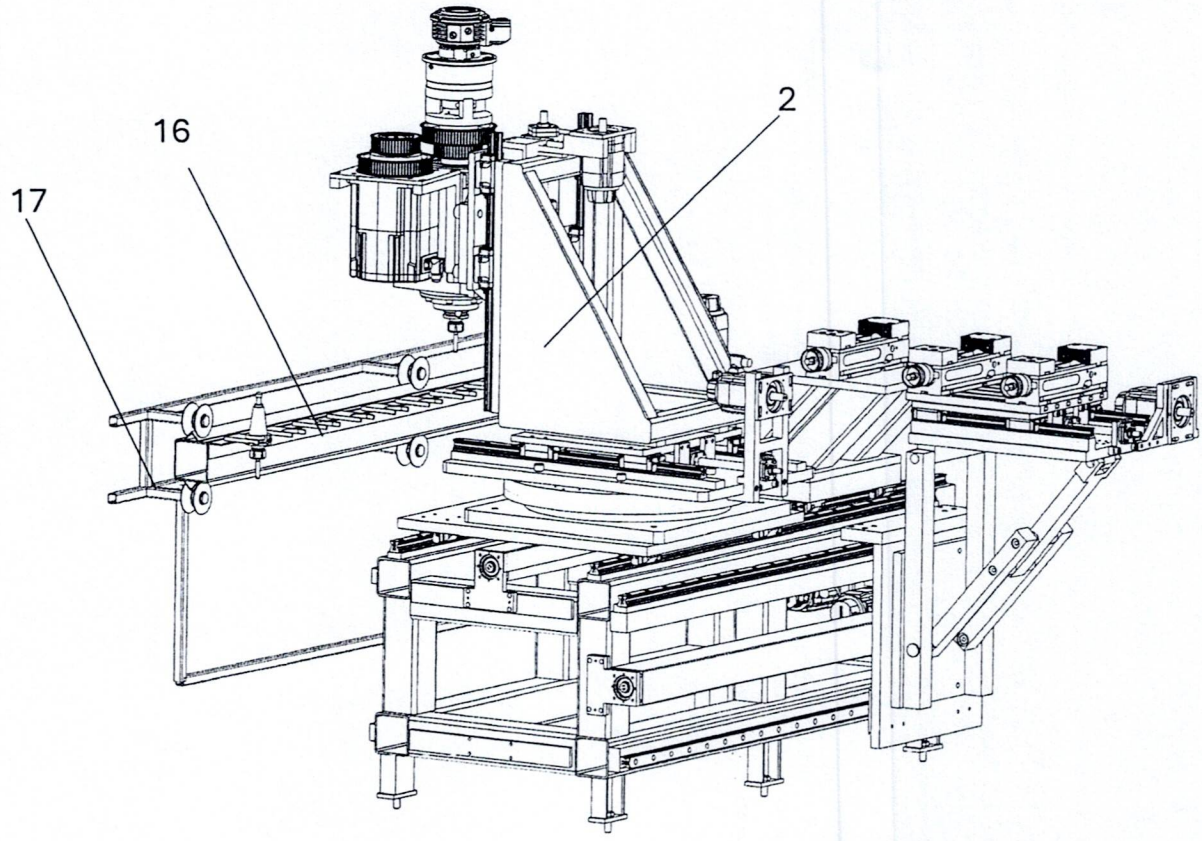


FIG.9

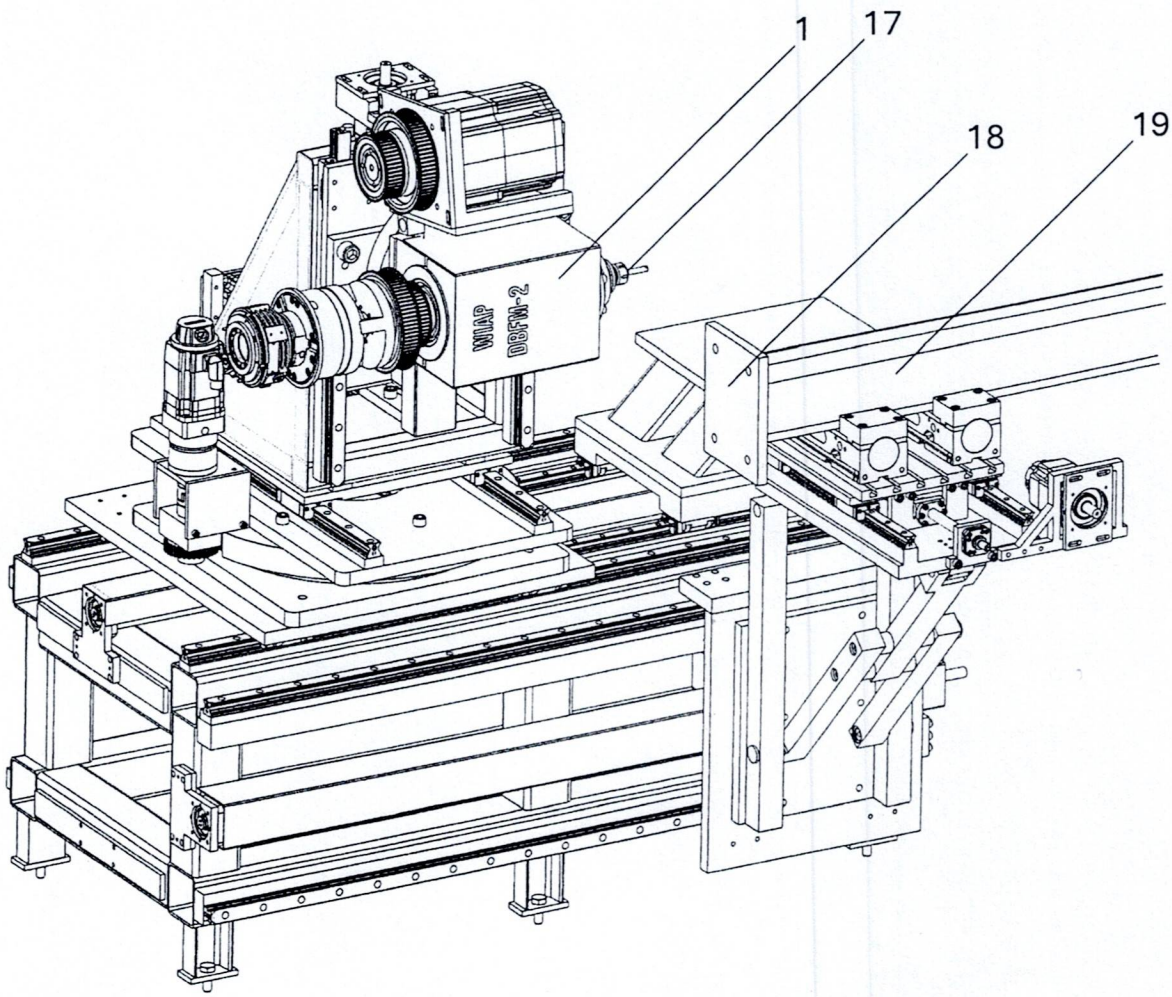


FIG.10

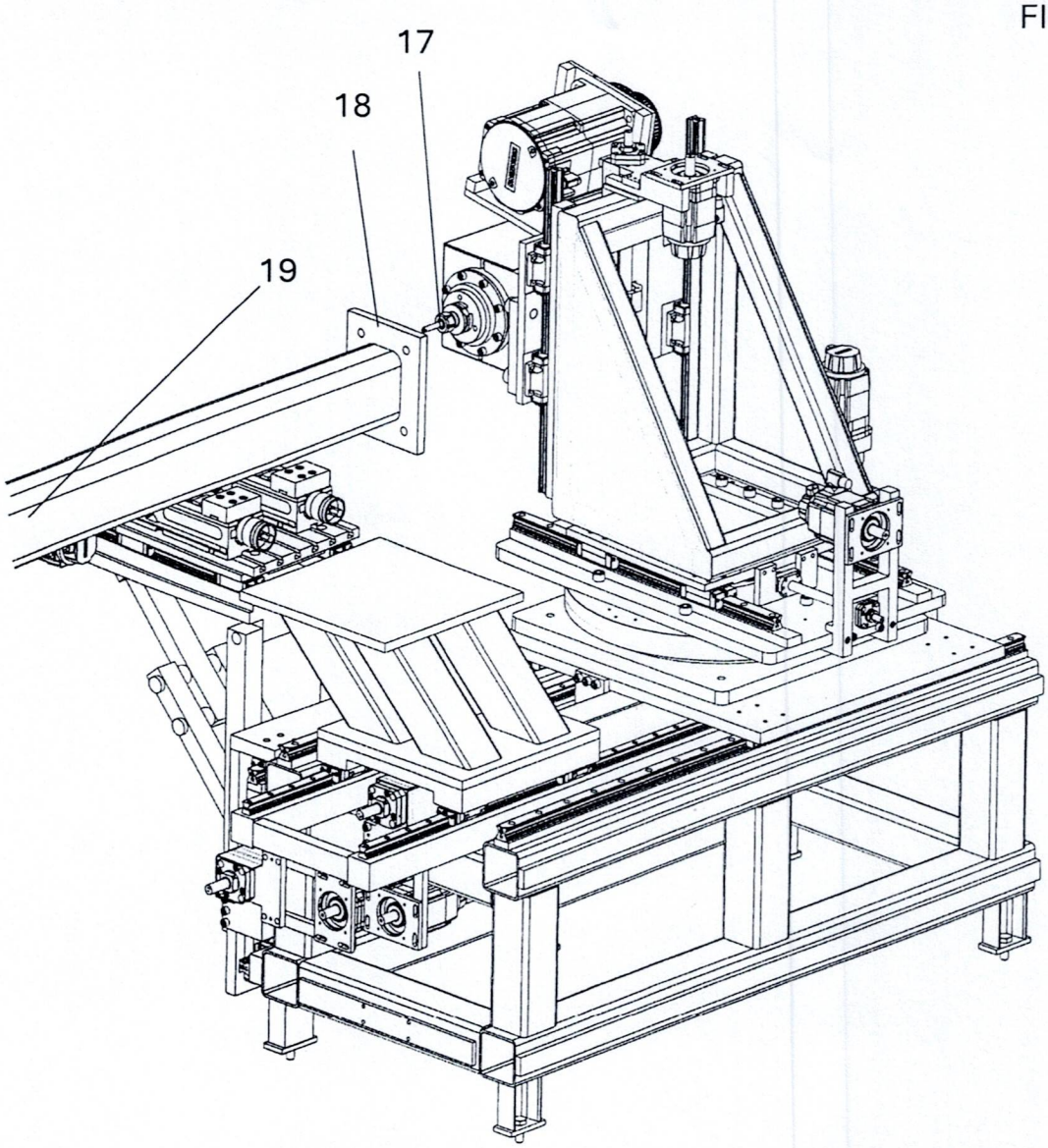


FIG. 11

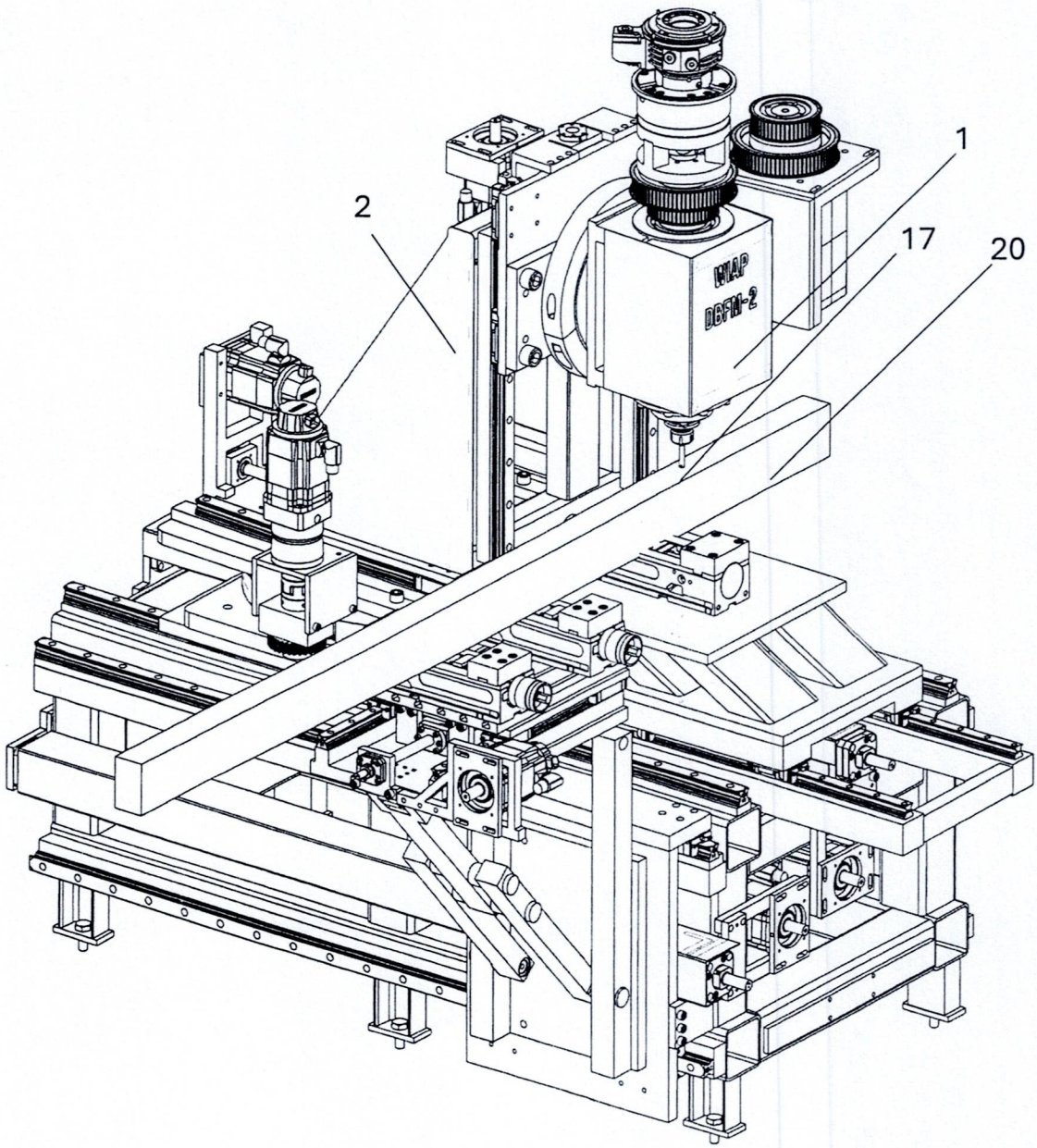


FIG. 12

