



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 123 956
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84103729.4

Int. Cl.³: **B 24 B 5/12**

Anmeldetag: 04.04.84

Priorität: 05.04.83 BG 60452/83

Anmelder: **INSTITUT SA METALOREJESCHTI MASCHINI**, Iliensko Chaussée 10, Sofia (BG)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.11.84
Patentblatt 84/45

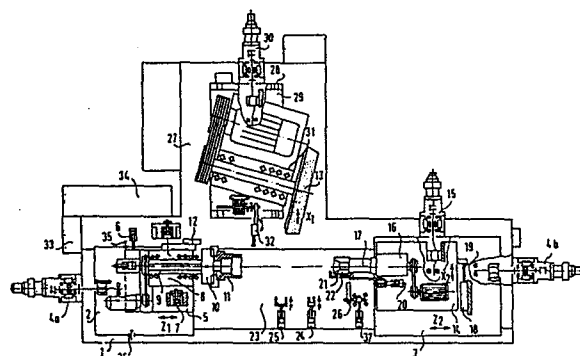
Erfinder: **Atanassov, Jivko Stoev**, Dipl.-Ing., Komplex Krasno Selo Block 7-A, Sofia (BG)
Erfinder: **Garabedjan, Aram Dikran**, Dipl.-Ing., Paskal Ivanov-Strasse 29, Sofia (BG)
Erfinder: **Petrov, Peter Gantshev**, Dipl.-Ing., Boul. Al. Stamboliski 127, Eing 1, Sofia (BG)

Benannte Vertragsstaaten: CH DE FR GB IT LI

Vertreter: **Finck, Dieter et al**, Patentanwälte v. Fünér, Strehl Schübel-Hopf, Ebbinghaus, Finck Mariahilfplatz 2 & 3, D-8000 München 90 (DE)

Rundschleifmaschine zum Aussen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung.

Die Rundschleifmaschine zum Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung weist einen Körper (1) mit Längsführungen, einen auf einem linken Längsschlitten (2) angebrachten Spindelstock (8), einen Support (16) auf einem Querschlitten (14) zum Innenschleifen und einen Support (29) zum Außenschleifen auf, der sich auf einem Schlitten befindet, der über auf einer Stütze montierten Querführungen geführt wird. Zwischen dem linken Längsschlitten (2) und dem Spindelstock (7) ist eine drehbare Platte (5) montiert, der Querschlitten (14) des Supports (16) zum Innenschleifen ist an einem rechten Längsschlitten (3) angebracht und es sind Einrichtungen (24, 25, 26, 32) zur aktiven Kontrolle beim Innenschleifen und beim Außenschleifen, zum Abrichten sowie zur axialen Orientierung des Werkstücks (11) vorgesehen. Die Rundschleifmaschine ermöglicht mit einmaligem Einspannen des Werkstückes das durchgehende Schleifen mehrstufiger zylindrischer und kegiger Innen-, Außen- und Stirnflächen mit hoher Genauigkeit.



EP 0 123 956 A2

INSTITUT SA METALOREJESCHTI
MASCHINI

EPAC-31797.5
4. April 1984 lg/ba

RUNDSCHLEIFMASCHINE ZUM AUSSEN- UND INNENSCHLEIFEN
MIT NC-STEUERUNG

Die Erfindung betrifft eine Rundschleifmaschine zum
Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung, insbesondere
5 zum Schleifen von Werkstücken mit mehrstufigen äußeren
und inneren zylindrischen oder kegeligen Flächen für
Buchsen, Flansche, Zahnräder u.a.

Es ist eine Rundschleifmaschine zum Außen- und Innen-
schleifen mit NC-Steuerung bekannt, die einen Körper mit
10 Längsführungen aufweist, welche mit einem Schutzschild
versehen sind, wobei am Körper ein Spindelstock mit
Spindeleinheit, ein Schleifsupport zum Außen- und Stirn-
schleifen und ein Schleifsupport zum Innenschleifen
montiert sind. Der Spindelstock mit der Spindeleinheit
15 ist an einem linken Längsschlitten montiert, der von den
Längsführungen des Körpers geführt wird und von einem
Vorschubmechanismus zum Längsvorschub angetrieben wird.
Der Schleifsupport zum Außen- und Innenschleifen ist auf
einem Schlitten mit einem Vorschubmechanismus unter einem Winkel
20 zum Querschlitten montiert. Der Querschlitten wird von
Längsführungen geführt, die an einer fest mit dem Körper
verbundenen Stütze befestigt sind. Der Querschlitten
besitzt einen eigenen Vorschubmechanismus. Der Schleif-
support zum Innenschleifen ist an einem rechten Längs-

schlitten mit Vorschubmechanismus montiert, der an einem zweiten Querschlitten montiert ist, der auf zweiten Querführungen geführt wird, die an der rechten Seite des Körpers montiert sind. Die zweiten Querführungen sind
5 auf einer Brücke montiert mit der Möglichkeit zum Übergang zum linken Längsschlitten des Spindelstocks. In der Mitte der Spindeleinheit des Spindelstocks ist eine Diamantrolle für das Abrichten der Schleifscheibe zum Außen- und Stirnschleifen montiert, die durch einen
10 hydraulischen Zylinder beim Abrichten außerhalb des Futters hinausgeschoben wird. Am Querschlitten des Schleifsupports zum Außen- und Stirnschleifen ist eine zweite Diamantrolle für das Abrichten der Schleifscheibe zum Innenschleifen montiert. Der unter einem Winkel angeordnete Schlitten des Schleifsupports zum Außen- und
15 Stirnschleifen und der rechte Längsschlitten des Supports zum Innenschleifen werden nur beim Abrichten der entsprechenden Schleifscheiben angetrieben (DD-PS 84 808).

Die Nachteile der bekannten Rundschleifmaschine zum
20 Außen- und Innenschleifen sind: die komplizierte Kinetik des Supports zum Außen- und Stirnschleifen, der im wesentlichen aus zwei Supporten besteht, von denen einer nur für das Abrichten der Scheibe verwendet wird; das Verwenden einer teuren Diamantrolle mit großem Durchmesser für das Abrichten der Scheibe zum Außenschleifen, außerdem kann dadurch keine hohe Glätte der bearbeiteten Werkstücke erzielt werden; ein in Längsrichtung unbeweglicher Support für das Innenschleifen, was zu großen
25 Entfernungen zwischen den Stirnflächen der Scheiben für das Außen- und Innenschleifen in der Arbeitsposition
30 führt, was seinerseits das Entstehen von Fehlern in der gegenseitigen Anordnung der inneren und äußeren Oberflächen der bearbeiteten Werkstücke begünstigt; die Unmöglichkeit der Bearbeitung bei einer Basis und einer Befestigung mit programmierbaren Bewegungen von kegeligen
35 inneren und äußeren Oberflächen, wenn sie in Kombination mit äußeren und inneren zylindrischen Flächen und Stirn-

flächen in einem Werkstück auftreten; die Notwendigkeit manueller Umstellung der Maschine beim Übergang von Werkstücken eines Typs zu einem anderen mit bedeutender Vorbereitungszeit.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rundschleifmaschine zum Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung zu schaffen, bei der das Schleifen bei einer Basis und einer Befestigung von Werkstücken mit mehrstufigen äußeren und inneren zylindrischen und kegeligen
10 Flächen und Stirnflächen gewährleistet ist, und zwar bei hoher Genauigkeit ihrer gegenseitigen Anordnung und der Möglichkeit zum schnellen Umstellen beim Wechseln des Typs der Werkstücke.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Rundschleifmaschine zum Außen- und Innenschleifen mit
15 NC-Steuerung gelöst, die aus einem Körper besteht, in dessen oberen Teil mit Schutzschild versehene Längsführungen ausgebildet sind, aus einem Spindelstock mit Spindeleinheit, einem Schleifsupport zum Außenschleifen
20 und einem Schleifsupport zum Innenschleifen, wobei der Spindelstock auf einem linken Längsschlitten montiert ist, der durch eine Vorschubvorrichtung über die Längsführungen des Körpers geführt wird und der Support zum Außenschleifen aus einem Schlitten besteht, der über
25 auf einer Stütze montierten Quersführungen geführt wird, wobei diese Stütze fest mit dem Körper verbunden ist, und an dem Schlitten sich eine Vorschubvorrichtung und eine Platte mit Schleifspindel zum äußeren stirnzylindrischen Schleifen und ein Support zum Innen-
30 schleifen befindet, wobei der letztgenannte aus einem Querschlitten besteht, der eine Schleifspindel zum Innenschleifen trägt, über Führungen geführt wird und mit einer Vorrichtung zum Quervorschub ausgerüstet ist.

Erfindungsgemäß ist zwischen dem linken Längsschlitten

- und dem Spindelstock eine drehbare Platte montiert, und der Querschlitten des Supports zum Innenschleifen ist an einen Längsschlitten montiert, der durch eine Vorrichtung zum Längsvorschub über die Längsführungen
- 5 des Körpers geführt wird. Über dem Schutzschild zwischen dem Spindelstock und dem Schleifsupport zum Innenschleifen sind folgende Einrichtungen montiert: eine zur aktiven Kontrolle beim Außenschleifen, eine zur aktiven Kontrolle beim Innenschleifen und eine
- 10 für das Abrichten der Schleifscheibe zum Innenschleifen. An dem Schleifsupport zum Außenschleifen ist eine Einrichtung für die axiale Positionierung des bearbeiteten Werkstücks montiert, und an dem Spindelstock ist im Niveau der Achse des bearbeiteten Werkstücks eine
- 15 Einrichtung für das Abrichten der Schleifscheibe zum Außen- und Stirnschleifen montiert. An der drehbaren Platte des Spindelstocks sind ein hydraulischer Antriebszylinder und zwei hydraulische Verriegelungszylinder montiert.
- 20 Die Vorteile der erfindungsgemäßen Maschine, mit der die Nachteile der bekannten Maschinen vermieden werden, sind: die Möglichkeit des automatischen Schleifens von mehrstufigen inneren und äußeren zylindrischen und kegeligen Flächen und Stirnflächen bei einem Befestigen
- 25 der Werkstücke und bei hoher Genauigkeit ihrer gegenseitigen Anordnung; die Erhöhung der Maßgenauigkeit durch Verwendung von Einrichtungen zur aktiven Kontrolle und Nullieren des Systems bei Beendigung der Bearbeitung; die Erhöhung der Abrichtgenauigkeit der Schleifscheibe
- 30 zum Außenschleifen, und als Folge das Erzielen einer hohen Glätte der bearbeiteten Oberflächen; das schnelle automatische Umstellen der Maschinen bei Wechsel des Typs der Werkstücke; die einfache Kinematik bei wesentlichen technologischen Möglichkeiten.
- 35 Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbei-

spiel der erfindungsgemäßen Rundscheifmaschine näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Gesamtansicht der Maschine von oben,
aus der die gegenseitige Anordnung der Arbeits-
5 elemente ersichtlich ist;
Fig. 2 einen Längsschnitt der Maschine durch den
Spindelstock, den Innenschleifsupport und
die Vorrichtungen für ihr Verschieben;
Fig. 3 ein Schema der parallelen Anordnung der Achsen
10 des bearbeiteten Werkstücks und der Spindel
zum Innenschleifen;
Fig. 4 ein Schema der Anordnung der Spindel zum
Innenschleifen unter einem Winkel in bezug auf
die Achse des bearbeiteten Werkstücks,
15 Fig. 5 ein Schema der axialen Orientierung des be-
arbeiteten Werkstücks;
Fig. 6 ein Schema des Schleifens von äußeren mehr-
stufigen Oberflächen;
Fig. 7 ein Schema des Schleifens von inneren mehr-
20 stufigen Oberflächen;
Fig. 8 ein Schema des Schleifens einer inneren
kegeligen Oberfläche;
Fig. 9 ein Schema des Schleifens einer äußeren
kegeligen Oberfläche,
25 Fig. 10 ein Schema des Abrichtens der Scheiben zum
Außen- und Innenschleifen.

Auf den Längsführungen des Körpers 1 (Fig. 1 und 2)
sind ein linker Längsschlitten 2 und ein rechter Längs-
schlitten 3 montiert. Diese können mit Hilfe von zwei
30 Mechanismen gleicher Konstruktion für Längsvorschub -
linker 4a und rechter 4b - längs des Körpers 1 in Be-
wegung gesetzt werden. Auf dem linken Längsschlitten 2
ist eine drehbare Platte 5 montiert mit der Möglichkeit
zum winkligen Drehen für das Schleifen von kegeligen
35 (äußeren und inneren) Oberflächen mit Hilfe eines

hydraulischen Antriebszylinders 6. Das starre Befestigen und das Loslösen der drehbaren Platte 5 an dem linken Längsschlitten 2 erfolgt durch zwei hydraulische Verriegelungszylinder 7. Auf der drehbaren Platte 5 ist starr der Spindelstock 8 mit darin montierter Spindel 9 befestigt, an deren vorderen Ende ein Spannfutter 10 mit manueller, hydraulischer oder anderer Betätigungsart für das Befestigen des bearbeiteten Werkstücks 11 befestigt ist. An dem Spindelstock 8 ist im Niveau der Achse des bearbeiteten Werkstücks 11 eine konsolartige Abrichteinrichtung 12 für das Abrichten des Umfangs und der Stirnfläche der Außenschleifscheibe 13 montiert. Auf den Querführungen, die auf dem rechten Längsschlitten 3 ausgebildet sind, ist ein Querschlitten 14 mit der Möglichkeit einer Querbewegung mit Hilfe einer Vorrichtung zum Quervorschub der Innenschleifscheibe 15 montiert. An der oberen Oberfläche des Querschlittens 14 ist eine Spindeleinheit 16 zum Innenschleifen montiert, die eine Spindel 17 zum Innenschleifen trägt. Die Anordnung der Spindel 17 zum Innenschleifen kann entweder parallel zur Achse des bearbeiteten Werkstücks 11 (Fig. 3) oder unter einem Winkel α dazu (Fig. 4) erfolgen. An der seitlichen Oberfläche des rechten Längsschlittens 3 ist das Gehäuse eines linearen Meßsystems 18 befestigt, das für das fotoelektrische Messen der Verschiebung des Querschlittens 14 vorgesehen ist, an dem starr ein Gleitstück 19 montiert ist. An der oberen Oberfläche des Querschlittens 14 ist ein hydraulischer Zylinder 20 starr befestigt, mit dessen Hilfe das Zuführen und Abführen einer Verkleidung 21 der Innenschleifscheibe 22 erfolgt. Auf den Längsführungen des Körpers 1 ist starr ein Schutzschild 23 montiert, der durch von den beiden Teilen des linken Längsschlittens 2 und des rechten Längsschlittens 3 gebildete Hohlräume geht. Auf der oberen Fläche des Schutzschilds 23 sind starr Einrichtungen für die aktive Kontrolle beim Innenschleifen 24 und Außenschleifen 25 montiert, sowie auch eine drehbare Abrichteinrichtung 26 für das Abrichten der Stirnfläche und des

Umfangs der Innenschleifscheibe 22. An dem hinteren Teil des Körpers ist eine Stütze 27 starr befestigt, an deren oberen Teil, senkrecht oder unter einem Winkel von 60° in bezug auf die Achse des bearbeiteten Werkstücks 11, die Querführungen 28 befestigt sind, auf denen der Support zum Außenschleifen 29 montiert ist mit der Möglichkeit des Quervorschubs mit Hilfe einer Vorrichtung 30 zum Quervorschub der Außenschleifscheibe. Im vorderen Teil des Supports 29 zum Außenschleifen sind eine Spindeleinheit 31 zum Außenschleifen und eine Einrichtung 32 zur axialen Orientierung des bearbeiteten Werkstücks 11 montiert. Die Spindeleinheit 31 zum Außenschleifen kann am Support 29 zum Außenschleifen in zwei Positionen montiert werden: senkrecht oder unter einem Winkel von 15 bis 20° in bezug auf die Querführungen 28. Die Anordnung der Spindeleinheit 31 zum Außenschleifen unter einem Winkel von 15 bis 20° wird bei senkrechter Anordnung der Querführungen 28 in bezug auf die Achse 11 des bearbeiteten Werkstücks ausgeführt, um das gleichzeitige periphere Schleifen seiner zylindrischen Flächen und Stirnflächen zu gewährleisten. Am linken Teil des Körpers 1 sind ein NC-Steuersystem 33 und ein Elektroschrank 24 starr befestigt. Die gerade Position der drehbaren Platte 5 für das Schleifen von zylindrischen Oberflächen wird durch den hinteren regulierbaren Anschlag 35 fixiert, und die gedrehte Position für das Schleifen von kegeligen Oberflächen durch den vorderen regulierbaren Anschlag 36.

Die Wirkungsweise der Maschine ist wie folgt:

Am Anfang des Zyklus erfolgt automatisch eine axiale Orientierung des bearbeiteten Werkstücks 11, wobei die Einrichtung 32 zur axialen Orientierung in Arbeitsstellung auf das Niveau der Achse des bearbeiteten Werkstücks 11 kommt. Der Support 29 zum Außenschleifen

wird entlang der Achse X1 zum bearbeiteten Werkstück 11 verschoben, bis der Fühler der Einrichtung 32 zur axialen Orientierung das programmierte Maß A der entsprechenden Stirnfläche erreicht (Fig. 5). Der linke Längsschlitten 5 2, der bis zu diesem Augenblick in linker Endposition zwecks Befestigung des neuen zu bearbeitenden Werkstücks 11 war, wird entlang der Achse Z1 nach rechts verschoben bis zur Erhaltung eines Berührungssignals von der Einrichtung 32 zur axialen Orientierung. Das Schleifen 10 der äußeren zylindrischen Flächen und Stirnflächen des bearbeiteten Werkstücks 11 (Fig. 6) erfolgt durch die Außenschleifscheibe 13 durch Querbewegung des Supports 29 zum Außenschleifen entlang der Achse X1 und die Bewegung des linken Längsschlittens 2 entlang der Achse 15 Z1. Während des Außenschleifens befindet sich die Innenschleifscheibe 22 in rechter Endposition. Das Schleifen der inneren zylindrischen Flächen und Stirnflächen des bearbeiteten Werkstücks 11 (Fig. 7) kann nach zwei Arten erfolgen: im ersten Fall dient die Bewegung entlang der Achse Z2 des rechten Längsschlittens 3 nur 20 zum Zuführen der Innenschleifscheibe 22 in Arbeitsposition, zum Abrichten und zur Oszillation beim Einschneid-Innenschleifen. Das Innenschleifen erfolgt durch die Innenschleifscheibe 22 durch Bewegung des 25 Querschlittens 14 entlang der Achse X2 und Bewegung des linken Längsschlittens 2 entlang der Achse Z1; im zweiten Fall erfolgt das Schleifen durch Längsbewegung des rechten Längsschlittens 3 und Bewegung des Querschlittens 14, nachdem vorher der linke Längsschlitten 30 2 das bearbeitete Werkstück 11 in Arbeitsposition gebracht hat. In beiden Fällen ist die Außenschleifscheibe 13 in hinterer Endposition.

Das Schleifen der inneren und äußeren kegeligen Oberflächen des bearbeiteten Werkstücks 11 erfolgt automatisch im Rahmen des Arbeitszyklus nach vorherigem 35 Drehen der drehbaren Platte 5 im entsprechenden Winkel bis zum vorderen regulierbaren Anschlag 36 (Fig. 8

und 9).

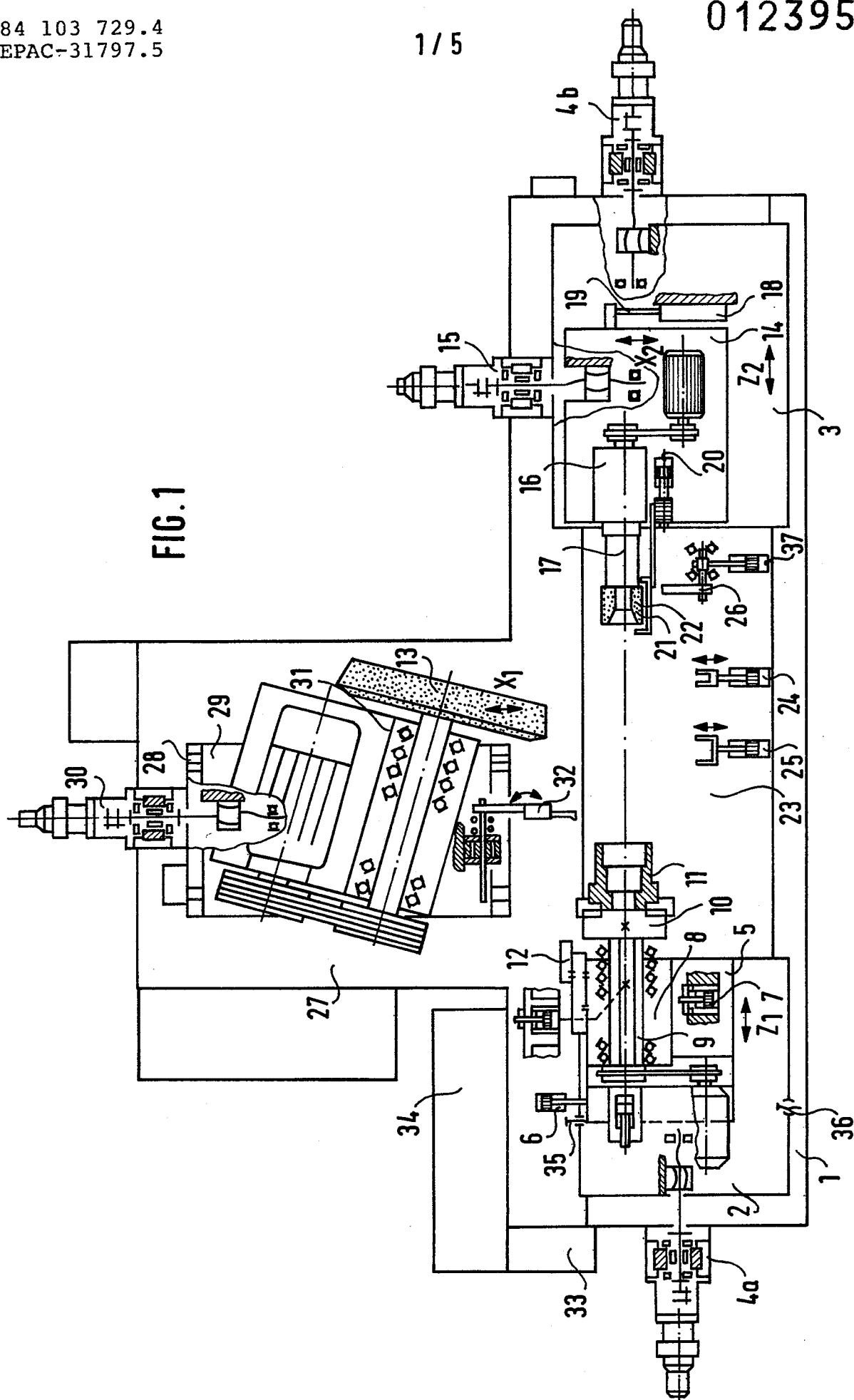
Das Abrichten der Stirnfläche und des Umfangs der Außen-
schleifscheibe 13 erfolgt durch die konsolartige Ab-
richteinrichtung 12 bei Bewegungen entlang der steuer-
5 baren Achsen X1 und Z1 (Fig. 10).

Das Abrichten der Stirnfläche und des Umfangs der
Innenschleifscheibe 22 erfolgt durch die drehbare
Abrichteinrichtung 26, nachdem sie von der hydraulischen
Vorrichtung 37 in Arbeitsposition gedreht wurde, bei
10 Bewegungen entlang den steuerbaren Achsen X2 und Z2.

Patentansprüche:

1. Rundschleifmaschine zum Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung, die einen Körper mit Längsführungen mit einem Schutzschild und einer Stütze, die starr am Körper befestigt ist; einen Spindelstock mit einem
5 ersten Längsschlitten, der über die Längsführungen des Körpers von einer ersten Vorrichtung zum Längsvorschub geführt wird, und einer drehbaren Platte mit Spindel und Spannfutter; einen Support zum Außenschleifen mit Spindeleinheit zum Außenschleifen und
10 einen Querschlitten aufweist, der beweglich auf einem zweiten Längsschlitten montiert ist und eine Spindeleinheit zum Innenschleifen trägt, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß zwischen dem ersten Längsschlitten (2) und dem Spindelstock (8) eine
15 drehbare Platte (5) montiert ist, und daß der Querschlitten (14), der die Spindeleinheit zum Innenschleifen (16) trägt, auf dem zweiten Längsschlitten (3) montiert ist, der durch eine zweite Vorrichtung zum Längsvorschub (4b) über die Längsführungen des Körpers (1) geführt wird, wobei an dem
20 Schutzschild (23), dem ersten Längsschlitten (2) und dem zweiten Längsschlitten (3) entsprechend Einrichtungen zur aktiven Kontrolle beim Innenschleifen (24) und beim Außenschleifen (25), sowie
25 eine drehbare Abrichteinrichtung (26) montiert sind, und an dem Support zum Außenschleifen (29) eine Einrichtung zur axialen Orientierung (32) des bearbeiteten Werkstücks (11) montiert ist, und am Spindelstock (8) auf der Höhe der Achse des bearbeiteten
30 Werkstücks (11) eine konsolartige Abrichteinrichtung (12) angebracht ist.
2. Rundschleifmaschine nach Anspruch. 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß an der drehbaren Platte (5) ein hydraulischer Antriebszylinder (6) und zwei
35 hydraulische Verriegelungszylinder (7) montiert sind.

FIG. 1



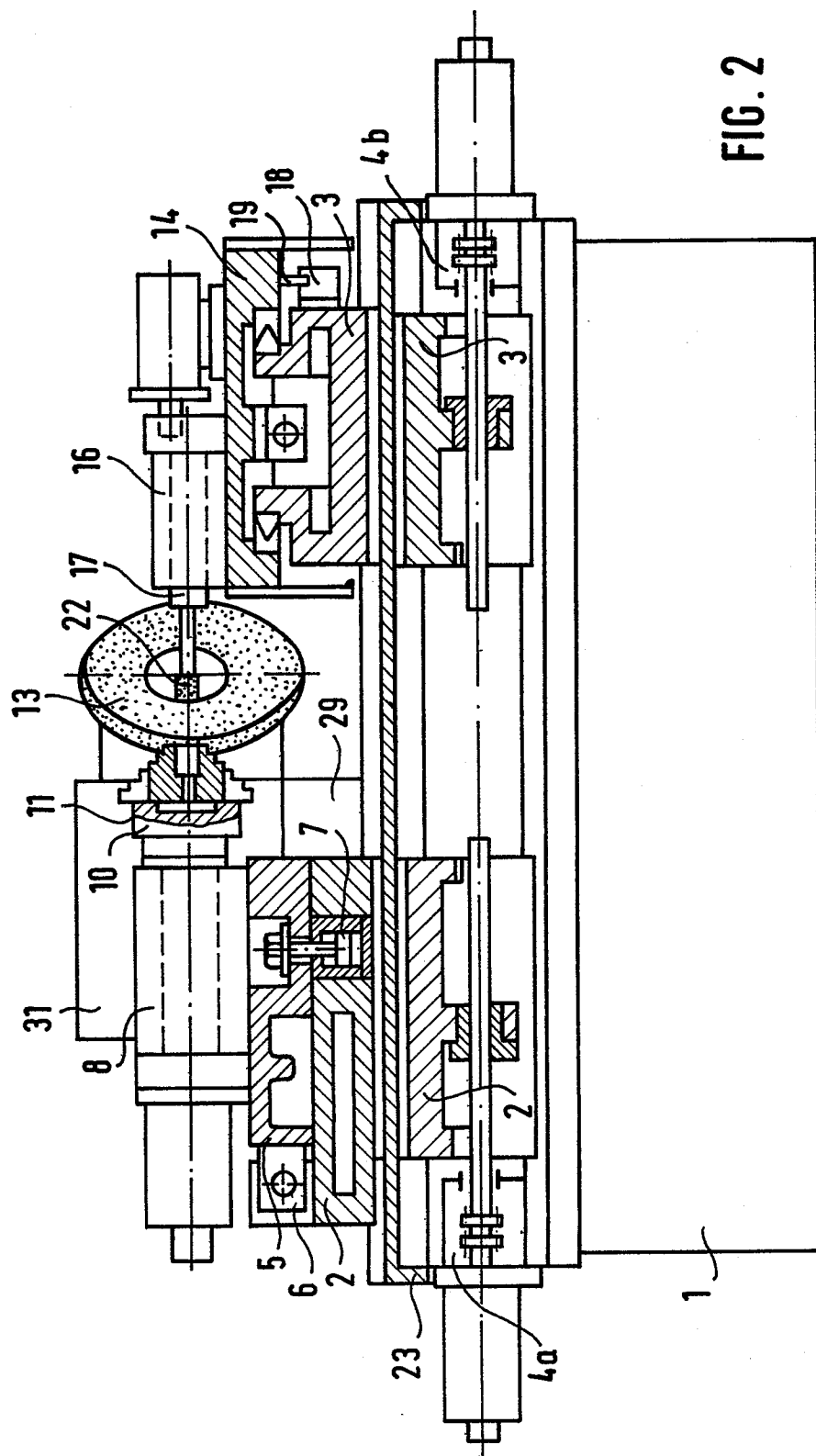
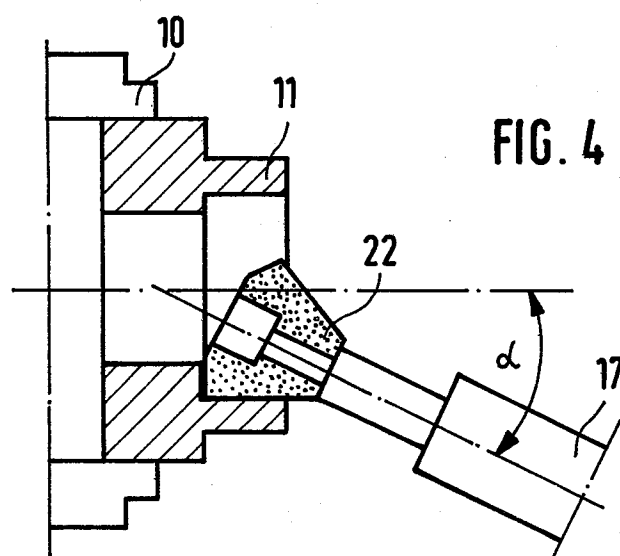
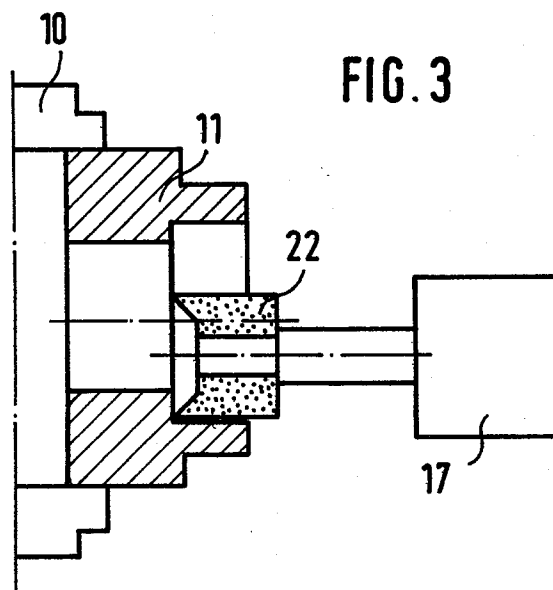


FIG. 2



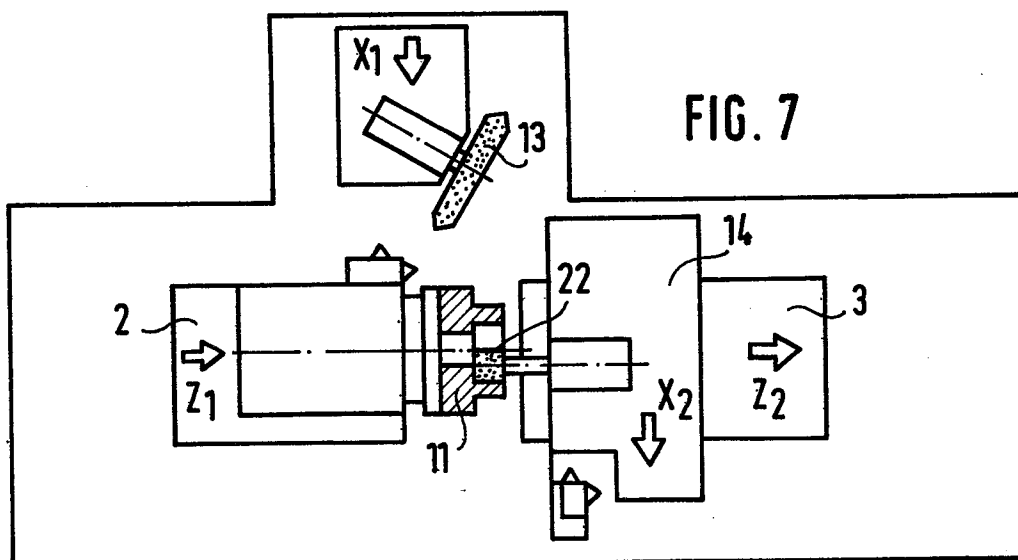
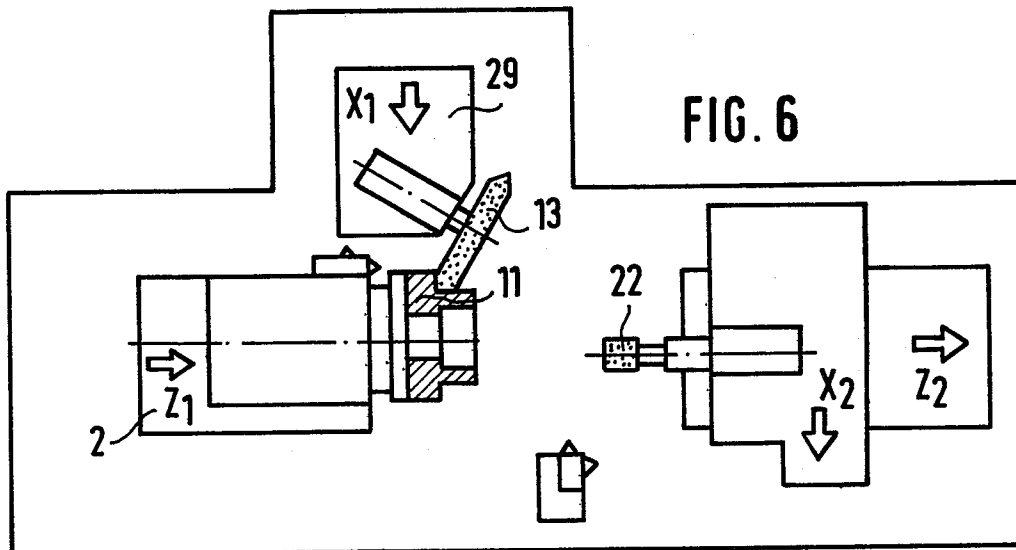
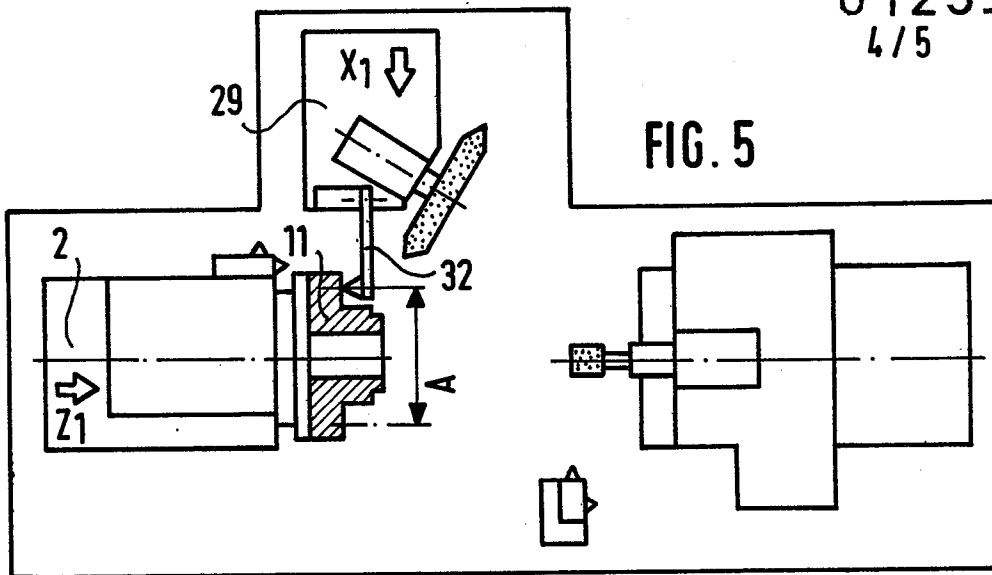


FIG. 8

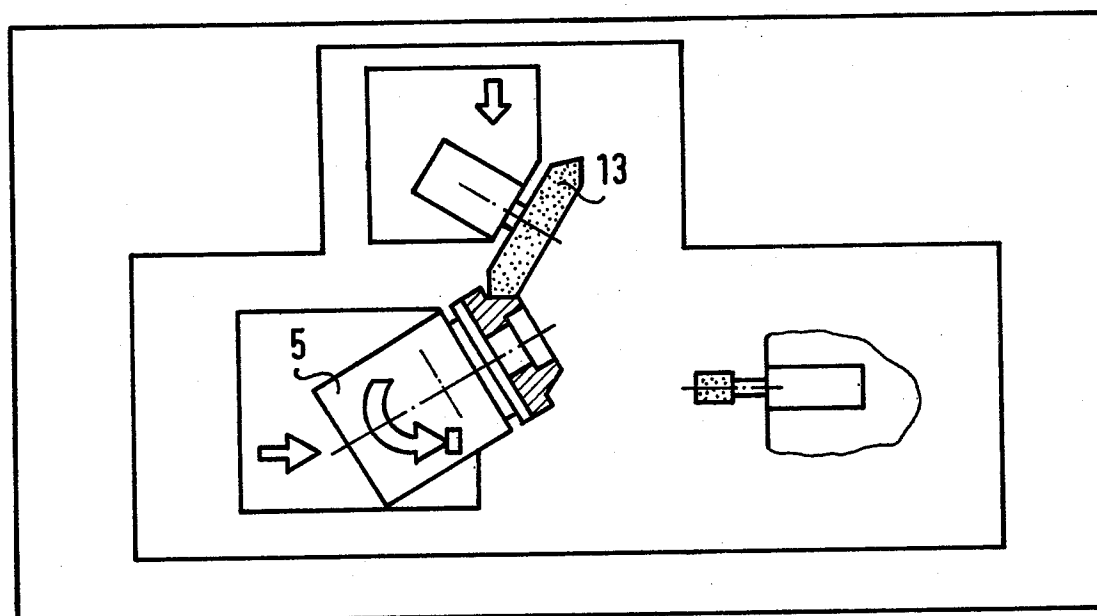
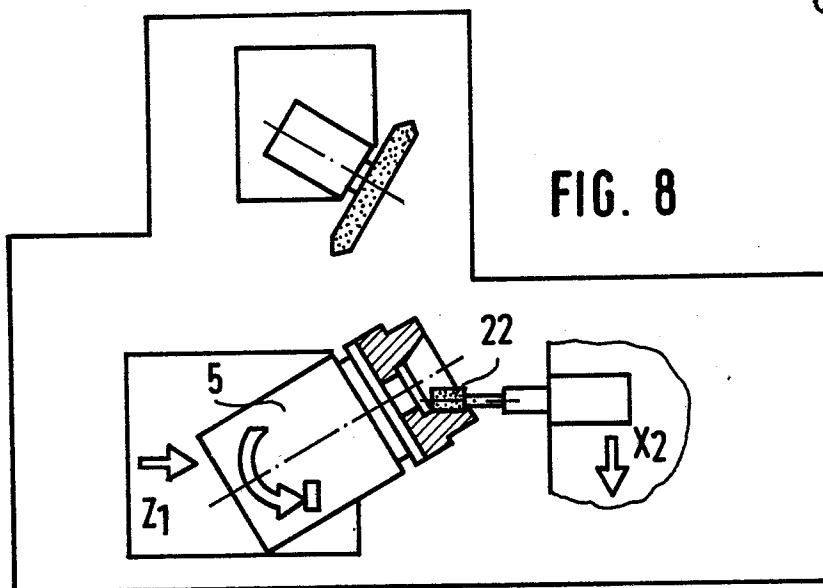


FIG. 9

FIG. 10

