

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 89102053.9

(51) Int. Cl. 4: **B24B 41/02**

(22) Anmeldetag: 07.02.89

(30) Priorität: 10.02.88 DE 3804010

(71) Anmelder: **Büssenschütt, Heinz**
Heinrich-Hertz-Strasse 2
D-2810 Verden (Aller)(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 16.08.89 Patentblatt 89/33

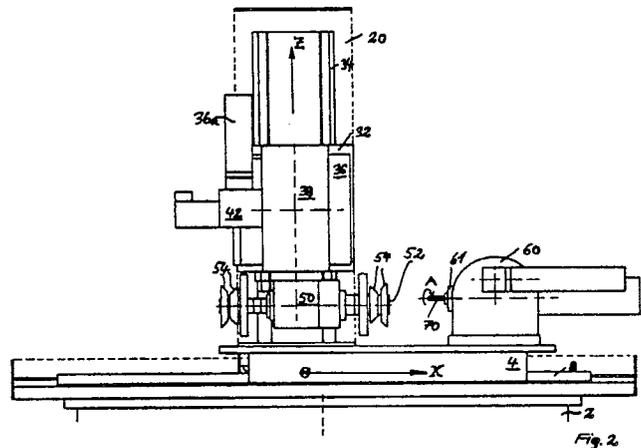
(72) Erfinder: **Büssenschütt, Heinz**
Heinrich-Hertz-Strasse 2
D-2810 Verden (Aller)(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(74) Vertreter: **Eisenführ & Speiser**
Martinistrasse 24
D-2800 Bremen 1(DE)

(54) **Werkzeug-Schleifmaschine.**

(57) Eine Werkzeug-Schleifmaschine besitzt ein Maschinengestell, einen waagrecht längs der x-Achse verfahrbaren Tisch, einen ersten Teilapparat mit Spannfutter und einen Reitstock auf dem Tisch, einen waagrecht längs der y-Achse und vertikal längs der z-Achse verfahrbaren Schleifkopf sowie eine aus dem Schleifkopf herausragende, antreibbare Schleifspindel, an der zur Bearbeitung eines in den ersten Teilapparat eingespannten Werkstücks eine Schleifscheibe befestigbar ist. Um eine präzise vertikale Verfahrbarkeit des Schleifkopfes bei vergrößertem Freiraum am Werkstück zu verwirklichen, besitzt die Werkzeug-Schleifmaschine einen längs der y-Achse verfahrbaren vertikalen Maschinenständer und einen an dem Maschinenständer vertikal verfahrbaren Support, an den der Schleifkopf um eine in einer vertikalen Ebene liegenden Achse (C-Achse) drehbar gelagert ist.



EP 0 328 034 A2

Werkzeug-Schleifmaschine

Die Erfindung betrifft eine Werkzeug-Schleifmaschine mit einem Maschinen-Gestell, einem waagrecht längs der x-Achse verfahrbaren Tisch auf dem Gestell, einem ersten Teilapparat mit Spannfutter zum Einspannen eines Werkstücks, einem waagrecht längs der y-Achse und vertikal längs der z-Achse verfahrbaren Schleifkopf, und einer aus dem Schleifkopf herausragenden, antreibbaren Schleifspindel, an der zur Bearbeitung eines eingespannten Werkstücks eine Schleifscheibe befestigbar ist.

Bei derartigen bekannten Werkzeug-Schleifmaschinen sitzt der Schleifkopf an einer zylindrischen Höhensäule, die in einer entsprechenden zylindrischen Lagerbuchse gleitgelagert ist und vertikal längs der z-Achse verfahrbar ist. Um das Lagerpiel möglichst gering zu halten, muß der Durchmesser der Höhensäule und der entsprechenden Lagerbuchse möglichst groß sein. Außerdem darf bei dieser bekannten Werkzeugmaschine zur Erzielung einer starren Anordnung der Abstand zwischen der Höhensäule und Arbeitstisch bzw. dem Werkstück nicht zu groß sein, um die Präzision der Werkzeugfertigung nicht zu beeinträchtigen. Großer Durchmesser der Höhensäule und geringer Abstand der Höhensäule vom Werkstück schränken jedoch den Freiraum am Werkstück beträchtlich ein, wodurch die Bewegungsmöglichkeiten des Schleifkopfes, und damit die Einsatzmöglichkeiten der Schleifmaschine beschränkt sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Werkzeug-Schleifmaschine der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß ein geringes Spiel der Höhenbewegung des Schleifkopfes, eine ausreichend starre Anbringung des Schleifkopfes und ausreichend großer Freiraum am Werkstück verwirklicht werden.

Diese Aufgabe wird bei der Werkzeug-Schleifmaschine der eingangs genannten Art erfindungsgemäß gekennzeichnet durch einen längs der y-Achse verfahrbaren vertikalen Maschinenständer, und einen an dem Maschinenständer vertikal verfahrbaren Support, an den der Schleifkopf um eine in einer vertikalen Ebene liegenden Achse (C-Achse) drehbar gelagert ist.

Die Vorteile der Erfindung liegen insbesondere darin, daß statt der in einer zylindrischen Lagerbuchse gleitgelagerten, verfahrbaren Höhensäule ein vertikaler Maschinenständer vorgesehen wird, der vertikale Führungen trägt, in welchen ein den Schleifkopf tragender Support vertikal verfahrbar ist. Da der Maschinenständer - wie schon die bekannte Höhensäule - auch längs der y-Achse verfahren werden kann, und da der Schleifkopf am Support um eine in einer vertikalen Ebene liegenden

den Achse drehbar gelagert ist, wird mit der erfindungsgemäßen Schleifmaschine die bei bekannten Schleifmaschinen vorhandene 5-Achsenbahnsteuerung ebenfalls verwirklicht (x-Achse horizontal in Richtung des Tisches, y-Achse horizontal senkrecht zum Tisch, z-Achse Vertikalbewegung, A-Achse: Drehung des Werkstücks um die Achse des ersten Teilapparats, C-Achse: Rotation um eine vertikale Achse). Bei ausreichend starrem Aufbau des Maschinenständers, des Supports und der Halterung für den Schleifkopf und der Führung für die Vertikalbewegung des Supports läßt sich eine genaue, reproduzierbare Positionssteuerung der Schleifscheibe verwirklichen. Damit einher geht eine beträchtliche Erhöhung des Freiraums am Werkstück, die bisher schwer oder nicht verwirklichtbare Bewegungsabläufe des Schleifkopfes bzw. der Schleifscheibe zuläßt. Dieser Freiraum wird im wesentlichen dadurch gewonnen, daß zwischen dem Schleifkopf und dem Maschinenständer mittels des Supports ein ausreichender horizontaler Abstand verwirklicht wird, daß also die C-Achse einen vorgegebenen Abstand von der z-Achse aufweist, längs derer der Support vertikal geführt wird.

Besonders bevorzugt ist die vertikale Führung für den Support an der dem Tisch zugewandten Außenfläche des Maschinenständers angeordnet. Der Support enthält bevorzugt ein in dieser Führung verfahrbares Basisteil und einen auf dem Basisteil um eine horizontale Achse (B-Achse) drehbar gelagerten Tisch, an dem der Schleifkopf - bevorzugt mittels eines an einer vertikalen Außenfläche des Drehtisches befestigten zweiten Teilapparats - angeordnet ist. Der Schleifkopf ist bei dieser Ausführungsform bevorzugt in dem Lager des zweiten Teilapparats drehbar gelagert, welches normalerweise das Spannfutter des Teilapparats aufnimmt. Diese Ausführungsform der Erfindung besitzt den wesentlichen Vorteil, daß zur Halterung des Schleifkopfes eine an sich bekannte Baueinheit, nämlich ein Teilapparat verwendet werden kann, und daß insbesondere durch die Aufspaltung des Supports in ein Basisteil und einen Drehtisch eine zusätzliche Drehbewegung um die B-Achse, mithin also eine 6-Achsenbahnsteuerung zuläßt. Es lassen sich daher mit der erfindungsgemäßen Schleifmaschine auch komplizierte Werkzeuge schleifen, die bisher mangels Freiraum und insbesondere mangels ausreichender Bewegbarkeit des Schleifkopfes nicht verwirklichtbar waren.

Die erfindungsgemäße Schleifmaschine ist mit einem Hydrauliksystem versehen, welches so ausgebildet ist, daß der Drehtisch im Schleifbetrieb hydraulisch gegen das Basisteil des Supports angesaugt wird, also hydraulisch verklemmt wird. Au-

ßerdem läßt sich auch der Schleifkopf für den Schleifbetrieb gegen den zweiten Teilapparat hydraulisch verklemmen. Auf diese Weise wird eine besonders starre, nahezu spielfreie Verbindung zwischen dem Schleifkopf und dem Maschinenständer herbeigeführt, sobald der Schleifbetrieb einsetzt.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, den Antriebsmotor für die Schleifspindel am zweiten Teilapparat mit einer zur Schleifspindel parallelen Welle anzubringen und dann die Schleifspindel über einen Transmissionsriemen anzutreiben. Dadurch wird der Freiraum um das Werkstück durch Antriebsaggregate nicht unnötig beschränkt.

Der Maschinenständer ist bevorzugt in einer horizontalen Führung verfahrbar, die auf dem Maschinengestell befestigt ist. Als Führung für den Maschinenständer sowie als vertikale Führung für den Support werden bevorzugt entsprechend beabstandete Führungsschienen mit eingeschliffenen Kugelrillen verwendet, in denen die am Maschinenständer bzw. am Support befestigten entsprechenden Kugellager laufen.

Vorteilhafterweise wird der erste Teilapparat bei der erfindungsgemäßen Schleifmaschine vom Benutzer gesehen auf dem Tisch rechts vom Werkstück, und der zugehörige Reitstock links vom Werkstück bzw. dem Schleifkopf angeordnet. Da die herzustellenden Werkzeuge üblicherweise alle einen Spanraum mit Rechtsdrall besitzen, liegen die Schneidkanten dieser Werkzeuge dann - vom Benutzer der Maschine her gesehen - vor der Schleifscheibe der Schleifmaschine, d.h. sie sind für den Benutzer sichtbar, so daß der Benutzer die Steuerung der Schleifscheibe und die Ölabgabe etc. optisch ständig unter Kontrolle halten kann.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Werkzeug-Schleifmaschine ohne ersten Teilapparat;

Fig. 2 eine Frontansicht der Schleifmaschine gemäß Fig. 1 mit dem ersten Teilapparat; und

Fig. 3 eine Aufsicht auf die Schleifmaschine gemäß Fig. 2.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Werkzeug-Schleifmaschine besitzt ein Maschinengestell 2, auf dem zwei parallele Führungsschienen 8 mit eingeschliffenen Kugelrillen längs einer x-Achse befestigt sind. Ein Tisch 4 besitzt auf seiner Unterseite in entsprechendem Abstand voneinander angeordnete Kugellager 6, die in den Laufrillen der Führungsschienen 8 laufen, so daß der Tisch 4 auf der waagerechten Arbeitsfläche des Maschinengestells

2 längs der x-Achse verfahrbar ist. Wie insbesondere in Fig. 2 dargestellt ist, ist auf dem Tisch 4 ein erster Teilapparat 60 befestigt, der ein Spannfutter 61 zur Aufnahme eines zu bearbeitenden Werkstücks 70 trägt. In vorgegebenem Abstand von dem ersten Teilapparat 60 ist erforderlichenfalls ein Reitstock auf den Tisch 4 aufspannbar, um das freie Ende des Werkstücks 70 abzustützen.

Auf dem Maschinengestell 2 sind - senkrecht zu dem Tisch 4 -, also in y-Richtung zwei Führungsschienen 24 befestigt, die ebenfalls eingeschliffene Kugelrillen aufweisen. Auf einer Grundplatte 22 ist ein vertikaler Maschinenständer 20 befestigt. Unterhalb der Grundplatte 22 sind Kugellager 23 in vorgegebenem Abstand voneinander angeordnet, die in den Kugelrillen der Führungsschienen 24 laufen. Mittels der aus Kugellagern 23 und Führungsschienen 24 gebildeten Führung ist der Maschinenständer 20 längs einer y-Achse waagrecht verfahrbar.

Am Maschinenständer 20 sind - auf der dem Tisch 4 zugewandten Seite - zwei weitere Führungsschienen 34 in vertikaler Richtung befestigt, die ebenfalls eingeschliffene Kugelrillen aufweisen und als vertikale Führung für einen Support 30 dienen. Der Support 30 besteht aus einem Basisteil 32, an dem in vorgegebenem Abstand voneinander mehrere Kugellager 33 befestigt sind, die in den Kugelrillen der Führungsschienen 34 laufen. Auf dem Basisteil 32 ist ein Drehtisch 36 angeordnet, der um eine horizontale Achse, die sogenannte B-Achse drehbar auf dem Basisteil 32 gelagert ist und mittels eines Antriebsmotors 36a gedreht werden kann. Der Support enthält ferner einen zweiten Teilapparat 38, der an einer vertikalen Außenfläche 37 des Drehtisches 36 befestigt ist. In dem zylindrischen Lager 40 des zweiten Teilapparats 38, welches ansonsten zur Aufnahme eines Spannfutters dient, ist ein Schleifkopf 50 um eine in einer vertikalen Ebene liegenden Achse, die sogenannte C-Achse drehbar gelagert. Im Schleifkopf ist - quer zur C-Achse - eine antreibbare Schleifspindel 52 gelagert, die an einem aus dem Schleifkopf herausragenden freien Ende eine oder mehrere Schleifscheiben 54 aufnimmt, mittels der das Werkstück 70 bearbeitet wird. Über dem Schleifkopf 50 ist in vorgegebenem Abstand und mit parallel zum Schleifkopf 50 verlaufender Welle am zweiten Teilapparat 38 ein Antriebsmotor 42 angebracht, der die Schleifspindel 52 über geeignete Transmissionselemente, z.B. einen Riemenantrieb antreibt.

Die Schleifmaschine enthält ein Hydrauliksystem (nicht dargestellt), welches zum Bewegen der verschiedenen Baueinheiten, wie Maschinenständer, Support, Tisch und/oder Drehtisch sowie Schleifkopf dient. Alternativ sind elektrische Antriebsmotoren zum Antreiben dieser Maschineneinheiten möglich, wobei dann die Drehbewegung

der Antriebsmotoren mittels Spindelantriebe in die erforderlichen Translationsbewegungen umsetzbar sind.

Mittels des Hydrauliksystems ist es erfindungsgemäß möglich, den Schleifkopf 50 - im Schleifbetrieb - zur Erzielung einer möglichst starren Verbindung gegen den zweiten Teilapparat 38 hydraulisch anzusaugen, also hydraulisch zu "verkelmen". In gleicher Weise läßt sich - im Schleifbetrieb - der Drehtisch 36 zur Erzielung einer möglichst starren Verbindung hydraulisch gegen das Basisteil 32 des Supports 30 verklemmen.

Ansprüche

1. Werkzeug-Schleifmaschine mit einem Maschinen-Gestell, einem waagrecht längs der x-Achse verfahrbaren Tisch auf dem Gestell, einem ersten Teilapparat mit Spannfutter zum Einspannen eines Werkstückes, einem waagrecht längs der y-Achse und vertikal längs der z-Achse verfahrbaren Schleifkopf, und einer aus dem Schleifkopf herausragenden, antreibbaren Schleifspindel, an der zur Bearbeitung eines eingespannten Werkstückes eine Schleifscheibe befestigbar ist, gekennzeichnet durch einen längs der y-Achse verfahrbaren vertikalen Maschinenständer (20), und einen an dem Maschinenständer (20) vertikal verfahrbaren Support (30), an den der Schleifkopf (50) um eine in einer vertikalen Ebene liegenden Achse (C-Achse) drehbar gelagert ist.

2. Werkzeug-Schleifmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Support (30) ein an den Maschinenständer (20) geführtes, vertikal verfahrbares Basisteil (32), und einen auf dem Basisteil (32) um eine horizontale Achse (B-Achse) drehbar gelagerten Drehtisch (36) enthält, mit dem der Schleifkopf (50) verbunden ist.

3. Werkzeug-Schleifmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Support (30) einen zweiten Teilapparat (38) enthält, der an einer vertikalen Außenfläche (37) des Drehtisches (36) befestigt ist, und daß der Schleifkopf (50) in dem Lager (40) des zweiten Teilapparats (38) um die C-Achse drehbar gelagert ist.

4. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehtisch (36) im Schleifbetrieb zur Erzielung einer starren Verbindung hydraulisch gegen das Basisteil (32) des Supports (30) verklemmbar ist.

5. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifkopf (50)

im Schleifbetrieb zur Erzielung einer starren Verbindung gegen den zweiten Teilapparat (38) hydraulisch verklemmbar ist.

6. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Antriebsmotor (42) der mit einer zur Schleifspindel (52) parallelen Welle an dem zweiten Teilapparat (38) angeordnet ist und die Schleifspindel (52) mittels eines Treibriemens antreibt.

7. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Maschinenständer (20) in einer auf dem Maschinengestell (2) befestigten Führung (22, 24) horizontal verfahrbar ist.

8. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an der Schleifspindel (52) mehrere Schleifscheiben (54) befestigbar sind.

9. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Teilapparat (60), vom Benutzer gesehen, auf dem Tisch (4) rechts, und der zugehörige Reitstock (62) links von dem Schleifkopf (50) befestigbar sind.

10. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die horizontale Führung (23, 24) für den Maschinenständer (20) zwei parallele, am Maschinengestell (2) befestigte Führungsschienen (24) mit eingeschliffenen Kugelrillen und am Maschinenständer (20) entsprechende Kugellager (23) enthält.

11. Werkzeug-Schleifmaschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale Führung (33, 34) zwei parallele, an der dem Tisch (4) zugewandten Seite des Maschinenständers (20) befestigte Führungsschienen (34) mit eingeschliffenen Kugelrillen, und an dem Basisteil (32) entsprechende Kugellager (33) enthält.

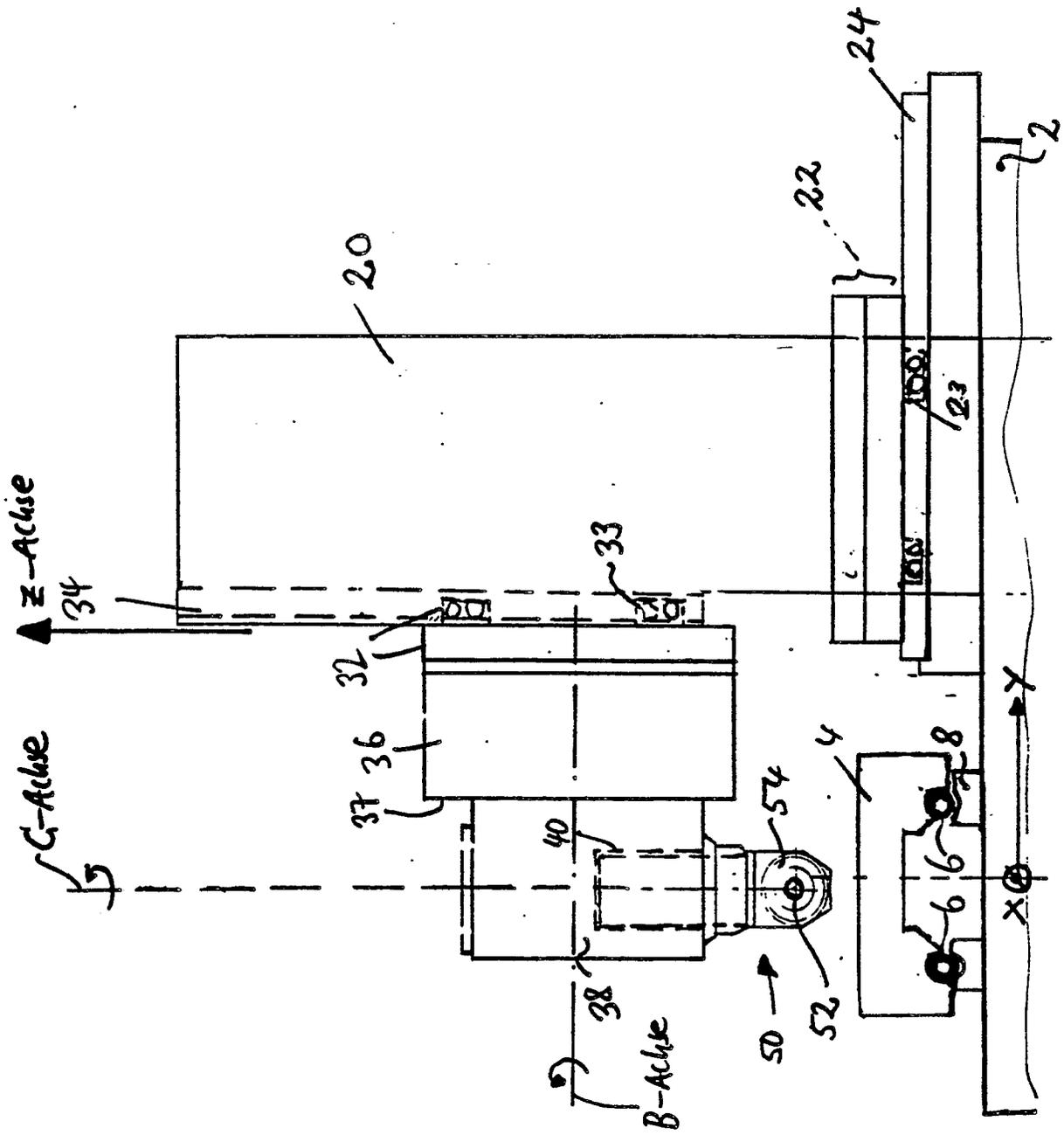


Fig. 1

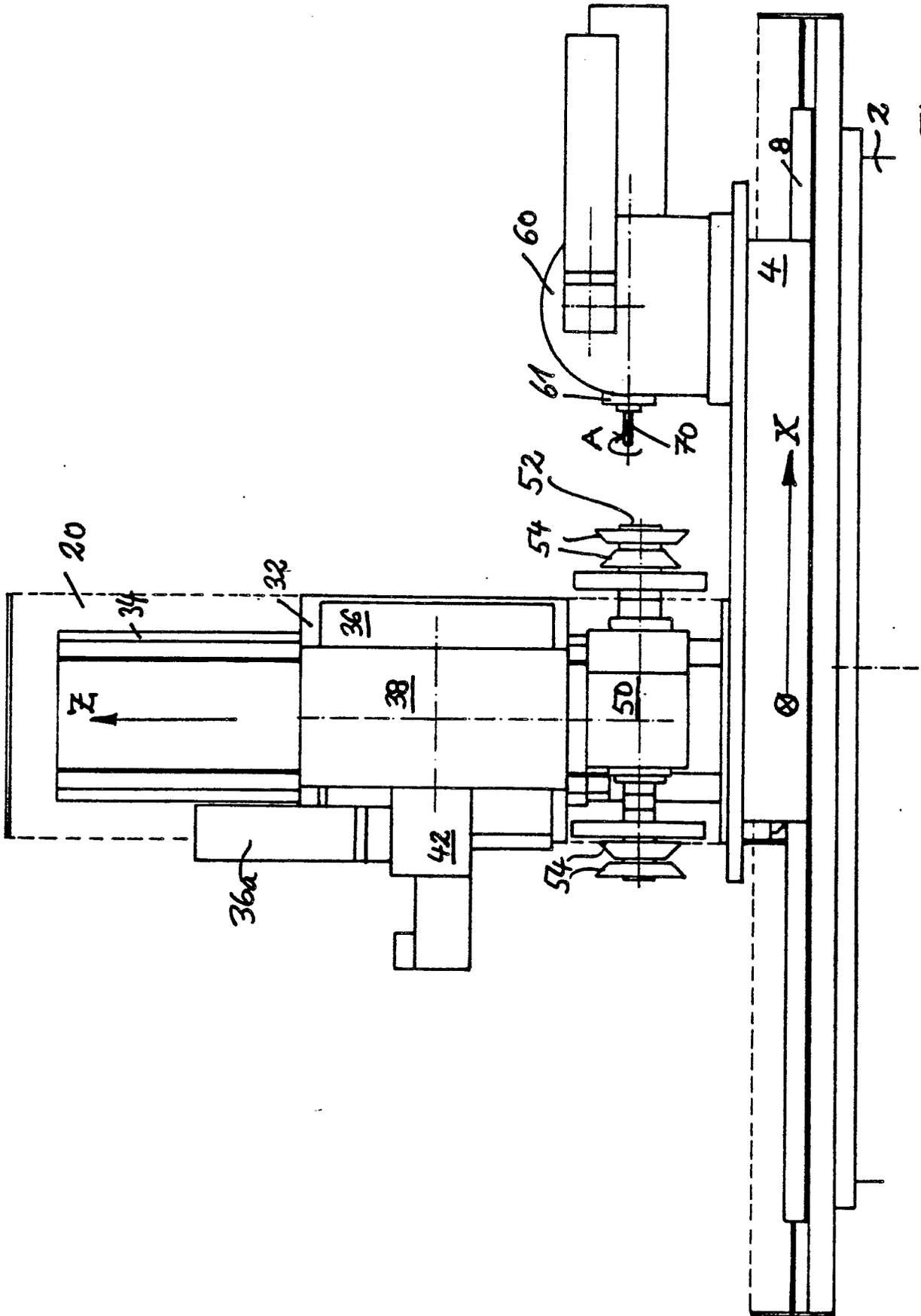


Fig. 2

