

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 692 030 A5

⑤① Int. Cl. 7: B 23 Q 039/04
B 23 Q 007/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳① Gesuchsnummer: 03095/96

⑳② Anmeldungsdatum: 17.12.1996

⑳④ Patent erteilt: 15.01.2002

⑳⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.01.2002

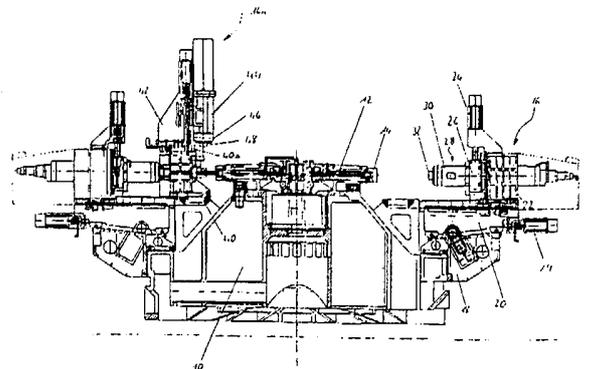
⑳③ Inhaber:
A.B. Bergomat Maschinenbau GmbH & Co. KG,
In der neuen Welt 14, 87700 Memmingen (DE)

⑳⑦ Erfinder:
Otto Osterried, Adolf Haff Weg 16,
87459 Pfronten (DE)
Josef Wintergerst, Klosterwaldstrasse 8,
87749 Hawangen (DE)
Helmut Berger, Eidern 6c,
87724 Ottobeuren (DE)

⑳④ Vertreter:
Marco Zardi, Via Sorengo 7,
6900 Lugano-Besso (CH)

⑤④ Rundtaktmaschine.

⑤⑦ Die Rundtaktmaschine zur taktgesteuerten Bearbeitung eines Werkstücks hat einen mittig angeordneten, taktweise angetriebenen und um eine vertikale Achse drehbaren Rundschalttisch (12), an dessen Aussenumfang mehrere Spannmittel (14) zur Aufnahme eines Werkstücks im Abstand radial angeordnet sind, und mehrere Bearbeitungseinheiten (16) zur Bearbeitung der Werkstücke, die so um den Aussenumfang des Rundtisches (12) angeordnet sind, dass sie in einer Taktstellung des Rundschalttisches (12) entsprechenden Spannmitteln (14) im Wesentlichen gegenüberliegen. Um die Umrüstzeit für neue zu fertigende Teile zu verkürzen und Teile mit hoher Präzision herstellen zu können, weist wenigstens eine Bearbeitungseinheit (16) eine Hauptspanneinrichtung (28) zur Aufnahme eines Werkstückes, die in Richtung der Längsachse des entsprechenden Spannmittels (14) verfahrbar und um eine zur Längsachse des Spannmittels (14) koaxiale bzw. parallele Drehachse drehbar ist, und eine Zusatzhalteeinrichtung (44) mit einer Werkzeugaufnahme (48) für ein Werkzeug zur Handhabung oder Bearbeitung des Werkstücks auf. Die Bewegungen der Hauptspanneinrichtung (28) und der Zusatzhalteeinrichtung (44) erfolgen CNC-gesteuert und sind somit programmierbar.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rundtaktmaschine zur taktgesteuerten Bearbeitung eines Werkstücks, mit einem mittig angeordneten, taktweise angetriebenen und um eine vertikale Achse drehbaren Rundschalttisch, an dessen Aussenumfang mehrere Spannmittel zur Aufnahme eines Werkstücks im Abstand radial angeordnet sind, und mit mehreren Bearbeitungseinheiten zur Bearbeitung der Werkstücke, die so um den Aussenumfang des Rundschalttisches angeordnet sind, dass sie in einer Taktstellung des Rundschalttisches entsprechenden Spannmitteln im Wesentlichen gegenüberliegen.

Eine solche Rundtaktmaschine ist beispielsweise aus dem Prospekt «MULTIFACTOR – Das Automatisierungssystem» der Firma Mikron bekannt. Bei dieser Rundtaktmaschine befinden sich die Werkstücke während ihrer Bearbeitung stets in den Spannmitteln des maschinenmittig angeordneten Rundschalttisches. Die Werkstücke stehen still und werden bei ihrer spanabhebenden Bearbeitung immer durch ein sich drehendes Werkzeug der entsprechenden Bearbeitungseinheit bearbeitet, die horizontal oder vertikal angeordnet werden kann. Der Vorschub der Bearbeitungseinheiten wird kurvengesteuert gegen Festanschläge erzeugt.

Die bekannten Rundtaktmaschinen haben eine gute Leistungsfähigkeit. Aufgrund der Tatsache, dass die Werkstücke stets in den Spannmitteln des Rundschalttisches stillstehend eingespannt sind und mit rotierenden Werkzeugen bearbeitet werden, ist die Präzision der hergestellten Werkstücke jedoch eingeschränkt. Darüber hinaus sind für Drehoperationen und auch Einstechoperationen jeweils teure Einheiten erforderlich. Schliesslich ist für ein Umrüsten der bekannten Rundtaktmaschinen oft ein Austausch der kompletten, schweren Bearbeitungseinheiten notwendig, wodurch jeweils eine neue umständliche und zeitraubende Mittenjustage der Einheiten erforderlich wird. Dieser Nachteil kommt insbesondere bei kleineren Losgrössen zum Tragen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine schnell umrüstbare Rundtaktmaschine zu schaffen, die es ermöglicht, Werkstücke mit hoher Präzision herzustellen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass wenigstens eine Bearbeitungseinheit eine Hauptspanneinrichtung zur Aufnahme eines Werkstückes, die in Richtung der Längsachse des entsprechenden Spannmittels verfahrbar und um eine zur Längsachse des Spannmittels koaxiale bzw. parallele Drehachse drehbar ist, und eine Zusatzhalteeinrichtung mit einer Werkzeugaufnahme für ein Werkzeug zur Handhabung oder Bearbeitung des Werkstücks aufweist.

Die erfindungsgemässe Ausgestaltung der Bearbeitungseinheit ermöglicht es, durch die Hauptspanneinrichtung ein Werkstück aus einem entsprechenden Spannmittel des Rundschalttisches zu entnehmen und anschliessend in Drehung zu versetzen. Das sich drehende Werkstück kann daraufhin mit einem Werkzeug, beispielsweise einem Drehmeissel oder einer Einstichvorrichtung, bearbeitet

und anschliessend wieder in das Spannmittel des Rundschalttisches zurückbewegt werden.

Durch die Drehung des Werkstückes während der Bearbeitung kann z.B. bei Dreh- oder Einstichoperationen aufgrund der Rotationsymmetrie eine höhere Präzision erzielt werden als bei der Bearbeitung eines fest stehenden Werkstückes durch ein sich drehendes Werkzeug, wie es bei den bekannten Rundtaktmaschinen der Fall ist.

Mit der erfindungsgemässen Bearbeitungseinheit ist es jedoch auch möglich, wie bei den bekannten Rundtaktmaschinen ein in dem Spannmittel des Rundschalttisches drehfest gehaltenes Werkstück durch ein sich drehendes Werkzeug, wie z.B. einen Fräser oder einen Bohrer, zu bearbeiten.

Schliesslich kann mit den Bearbeitungseinheiten der erfindungsgemässen Rundtaktmaschine auch die Drehlage des Werkstücks in dem Spannmittel des Rundschalttisches verändert werden.

Die Hauptbauelemente der Bearbeitungseinheiten können also an allen Stationen des Rundschalttisches angeordnet werden und müssen beim Umrüsten auf ein neues zu bearbeitendes Teil nicht entfernt und durch eine andere Bearbeitungseinheit ersetzt werden.

Die Vielseitigkeit der erfindungsgemässen Rundtaktmaschine kann erhöht werden, wenn die Hauptspanneinrichtung horizontal in einer senkrecht zur Längsachse des Spannmittels verlaufenden Richtung und in einer zur Drehachse des Rundtisches parallelen Richtung verfahrbar ist. Bei einer solchen Ausführungsform kann ein Drehmeissel stationär in der Zusatzhalteeinrichtung aufgenommen werden und das in der Hauptspanneinrichtung fest eingespannte und sich drehende Werkstück relativ zu dem Drehmeissel so bewegt werden, dass die gewünschte Drehkontur erreicht wird.

Es ist jedoch auch möglich, dass in der Zusatzhalteeinrichtung aufgenommene Werkzeug zum Werkstück hin zuzustellen, wenn die Zusatzhalteeinrichtung zur Spannmittellängsachse hin und von dieser weg verfahrbar ist.

Wenn die Zusatzhalteeinrichtung darüber hinaus durch einen Antrieb um ihre Längsachse drehbar ist, ist es möglich, mittels eines in der Werkzeugaufnahme der Zusatzhalteeinrichtung aufgenommenen Bohrers Bohrungen an verschiedenen Stellen des Werkstückes vorzusehen, wobei das Werkstück sowohl in dem Spannmittel des Rundschalttisches als auch in der Hauptspanneinrichtung aufgenommen sein kann.

Die Drehbarkeit der Zusatzhalteeinrichtung ermöglicht darüber hinaus auch das Wenden eines Werkstücks, falls an der Zusatzhalteeinrichtung ein Greifer angeordnet ist.

Die Einsatzmöglichkeit der Bearbeitungseinheit kann weiterhin dadurch erhöht werden, wenn die Zusatzhalteeinrichtung um eine zu ihrer Verfahrachse senkrechte Achse verschwenkbar ist. Hierdurch wird unter anderem die Möglichkeit geschaffen, Schrägbohrungen im Umfang eines Werkstückes vorzusehen.

Der Antrieb der einzelnen linearen Bewegungen der Zusatzhalteeinrichtung und der Hauptspanneinrichtung erfolgt vorzugsweise durch CNC-gesteuerte

Wechselstrom-Servomotoren mit integriertem absolutem Messsystem. Für die Drehung der Hauptspanneinrichtung und der Zusatzhalteeinrichtung sind diese vorteilhafterweise mit Spindeln versehen, die von einem Wechselstrom-Hohlwellenmotor angetrieben werden, wobei auch die Drehung der Spindeln CNC-gesteuert erfolgen kann. Auch das Öffnen und Schliessen der Spannmittel, der Werkstück- und der Werkzeugaufnahmen sowie das Verfahren der Bearbeitungseinheit erfolgt rechnergesteuert, sodass es möglich ist, die Bearbeitung der Werkstücke im Voraus zu programmieren, wodurch die Rundtaktmaschine in relativ kurzer Zeit auf ein neues zu fertigendes Teil umgerüstet werden kann.

Für die Aufnahme der Werkstücke und Werkzeuge werden vorzugsweise schnell wechselbare Hohl-schaftkegelsysteme verwendet. Es können aber auch Backenfutter oder Spannzangen verwendet werden.

Für den Fall, dass eine Bearbeitungseinheit der Rundtaktmaschine zum Räumen, Schaben etc. verwendet werden soll, ist die Drehbarkeit der Spannvorrichtung um ihre Längsachse nicht erforderlich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine Rundtaktmaschine;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Rundtaktmaschine von Fig. 1;

Fig. 3A eine Seitenansicht der in Fig. 1 rechten Bearbeitungseinheit der Rundtaktmaschine;

Fig. 3B eine Seitenansicht der in Fig. 1 linken Bearbeitungseinheit der Rundtaktmaschine;

Fig. 3C eine Zusatzhalteeinrichtung der Bearbeitungseinheit von Fig. 3B in vergrössertem Massstab;

Fig. 4A bis 4D schematisch den Aufbau einer Bearbeitungseinheit zur Durchführung von Schrägbohrungen;

Fig. 5A bis 5F schematisch den Aufbau einer Bearbeitungseinheit zur Durchführung einer Wendoperation;

Fig. 6A bis 6D den Aufbau einer Bearbeitungseinheit zur Durchführung einer Drehoperation.

Die in Fig. 1 gezeigte Rundtaktmaschine weist einen Maschinenständer 10 auf, in dessen Mitte ein sich um eine vertikale Achse drehender Rundschalttisch 12 gelagert ist, der von einem Wechselstrommotor schrittweise angetrieben wird. Am Aussenumfang des Rundschalttisches 12 sind mehrere (sechzehn) Spannmittel 14 in gleichem Abstand zueinander radial angeordnet. Die Spannmittel 14 können wahlweise zum Freigeben oder Festhalten eines Werkstückes automatisch geöffnet oder geschlossen werden.

Jedem Spannmittel 14 ist eine Bearbeitungseinheit 16 zugeordnet, die radial ausserhalb des entsprechenden Spannmittels 14 diesem gegenüberliegend angeordnet ist. Die in Fig. 3A gezeigte Bearbeitungseinheit 16 besteht aus einer auf dem Maschinenständer 10 befestigten Konsole 18, auf der ein CNC-steuerbarer in X-Richtung beweglicher

Kreuzschlitten 20 angeordnet ist. Auf dem Kreuzschlitten 20 ist ein Gehäuseschlitten 22 verschiebbar gelagert, der in Z-Richtung, d.h. koaxial oder parallel zur Längsachse des entsprechenden Spannmittels 14 verfahrbar ist. An der dem Rundschalttisch 12 zugewandten Seite des Gehäuseschlittens 22 ist ein in Y-Richtung, d.h. vertikal verfahrbarer Vertikalschlitten 26 angeordnet, der eine Hauptspanneinrichtung 28 trägt, die von einer Hauptspindel 30 und einem an deren Stirnseite vorgesehenen Spannfutter 32 gebildet wird.

Die Drehachse der Hauptspindel 30 ist abhängig von der Stellung des Kreuzschlittens 20 und des Vertikalschlittens 26 koaxial oder parallel zur Mittel-längsachse des entsprechenden Spannmittels 14.

Bei der in Fig. 3B und 3C gezeigten Bearbeitungseinheit 16a ist im Gegensatz zur Bearbeitungseinheit 16 zusätzlich an dem Maschinenständer 10 eine die Hauptspanneinrichtung 28 überspannende Brücke 40 angeordnet. Auf der Oberseite der Brücke 40 ist eine Verschiebeplatte 40a angeordnet, mit der ein Winkel 42 in Z-Richtung manuell verschiebbar ist.

An der dem Spannmittel 14 zugewandten Seite des Winkels 42 ist oberhalb der Hauptspindel 30 eine Schwenkeinrichtung 43 angelenkt, die um eine in X-Richtung verlaufende Schwenkachse verschwenkt werden kann.

An der dem Spannmittel 14 zugewandten Seite der Schwenkeinrichtung 43 ist eine Zusatzhalteeinrichtung 44 so geführt, dass sie in einer vertikalen Ebene in Richtung der Hauptspanneinrichtung 28 oder von dieser weg bewegt werden kann. Die Zusatzhalteeinrichtung 44 weist eine Zusatzspindel 46 und eine Werkzeugaufnahme 48 auf, die der Hauptspanneinrichtung 28 zugewandt ist.

Die linearen Bewegungen des Kreuzschlittens 20, des Gehäuseschlittens 22, des Vertikalschlittens 26 und der Zusatzhalteeinrichtung 44 erfolgen durch geeignete CNC-gesteuerte Wechselstrom-Servomotoren 24 mit integriertem absolutem Messsystem, sodass sowohl eine lineare als auch eine räumliche Steuerung der Bewegung der Hauptspindel 30 bezüglich des Spannmittels 14 möglich ist. Die Servomotoren 24 treiben über Zahnriemen 25 und Kugelumlaufspindeln 34, 36, 38 (Fig. 3) die einzelnen Schlitten 20, 22, 26 und 44 an.

Für die Drehung der Hauptspindel 30 der Hauptspanneinrichtung 28 und der Zusatzspindel 46 wird ein Wechselstrom-Hohlwellenmotor verwendet, wobei auch die Drehung der Spindeln CNC-gesteuert erfolgen kann, und zwar sowohl drehzahl- als auch positionsgesteuert.

Die einzelnen Schlitten werden durch Rollenumlauf-einheiten 50 geführt.

Durch Einspannen eines geeigneten Werkzeugs in das Spannfutter 32 der Hauptspindel 30 und entsprechende Zustellung der Hauptspanneinrichtung 28 zu einem fest in dem Spannmittel 14 eingespannten Werkstück ist es möglich, das eingespannte Werkstück auf vielfältige Weise, beispielsweise durch Bohren, Reiben, Fräsen, Räumen, Sägen etc. zu bearbeiten, wie es bei bekannten Rundtaktmaschinen der Fall ist.

Der erfindungsgemässe Aufbau der Bearbei-

tungseinheit 16 ermöglicht es jedoch darüber hinaus, ein Werkstück durch die Hauptspanneinrichtung 28 aus dem Spannmittel 14 zu entnehmen und mittels der Hauptspindel 30 und der Werkstückaufnahme 32 in Drehung zu versetzen. Die Hauptspanneinrichtung 30 dient somit nicht nur zur Aufnahme des Werkzeugs, wie es bei bekannten Rundtaktmaschinen der Fall ist, sondern darüber hinaus zur Aufnahme eines Werkstücks.

In den Fig. 4 bis 6 sind unterschiedliche Bearbeitungseinheiten 16 beschrieben, mit denen verschiedene Operationen durchgeführt werden können. Die Bearbeitungseinheiten 16 unterscheiden sich nur in der Ausbildung und Einstellbarkeit der an dem Winkelschlitten 42 angebrachten Zusatzhalteeinrichtung 44.

Die in den Fig. 4A–D schematisch dargestellte Bearbeitungseinheit 16 entspricht im Wesentlichen der Bearbeitungseinheit von Fig. 3. In der Werkzeugaufnahme 48 der Zusatzhalteeinrichtung 44 ist ein Bohrer 56 eingespannt. Mit dieser Bearbeitungseinheit 16 lassen sich Schrägbohrungen und gerade Bohrungen in dem in dem Spannmittel 14 eingespannten Werkstück 54 auf folgende Weise durchführen.

Der Bohrer 56 befindet sich in der Ausgangsstellung oberhalb des fest in dem Spannmittel 14 eingespannten Werkstücks 54 (Fig. 4A). Der Winkel der Schrägbohrung wird durch entsprechende Verschwenkung der Schwenkeinrichtung 43 zusammen mit der Zusatzhalteeinrichtung 44 eingestellt. Anschliessend wird die Zusatzspindel 46 der Zusatzhalteeinrichtung 44 in Drehung versetzt und die Zusatzhalteeinrichtung 44 zusammen mit dem Bohrer 56 entlang der Schwenkeinrichtung 43 in Richtung des Werkstückes 54 linear bewegt und das Werkstück 54 gebohrt (Fig. 4B).

Nach Durchführung der ersten Schrägbohrung wird die Zusatzhalteeinrichtung 44 in die entgegengesetzte Richtung bewegt, bis sich der Bohrer 56 ausserhalb des Werkstücks 54 befindet. Nun wird die Hauptspanneinrichtung 28 so gesteuert, dass sie mit dem Spannfutter 32 das Werkstück 54 greift. Jetzt wird das Spannmittel 14 geöffnet und das Werkstück 54 durch die Hauptspanneinrichtung 28 um einen vorher bestimmten Winkel gedreht. Das Spannmittel 14 wird geschlossen und die Hauptspanneinrichtung 28 in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt. Anschliessend wird auf die oben beschriebene Weise eine weitere Schrägbohrung in dem Werkstück 54 vorgesehen (Fig. 4C) und der Bohrer 56 anschliessend wieder aus dem Werkstück 54 in die Ausgangsstellung bewegt (Fig. 4D).

Die in den Fig. 5A bis 5F dargestellte Bearbeitungseinheit unterscheidet sich von der in den Fig. 4A bis 4D gezeigten Bearbeitungseinheit dadurch, dass die Zusatzhalteeinrichtung 44 nur in Y-Richtung verfahrbar ist. Eine Schwenkmöglichkeit der Zusatzhalteeinrichtung 44 ist nicht vorgesehen.

In der Werkzeugaufnahme 48 der Zusatzhalteeinrichtung ist ein Klemmgreifer 58 zum Greifen des Werkstücks 54 vorgesehen. Mit der so ausgestatteten Bearbeitungseinheit 16 kann das Werkstück 54 gewendet werden.

In der Ausgangsstellung (Fig. 5A) befindet sich

der Klemmgreifer 58 oberhalb der Hauptspanneinrichtung 28. Dann wird die Hauptspanneinrichtung 28 in Richtung des Werkstückes 54 bewegt und das Werkstück 54 von dem Spannfutter 32 ergriffen (Fig. 5B). Anschliessend wird das Spannmittel 14 gelöst und das Werkstück 54 durch Bewegung des Gehäuseschlittens 22 zusammen mit der Hauptspanneinrichtung 28 in Z-Richtung unter den Klemmgreifer 58 bewegt. Anschliessend wird die Zusatzhalteeinrichtung 44 mit dem Klemmgreifer 58 so weit nach unten bewegt, dass der Klemmgreifer 58 das Werkstück 84 greift. Alternativ könnte auch die Hauptspanneinrichtung 28 nach oben bewegt werden. Jetzt wird das Spannfutter 32 gelöst und die Hauptspanneinrichtung 28 von dem durch den Klemmgreifer 58 gehaltenen Werkstück 54 weg bewegt. Jetzt wird die Zusatzspindel 46 in Drehung versetzt und dreht das Werkstück 54 um 180° (Fig. 5D). Nach dieser Drehung wird die Hauptspanneinrichtung 28 wieder in Richtung des Werkstückes 54 bewegt und ergrift mit dem Spannfutter 32 das Werkstück 54.

Nun wird die Zusatzhalteeinrichtung 44 in ihre Ausgangsstellung zurückbewegt, sodass der Klemmgreifer 58 das Werkstück 54 freigibt (Fig. 5E). Anschliessend wird die Hauptspanneinrichtung 28 wieder in Richtung des Spannmittels 14 bewegt und übergibt das Werkstück 54 an das Spannmittel 14 (Fig. 5F).

Die in den Fig. 6A bis 6D gezeigte Bearbeitungseinheit unterscheidet sich von den in den Fig. 4 und 5 gezeigten Bearbeitungseinheiten dadurch, dass die Zusatzhalteeinrichtung 44 weder linear verfahrbar noch um eine sich in X-Richtung erstreckende Schwenkachse verschwenkbar, sondern um eine sich in Z-Richtung erstreckender Schwenkachse verschwenkbar ist. In der Werkzeugaufnahme 48 der Zusatzhalteeinrichtung 44 ist ein Drehmeissel 60 angeordnet. Der Drehmeissel 60 ist aus einer Raststellung, in der er in X-Richtung angeordnet ist, in eine Bearbeitungsstellung verschwenkbar, in der sein Schaft in Y-Richtung verläuft und die Schneide nach unten zeigt.

Für eine Drehbearbeitung eines Werkstücks 54 werden der Kreuzschlitten 20, der Gehäuseschlitten 22 und der Vertikalschlitten 26 so bewegt, dass die Mittellängsachse der Hauptspanneinrichtung 28 axial zur Mittellängsachse des Spannmittels 14 ist, in dem ein Werkstück 54 gehalten ist.

Anschliessend wird das Spannfutter 32 der Hauptspanneinrichtung 28 geöffnet und die Hauptspanneinrichtung 28 in Z-Richtung in Richtung des Spannmittels 14 bewegt, bis das Werkstück 54 zumindest teilweise in das Spannfutter 32 eintritt. Jetzt wird das Spannfutter 32 zum Halten des Werkstücks 54 geschlossen und das Spannmittel 14 geöffnet (Fig. 6B).

Anschliessend wird die Hauptspanneinrichtung 28 zusammen mit dem Werkstück 54 an eine geeignete Stelle unterhalb des Drehmeissels 60 in Y- und Z-Richtung bewegt und die Hauptspindel 30 in Drehung versetzt. Nun wird der Drehmeissel 60 in die Bearbeitungsstellung verschwenkt und die Hauptspanneinrichtung 28 in Y- und Z-Richtung bewegt, bis das Werkstück 54 mit dem Drehmeissel 60 in

Berührung kommt. Die weitere Bewegung der Hauptspanneinrichtung 28 erfolgt entsprechend der gewünschten Drehkontur des Werkstücks 54 (Fig. 6C). Sobald die gewünschte Drehkontur erreicht ist, wird der Drehmeißel 60 in seine Raststellung zurückverschwenkt, die Drehung der Hauptspindel 30 gestoppt und das Werkstück 54 wieder in das Spannmittel 14 zurückbewegt (Fig. 6D). Nun wird das Spannmittel 14 geschlossen, das Spannfutter 32 geöffnet und die Hauptspanneinrichtung 28 in die Anfangsstellung zurückbewegt.

Drehoperationen können auch mit den Bearbeitungseinheiten nach Fig. 4 und 5 durchgeführt werden, wenn der Drehmeißel 60 in deren Zusatzhalteeinrichtungen 44 eingespannt wird. Die Bearbeitungseinheit von Fig. 4 kann auch für die Wendefunktion der Bearbeitungseinheit von Fig. 5 verwendet werden.

Patentansprüche

1. Rundtaktmaschine zur taktgesteuerten Bearbeitung eines Werkstücks (54), mit

– einem mittig angeordneten, taktweise angetriebenen und um eine vertikale Achse drehbaren Rundschalttisch (12), an dessen Aussenumfang mehrere Spannmittel (14) zur Aufnahme eines Werkstücks (54) im Abstand radial angeordnet sind, und

– mehreren Bearbeitungseinheiten (16) zur Bearbeitung der Werkstücke (54), die so um den Aussenumfang des Rundtisches (12) angeordnet sind, dass sie in einer Taktstellung des Rundschalttisches (12) entsprechenden Spannmitteln (14) im Wesentlichen gegenüberliegen, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Bearbeitungseinheit (16)

– eine Hauptspanneinrichtung (28) zur Aufnahme eines Werkstückes (54), die in Richtung der Längsachse des entsprechenden Spannmittels (14) verfahrbar und um eine zur Längsachse des Spannmittels (14) koaxiale bzw. parallele Drehachse drehbar ist, und

– eine Zusatzhalteeinrichtung (44) mit einer Werkzeugaufnahme (48) für ein Werkzeug (56, 58, 60) zur Handhabung oder Bearbeitung des Werkstücks (54) aufweist.

2. Rundtaktmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspanneinrichtung (28) horizontal in einer senkrecht zur Längsachse des Spannmittels verlaufenden Richtung (X) verfahrbar ist.

3. Rundtaktmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hauptspanneinrichtung (28) in einer zur Drehachse des Rundtisches parallelen Richtung (Y) verfahrbar ist.

4. Rundtaktmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzhalteeinrichtung (44) zur Längsachse des entsprechenden Spannmittels (14) hin und von dieser weg verfahrbar ist.

5. Rundtaktmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzhalteeinrichtung (44) mittels einer angetriebenen Zusatzspindel (46) um ihre Längsachse drehbar ist.

6. Rundtaktmaschine nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzhalteeinrichtung (44) um eine Achse verschwenkbar ist, die zu der Verfahrrichtung der Zusatzhalteeinrichtung senkrecht ist.

7. Rundtaktmaschine nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Werkzeugaufnahme (48) der Zusatzhalteeinrichtung (44) eine Greifeinrichtung (58) zum Greifen eines Werkstücks (54) aufgenommen ist.

8. Rundtaktmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Werkzeugaufnahme (48) der Zusatzhalteeinrichtung (44) ein Drehmeißel (60) aufgenommen ist.

9. Rundtaktmaschine nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der Werkzeugaufnahme (48) der Zusatzhalteeinrichtung (44) ein Bohrer (56) aufgenommen ist.

10. Rundtaktmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Hauptspanneinrichtung (28) ein Werkzeug aufgenommen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

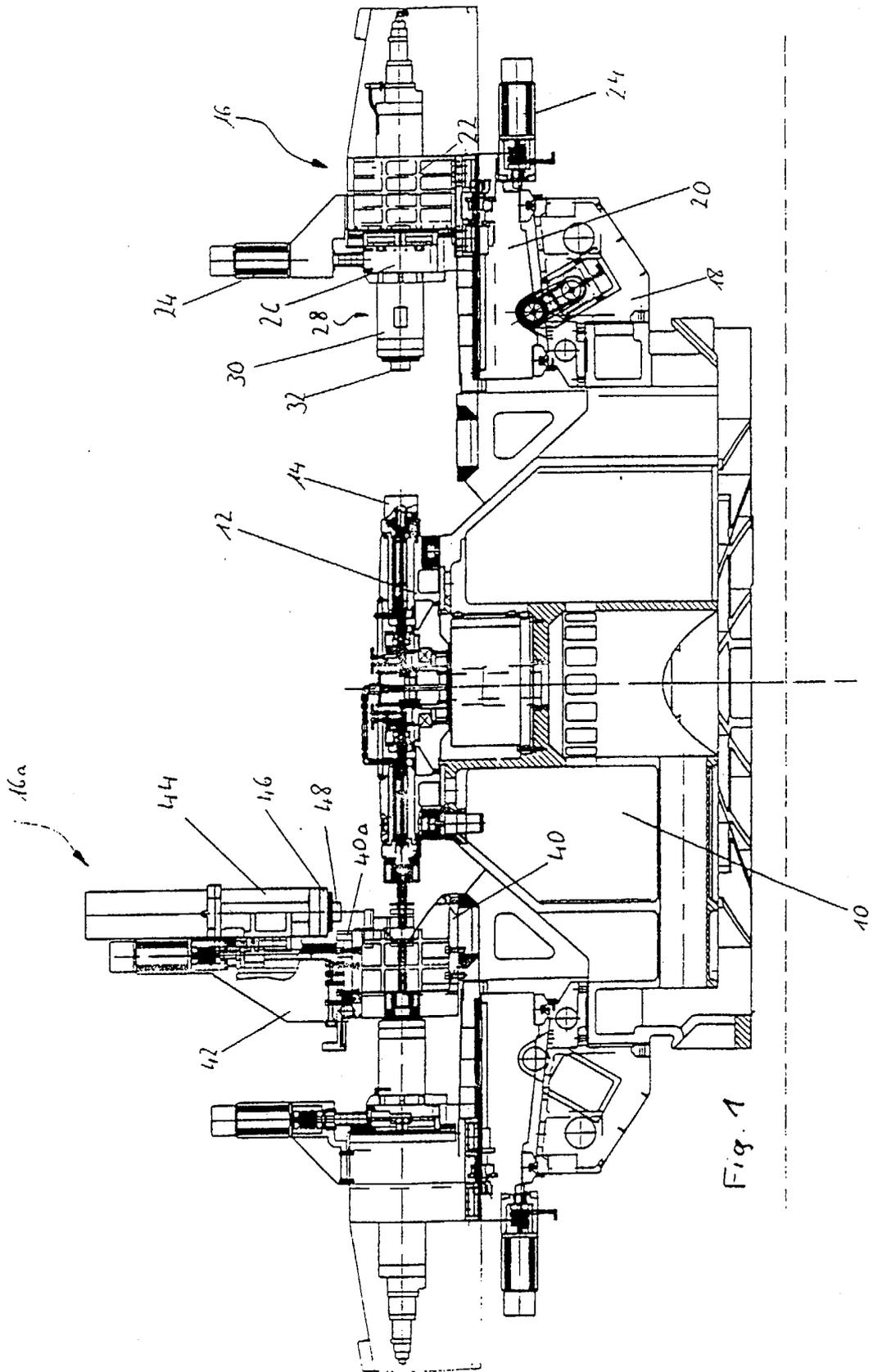
50

55

60

65

5



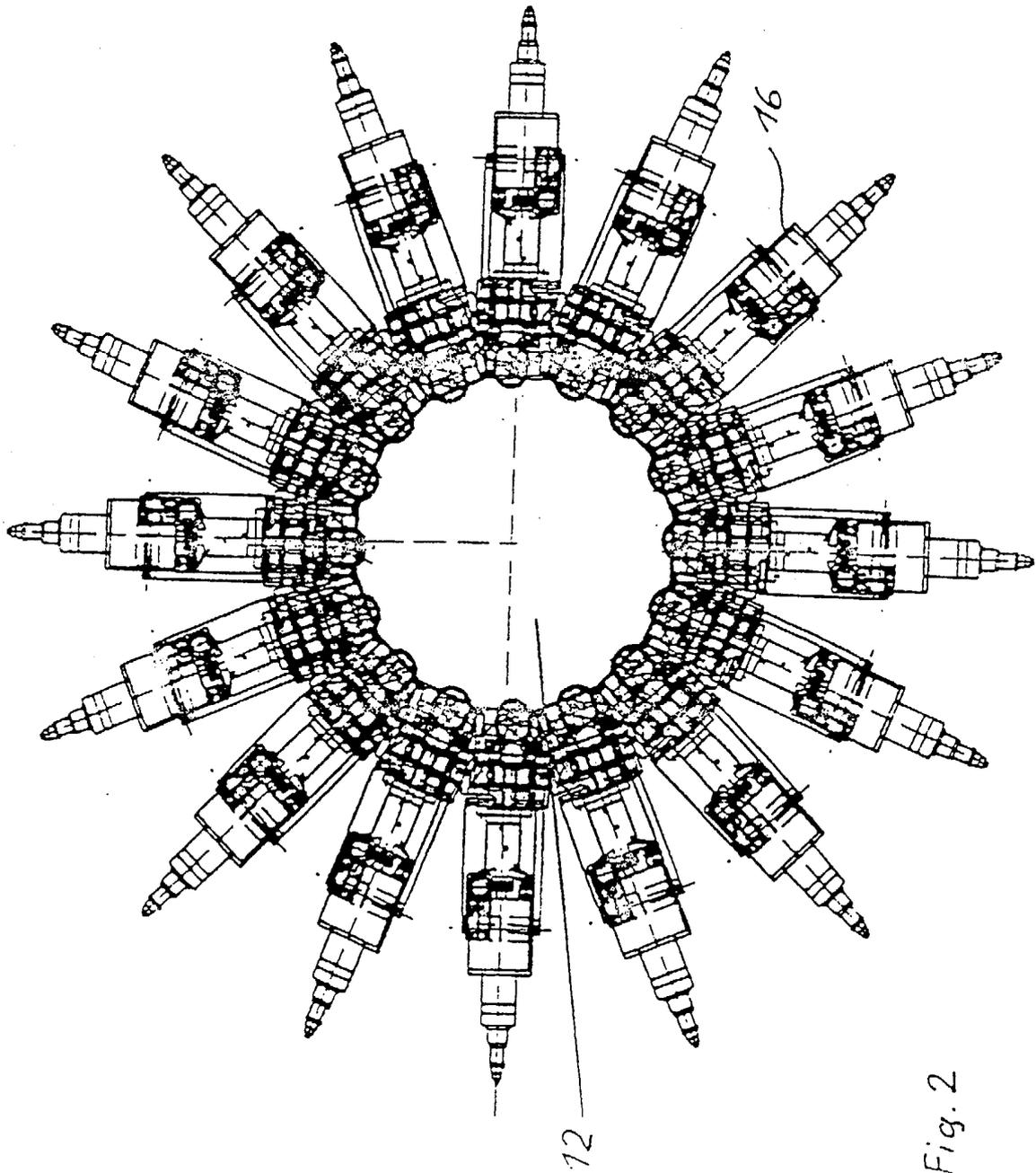


Fig. 2

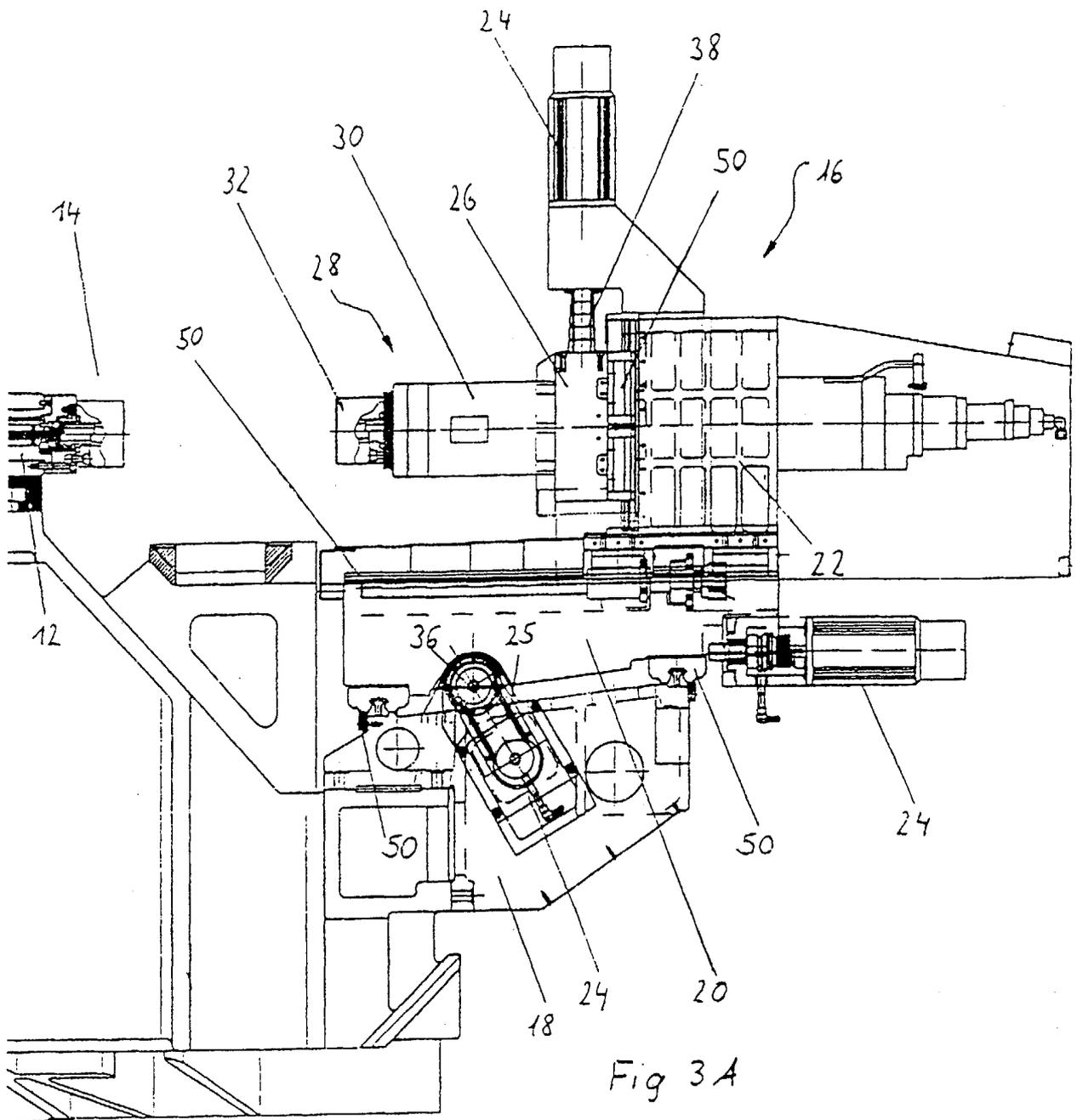


Fig 3A

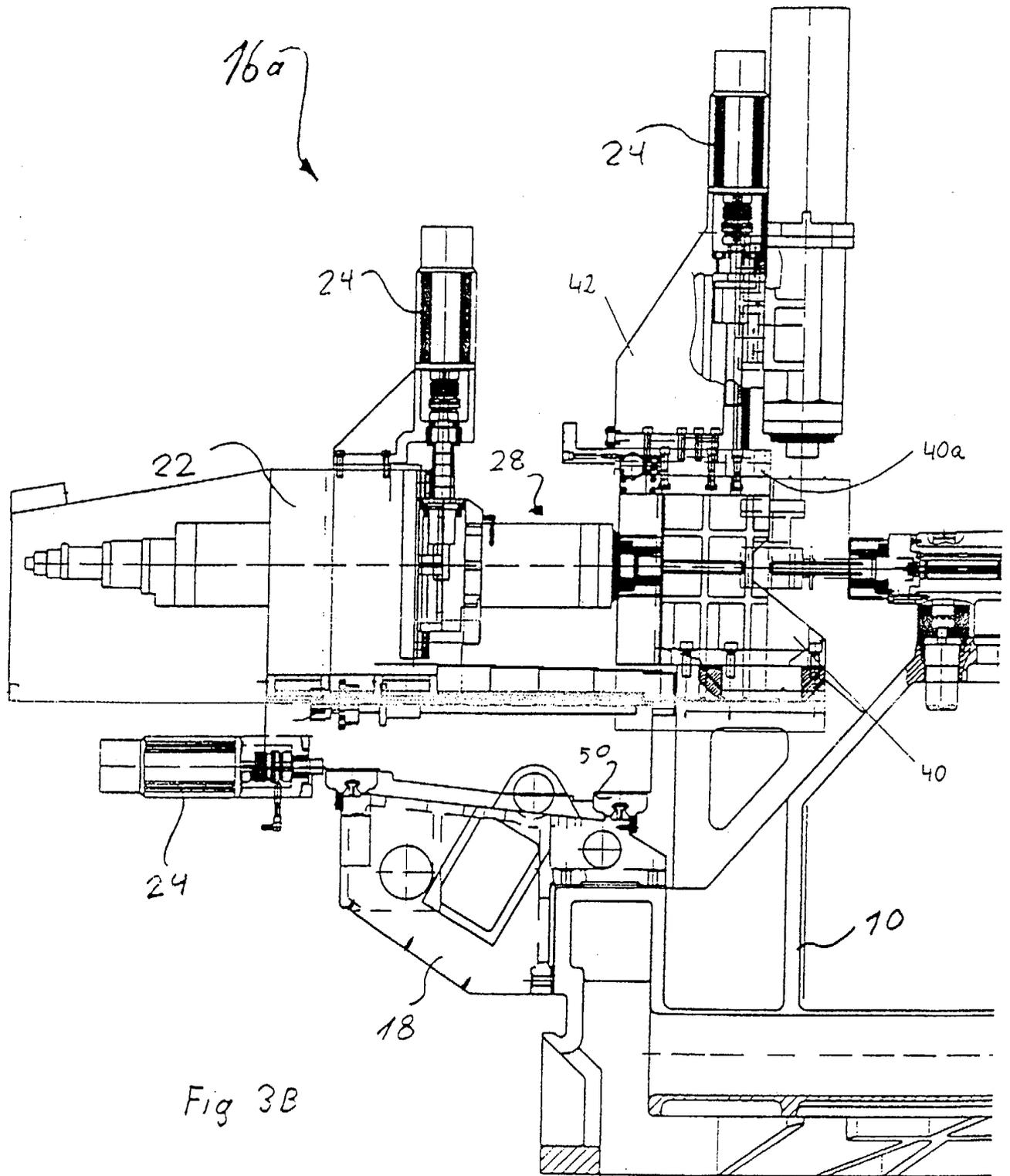


Fig 3B

