



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2 Patentgesetz
anerkannt nach dem Abkommen über die
gegenseitige Anerkennung von Urheber-
scheinen und anderen Schutzdokumenten
für Erfindungen vom 18.12.1976

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **247 573 A7**

4(51) B 24 B 5/12

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) AP B 24 B / 261 637 8
(31) 60452

(22) 04.04.84
(32) 05.04.83

(45) 15.07.87
(33) BG

(71) siehe (73)

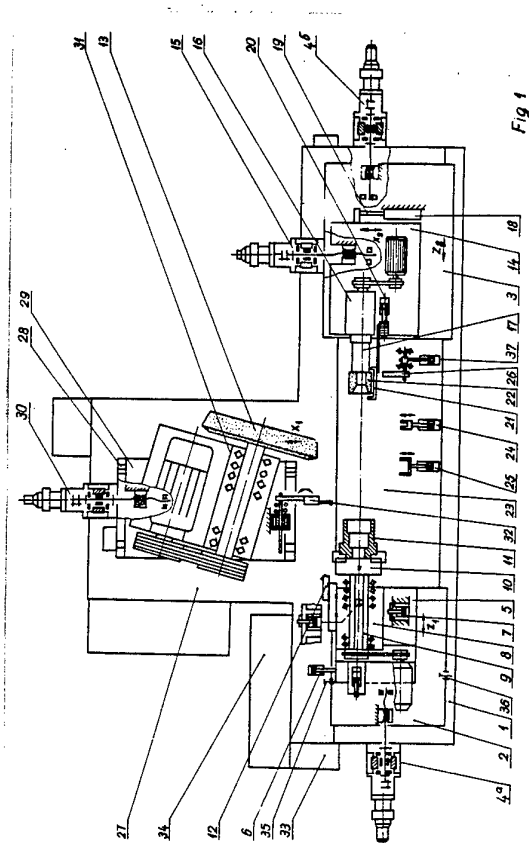
(72) Atanassov, Jivko S., Dipl.-Ing.; Garabedjan, Aram D., Dipl.-Ing.; Petrov, Peter G., Dipl.-Ing., BG
(73) Institut PO Metalorejeschti Maschini, Sofia, Iliensko Chaussee 10, BG

(89) 37414, BG

(54) Rundschleifmaschine für Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung

(57) Die Erfindung wird angewendet insbesondere für die Bearbeitung von Futterwerkstücken mit mehrstufigen äußeren, inneren, zylindrischen kegeligen Flächen und Stirnflächen von Buchsen, Flanschen, Zahnrädern u. a. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, eine kostengünstige Rundschleifmaschine für das Außen- und Innenschleifen zu entwickeln, welche das Schleifen bei einer Basis und einer Befestigung von Futterwerkstücken mit mehrstufigen äußeren und inneren zylindrischen, kegeligen Flächen und Stirnflächen gewährleistet, und zwar bei hoher Genauigkeit ihrer gegenseitigen Anordnung und mit der Möglichkeit für ein schnelles Umstellen beim Wechseln von Werkstücken unterschiedlicher Typengröße. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe derart gelöst, daß zwischen dem linken Längsschlitten und dem Spindelstock eine drehbare Platte montiert ist, und der Querschlitten, der die Spindeleinheit für das Innenschleifen trägt, auf einem rechten Längsschlitten montiert ist, der durch einen rechten Mechanismus für den Längsvorschub über die Längsführungen des Körpers geführt wird, wobei an dem Schutzschild, dem linken Längsschlitten und dem rechten Längsschlitten entsprechende Einrichtungen für die aktive Kontrolle beim Innenschleifen und beim Außenschleifen sowie eine drehbare Abrichteinrichtung montiert sind.

Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Rundscheifmaschine für Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung, bestehend aus einem Körper mit Längsführungen, einem Schutzschild und einer Stütze, die starr an dem Körper befestigt sind, einem Spindelstock, der aus einem Längsschlitten besteht, welcher über die Längsführungen des Körpers von einem Längsvorschubmechanismus geführt wird und einer drehbaren Platte mit Spindel und Spannfutter, einem Support für das Außenschleifen mit einer Spindeleinheit für das Außenschleifen und einem Querschlitzen, der beweglich auf einem zweiten Längsschlitten montiert ist und eine Spindeleinheit für das Innenschleifen trägt, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen dem linken Längsschlitten (2) und dem Spindelstock (8) eine drehbare Platte (5) montiert ist, und der Querschlitzen (14), der die Spindeleinheit (16) für das Innenschleifen trägt, auf einem rechten Längsschlitten (3) montiert ist, der durch einen rechten Mechanismus (4b) für den Längsvorschub über die Längsführungen des Körpers (1) geführt wird, wobei an dem Schutzschild (23), dem linken Längsschlitten (2) und dem rechten Längsschlitten (3) entsprechende Einrichtungen (24; 25) für die aktive Kontrolle beim Innenschleifen und beim Außenschleifen sowie eine drehbare Abrichteinrichtung (26) montiert sind und an dem Support (29) für das Außenschleifen eine Einrichtung (32) für die axiale Ausrichtung des zu bearbeitenden Werkstücks (11) montiert ist und am Spindelstock (8), im Niveau der Achse des zu bearbeitenden Werkstücks (11) eine konsolartige Abrichteinrichtung (12).
2. Rundscheifmaschine nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß an der drehbaren Platte (5) ein hydraulischer Arbeitszylinder (6) und zwei hydraulische Verriegelungszylinder (7) montiert sind.

Hierzu 5 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Rundscheifmaschine für das Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung, insbesondere von Futterwerkstücken mit mehrstufigen äußeren, inneren, zylindrischen kegeligen Flächen und Stirnflächen von Buchsen, Flanschen, Zahnrädern u. a.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist eine Rundscheifmaschine für das Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung bekannt, die aus einem Körper mit Längsführungen besteht, welche mit einem Schutzschild versehen sind, wobei am Körper ein Spindelstock mit Spindeleinheit, ein Schleifsupport für das Außen- und Stirnschleifen und ein Schleifsupport für das Innenschleifen montiert sind. Der Spindelstock mit der Spindeleinheit ist an einem linken Längsschlitten montiert, der von den Längsführungen des Körpers geführt wird und von einem Vorschubmechanismus für den Längsvorschub angetrieben wird. Der Schleifsupport für das Außen- und Innenschleifen ist auf einem Schlitten mit Vorschubmechanismus unter einem Winkel zum Querschlitzen montiert. Der Querschlitzen wird von Längsführungen geführt, die an einer fest mit dem Körper verbundenen Stütze befestigt sind. Der Querschlitzen besitzt einen eigenen Vorschubmechanismus. Der Schleifsupport für das Innenschleifen ist an einem rechten Längsschlitten mit Vorschubmechanismus montiert, der wiederum an einem zweiten Querschlitzen montiert ist und hier auf zweiten Querführungen geführt wird, die in der rechten Seite des Körpers montiert sind. Die zweiten Querführungen sind auf einer Brücke montiert und ermöglichen den Übergang zum linken Längsschlitten des Spindelstocks. In der Mitte der Spindeleinheit des Spindelstocks ist eine Diamantenrolle für das Abrichten der Schleifscheibe für das Außen- und Stirnschleifen montiert, die durch einen hydraulischen Zylinder beim Abrichten außerhalb des Futters hinausgeschoben wird. Am Querschlitzen des Schleifsupports für das Außen- und Stirnschleifen ist eine zweite Diamantenrolle für das Abrichten der Schleifscheibe für das Innenschleifen montiert. Der unter einem Winkel angeordnete Schlitten des Schleifsupports für das Außen- und Stirnschleifen und der rechte Längsschlitten des Supports für das Innenschleifen werden nur beim Abrichten der entsprechenden Schleifscheiben angetrieben.

Die Nachteile der bekannten Rundscheifmaschine für das Außen- und Innenschleifen sind:

- die komplizierte Kinematik des Supports für das Außen- und Stirnschleifen, welcher im wesentlichen aus zwei Supporten besteht, von denen nur einer für das Abrichten der Scheibe verwendet wird,
- das Verwenden einer teuren Diamantenrolle mit großem Durchmesser für das Abrichten der Scheibe für das Außenschleifen, infolgedessen eine hohe Glätte der bearbeiteten Werkstücke nicht erzielt werden kann,
- ein in Längsrichtung unbeweglicher Support für das Innenschleifen, was zu großen Abständen zwischen den Stirnen der Scheiben für das Außen- und Innenschleifen in der Arbeitsposition führt, wodurch Fehler in der gegenseitigen Anordnung der inneren und äußeren Oberflächen der zu bearbeitenden Werkstücke auftreten,
- die Unmöglichkeit der Bearbeitung bei einer Basis und einer Befestigung mit programmierbaren Bewegungen von kegeligen inneren und äußeren Oberflächen, wenn sie zusammen mit äußeren und inneren zylindrischen Flächen und Stirnflächen in einem Werkstück vorhanden sind,
- die Notwendigkeit einer manuellen Umstellung der Schleifmaschine bei der Bearbeitung von Werkstücken unterschiedlicher Typengröße, wodurch eine bedeutend größere Vorbereitungszeit erforderlich wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Gebrauchswerteigenschaften derartiger Rundscheifmaschinen auf kostengünstige Weise zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Rundschleifmaschine für Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung zu entwickeln, welche das Schleifen bei einer Basis und einer Befestigung von Futterwerkstücken mit mehrstufigen äußeren und inneren zylindrischen, kegeligen Flächen und Stirnflächen gewährleistet, und zwar bei hoher Genauigkeit ihrer gegenseitigen Anordnung und mit der Möglichkeit für ein schnelles Umstellen beim Wechseln von Werkstücken unterschiedlicher Typengröße.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Rundschleifmaschine für Außen- und Innenschleifen mit NC-Steuerung gelöst, die aus einem Körper besteht, in dessen oberem Teil mit einem Schutzschild versehene Längsführungen ausgebildet sind, aus einem Spindelstock mit einer Spindeleinheit, einem Schleifsupport für das Außenschleifen und einem Schleifsupport für das Innenschleifen, wobei der Spindelstock auf einem linken Längsschlitten montiert ist, der durch einen Vorschubmechanismus über die Längsführungen des Körpers geführt wird, und der Support für das Außenschleifen aus einem Schlitten besteht, der über eine, auf einer Stütze montierte Querführung geführt wird, wobei diese Stütze fest mit dem Körper verbunden ist, und an dem Schlitten ein Vorschubmechanismus und eine Platte mit Schleifspindel für das äußere stirnzylindrische Schleifen und ein Support für das Innenschleifen montiert sind, wobei der letztgenannte aus einem Querschlitten besteht, der eine Schleifspindel für das Innenschleifen trägt, der über Führungen geführt wird und mit einem Mechanismus für den Quervorschub ausgerüstet ist.

Erfindungsgemäß ist zwischen dem linken Längsschlitten und dem Spindelstock eine drehbare Platte montiert, und der Querschlitten des Supports für das Innenschleifen ist an dem Längsschlitten montiert, der durch einen Mechanismus für den Längsvorschub über die Längsführungen des Körpers geführt wird. Über dem Schutzschild zwischen dem Spindelstock und dem Schleifsupport für das Innenschleifen sind folgende Einrichtungen montiert: Einrichtung für die aktive Kontrolle beim Außenschleifen, Einrichtung für die aktive Kontrolle beim Innenschleifen und Einrichtung für das Abrichten der Schleifscheibe für das Innenschleifen. An dem Schleifsupport für das Außenschleifen ist eine Einrichtung für die axiale Positionierung des zu bearbeitenden Werkstücks montiert, und an dem Spindelstock ist im Niveau der Achse des zu bearbeitenden Werkstücks eine Einrichtung für das Abrichten der Schleifscheibe für das Außen- und Stirnschleifen montiert. An der drehbaren Platte des Spindelstocks sind ein hydraulischer Antriebszylinder und zwei hydraulische Verriegelungszylinder montiert.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Maschine, mit der die Nachteile der bekannten Maschinen vermieden werden, sind: die Möglichkeit des Schleifens bei automatischem Zyklus von mehrstufigen inneren und äußeren, zylindrischen, kegeligen Flächen und Stirnflächen bei einmaliger Befestigung der Werkstücke und bei hoher Genauigkeit ihrer gegenseitigen Anordnung; die Erhöhung der Maßgenauigkeit durch Verwendung von Einrichtungen für die aktive Kontrolle und das Nullieren des Systems bei Beendigung der Bearbeitung; die Erhöhung der Abrichtgenauigkeit der Schleifscheibe für das Außenschleifen, und als Folge das Erzielen einer hohen Glätte der zu bearbeitenden Oberflächen; das schnelle automatische Umstellen der Maschinen beim Wechsel der Typengröße der Werkstücke; die einfache Kinematik bei wesentlichen technologischen Möglichkeiten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: eine Gesamtansicht der Maschine von oben, aus der die gegenseitige Anordnung der Arbeitselemente ersichtlich ist;
- Fig. 2: ein Längsschnitt der Maschine durch den Spindelstock, den Innenschleifsupport und den Mechanismen für ihr Verschieben;
- Fig. 3: ein Schema der parallelen Anordnung der Achsen des zu bearbeitenden Werkstücks und der Spindel für das Innenschleifen;
- Fig. 4: ein Schema der Anordnung der Spindel für das Innenschleifen unter einem Winkel in bezug auf die Achse des zu bearbeitenden Werkstücks;
- Fig. 5: ein Schema der axialen Orientierung des zu bearbeitenden Werkstücks;
- Fig. 6: ein Schema des Schleifens von äußeren mehrstufigen Oberflächen;
- Fig. 7: ein Schema des Schleifens von inneren mehrstufigen Oberflächen;
- Fig. 8: ein Schema des Schleifens einer inneren kegeligen Oberfläche;
- Fig. 9: ein Schema des Schleifens einer äußeren kegeligen Oberfläche;
- Fig. 10: ein Schema des Abrichtens der Scheiben für das Außen- und Innenschleifen.

Auf den Längsführungen des Körpers 1 (Fig. 1 und 2) sind ein linker Längsschlitten 2 und ein rechter Längsschlitten 2 und ein rechter Längsschlitten 3 montiert. Diese können mit Hilfe von zwei Mechanismen 4a; 4b gleicher Konstruktion für den Längsvorschub längs über den Körper 1 in Bewegung gesetzt werden. Auf dem linken Längsschlitten 2 ist eine drehbare Platte 5 montiert mit der Möglichkeit für ein winkeliges Drehen beim Schleifen von kegeligen (äußeren und inneren) Oberflächen mit Hilfe eines hydraulischen Antriebszylinders 6. Das starre Befestigen und Löslösen 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 dessen vorderem Ende ein Spannfutter 10 mit manueller, hydraulischer oder anderer Betätigungsart für das Befestigen des zu bearbeitenden Werkstücks 11 befestigt ist. An dem Spindelstock 8 ist im Niveau der Achse des zu bearbeitenden Werkstücks 11 eine konsolartige Abrichteinrichtung 12 für das Abrichten der Peripherie und der Stirn und Außenschleifscheibe 13 montiert. Auf den Querführungen, die auf dem rechten Längsschlitten 3 ausgebildet sind, ist ein Querschlitten 14 mit der Möglichkeit für eine Querbewegung mit Hilfe des Mechanismus für den Quervorschub der Innenschleifscheibe 15 montiert. An der oberen Oberfläche des Querschlittens 14 ist eine Spindeleinheit 16 für das Innenschleifen montiert, welche eine Spindel 17 für das Innenschleifen trägt. Das Montieren der Spindel 17 für das Innenschleifen kann entweder parallel der Achse des zu bearbeitenden Werkstücks 11 (Fig. 3) oder unter einem Winkel α (Fig. 4) erfolgen. An der seitlichen Oberfläche des rechten Längsschlittens 3 ist das Gehäuse eines linearen Meßsystems 18 befestigt, vorgesehen für das fotoelektrische Messen der Verschiebung des Querschlittens 14, 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

der Verkleidung 21 der Innenschleifscheibe 22 erfolgt. Auf den Längsführungen des Körpers 1 ist starr ein Schutzschild 23 montiert, das die von den beiden Bestandteilen des linken Längsschlittens 2 und des rechten Längsschlittens 3 gebildeten Hohlräume überdeckt. Auf der oberen Fläche des Schutzschildes 23 sind starr Einrichtungen 24; 25 für die aktive Kontrolle beim Innenschleifen und Außenschleifen montiert sowie auch eine drehbare Abrichteinrichtung 26 für das Abrichten der Stirn und der Peripherie der Innenschleifscheibe 22. An dem hinteren Teil des Körpers ist eine Stütze 27 starr befestigt, an dessen oberen Teil, perpendicular oder unter einem Winkel von 60° in bezug auf die Achse des zu bearbeitenden Werkstücks 11, die Querrührungen 28 befestigt sind, auf denen der Support 29 für das Außenschleifen montiert ist mit der Möglichkeit für den Quervorschub mit Hilfe eines Mechanismus für den Quervorschub der Außenschleifscheibe 30. Im vorderen Teil des Supports 29 für das Außenschleifen sind die Spindeleinheit 31 für das Außenschleifen und die Einrichtung 32 für die axiale Orientierung des zu bearbeitenden Werkstücks 11 montiert. Die Spindeleinheit 31 für das Außenschleifen kann am Support 29 für das Außenschleifen in zwei Positionen montiert werden: perpendicular oder unter einem Winkel von 15 bis 20° in bezug auf die Querrührungen 28. Die Anordnung der Spindeleinheit 31 für das Außenschleifen unter einem Winkel von 15 bis 20° wird bei senkrechter Anordnung der Querrührungen 28 in bezug auf die Achse des zu bearbeitenden Werkstücks 11 ausgeführt, um ein gleichzeitiges Schleifen der zylindrischen Flächen und Stirnflächen des zu bearbeitenden Werkstücks zu gewährleisten. Am linken Teil des Körpers 1 sind das NC-Steuersystem 33 und der Elektroschrank 34 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 die axiale Orientierung des zu bearbeitenden Werkstücks 11, wobei die Einrichtung 32 für die axiale Ausrichtung in die Arbeitsstellung in die Höhe der Achse des zu bearbeitenden Werkstücks 11 kommt. Der Support 29 für das Außenschleifen wird entlang der Achse X1 zum zu bearbeitenden Werkstück 11 verschoben, bis der Fühler der Einrichtung 32 für die axiale Orientierung das programmierte Maß der entsprechenden Stirnfläche erreicht (Fig. 5). Der linke Längsschlitten 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 Auslösung eines Signals für die Berührung mit der Einrichtung 32 für die axiale Ausrichtung. Das Schleifen der äußeren zylindrischen Flächen und Stirnflächen des zu bearbeitenden Werkstücks 11 (Fig. 6) erfolgt durch die Außenschleifscheibe 13 durch die Querbewegung des Supports 29 für das Außenschleifen entlang der Achse X1 und die Bewegung des linken Längsschlittens 2 entlang der Achse Z1. Während des Außenschleifens befindet sich die Innenschleifscheibe 22 in rechter Endposition. Das Schleifen der inneren zylindrischen Flächen und der Stirnflächen des zu bearbeitenden Werkstücks 11 (Fig. 7) kann nach zwei Arten erfolgen: Im ersten Fall dient die Bewegung entlang der Achse Z2 des rechten Längsschlittens 3 nur für das Zuführen der Innenschleifscheibe 22 in Arbeitsposition, Abrichten und für Oszillation beim Einschneiden-Innenschleifscheibe 22 durch die Bewegung des Querschlittens 14 entlang der Achse X2 und die Bewegung des linken Längsschlittens 2 entlang der Achse Z1. Im zweiten Fall erfolgt das Schleifen durch Längsbewegung des rechten Längsschlittens 3 und die Bewegung des Querschlittens 14, nachdem im voraus der linke Längsschlitten 2 das zu bearbeitende Werkstück 11 in Arbeitsposition gebracht hat. In beiden Fällen ist die Außenschleifscheibe 13 in der hinteren Endposition.

Das Schleifen der inneren und äußeren kegeligen Oberflächen des zu bearbeitenden Werkstücks 11 erfolgt automatisch im Rahmen des Arbeitszyklus nach vorherigem Drehen der drehbaren Platte 5 im entsprechenden Winkel bis zum vorderen regulierbaren Anschlag 36 (Fig. 8 und 9).

Das Abrichten der Stirn und der Peripherie der Außenschleifscheibe 13 erfolgt durch die konsolartige Abrichteinrichtung 12 unter Ausnutzung der Bewegungen entlang der steuerbaren Achsen X1 und Z1 (Fig. 10).

Das Abrichten der Stirn und der Peripherie der Innenschleifscheibe 22 erfolgt durch die drehbare Abrichteinrichtung 26, nachdem sie von dem hydraulischen Mechanismus 37 in Arbeitsposition gedreht wurde, unter Ausnutzung der Bewegungen entlang den steuerbaren Achsen X2 und Z2.

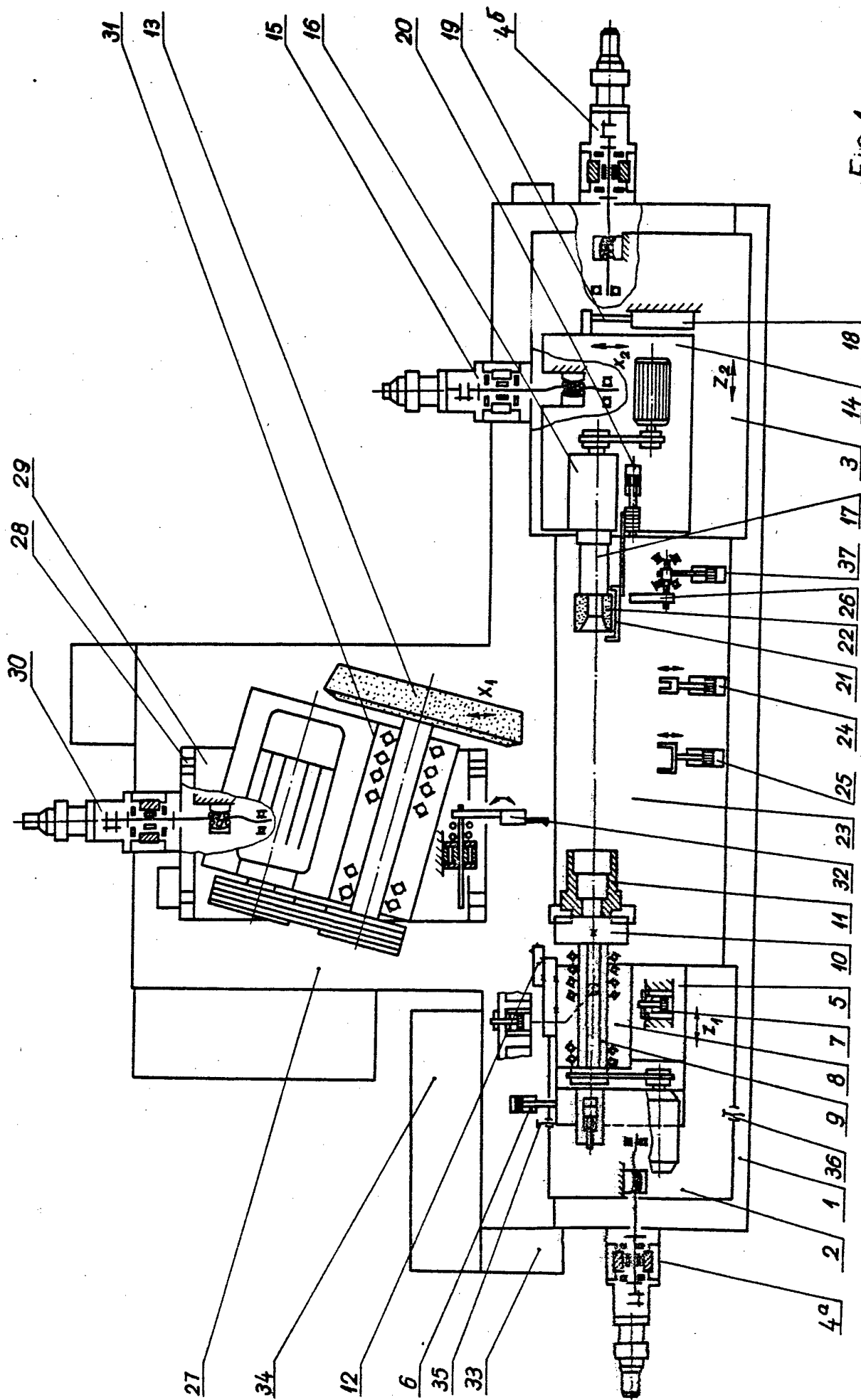


Fig. 1

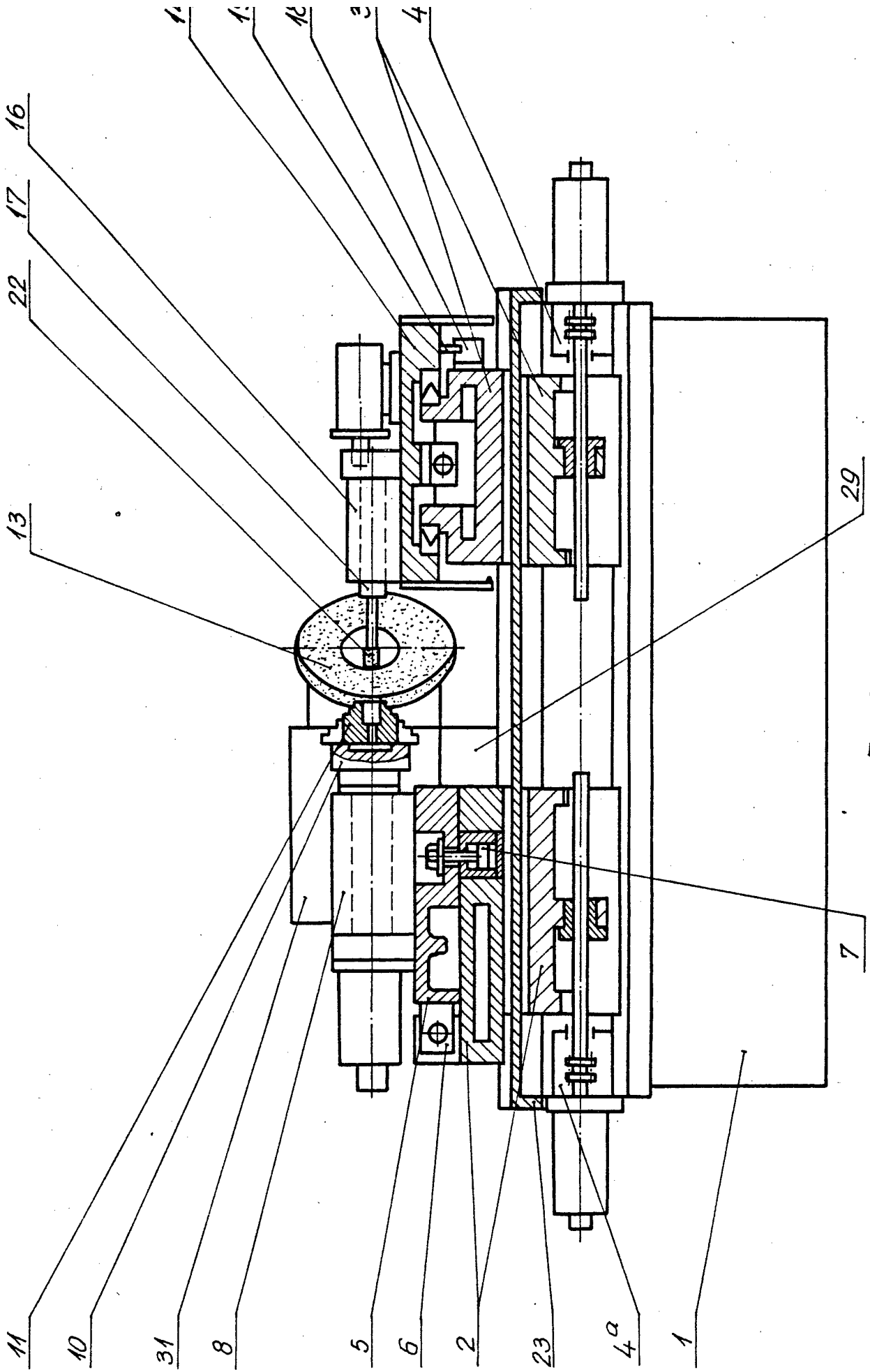


Fig.2

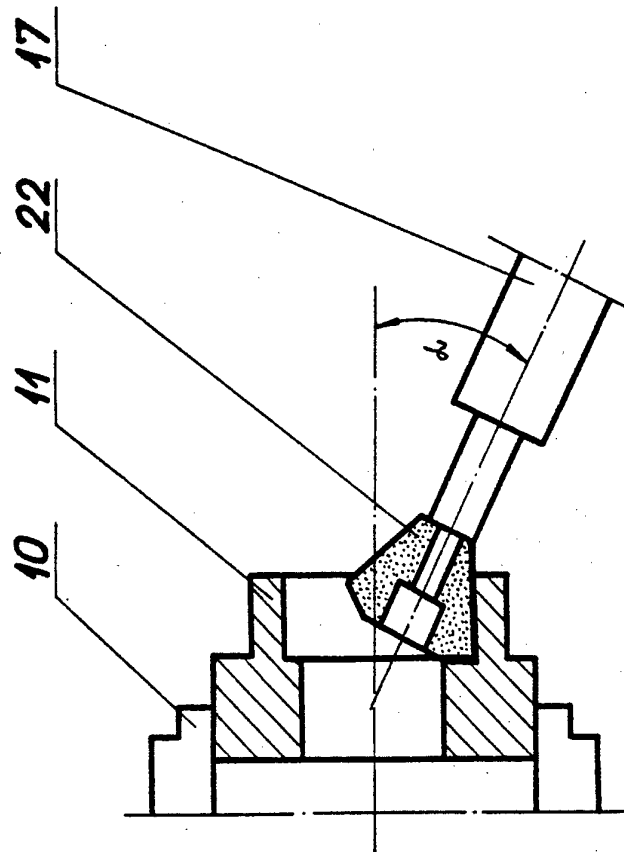


Fig. 4

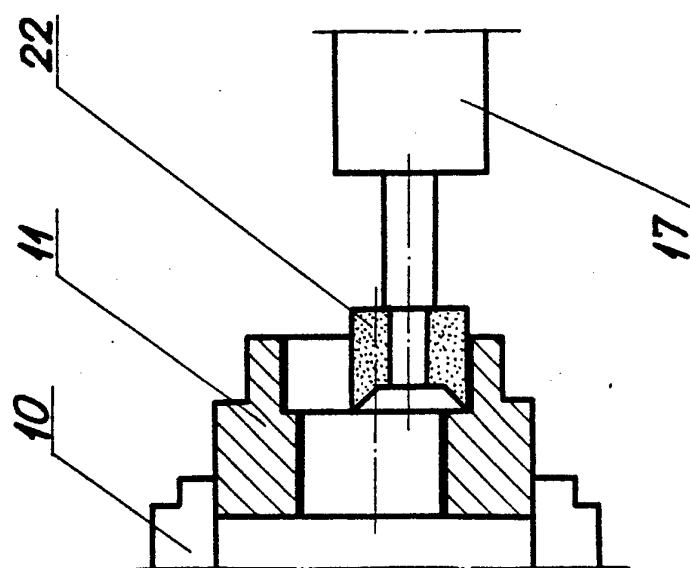


Fig. 3

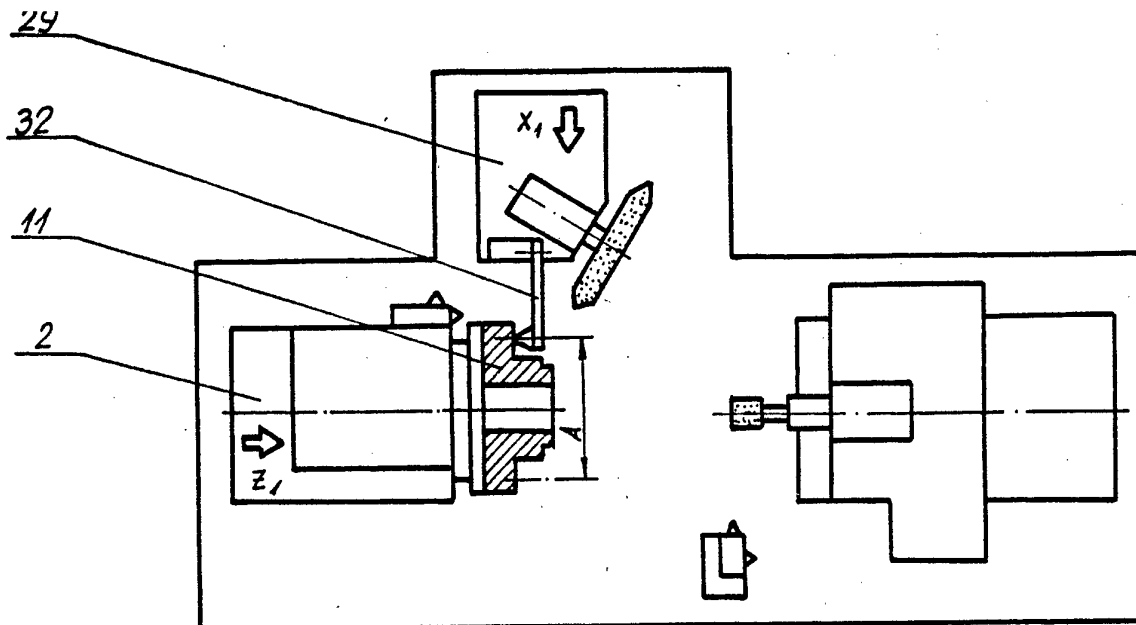


Fig. 5

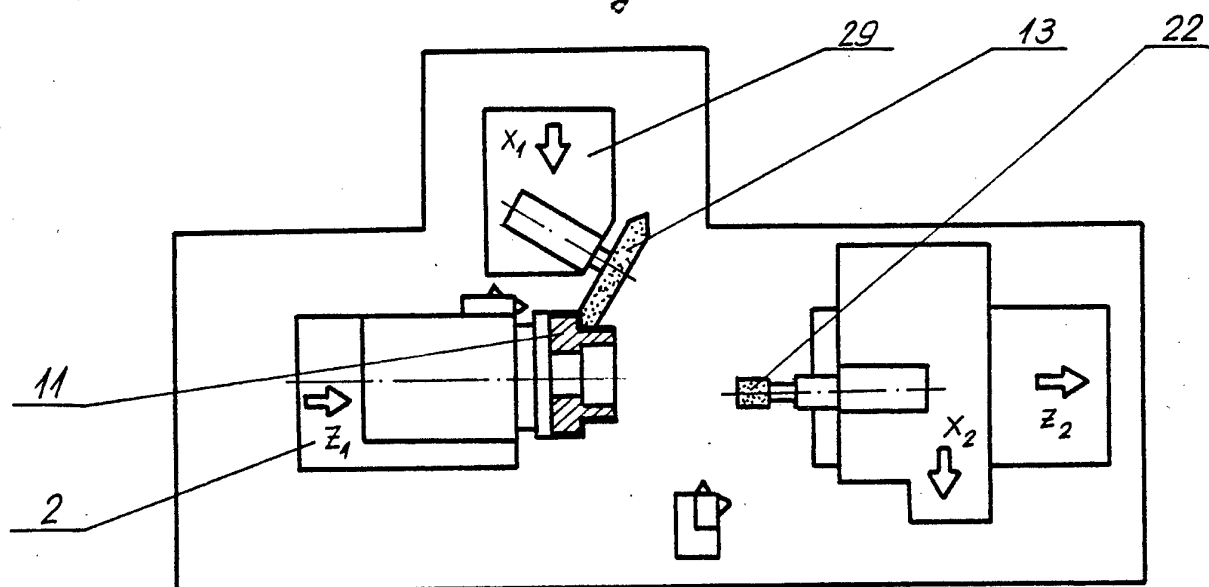


Fig. 6

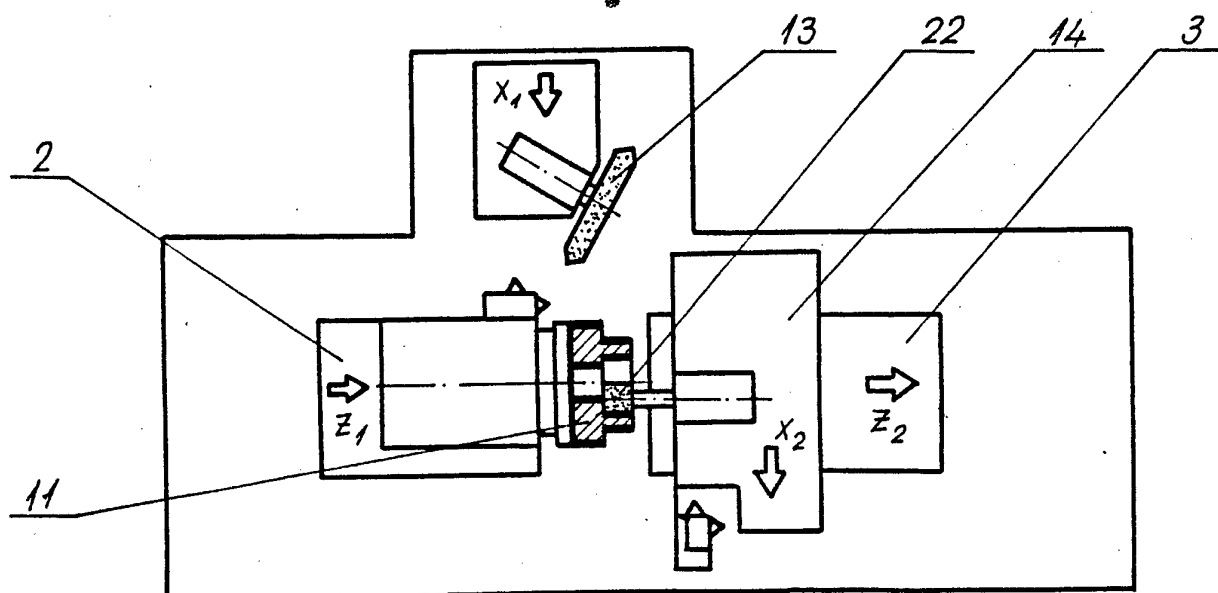


Fig. 7

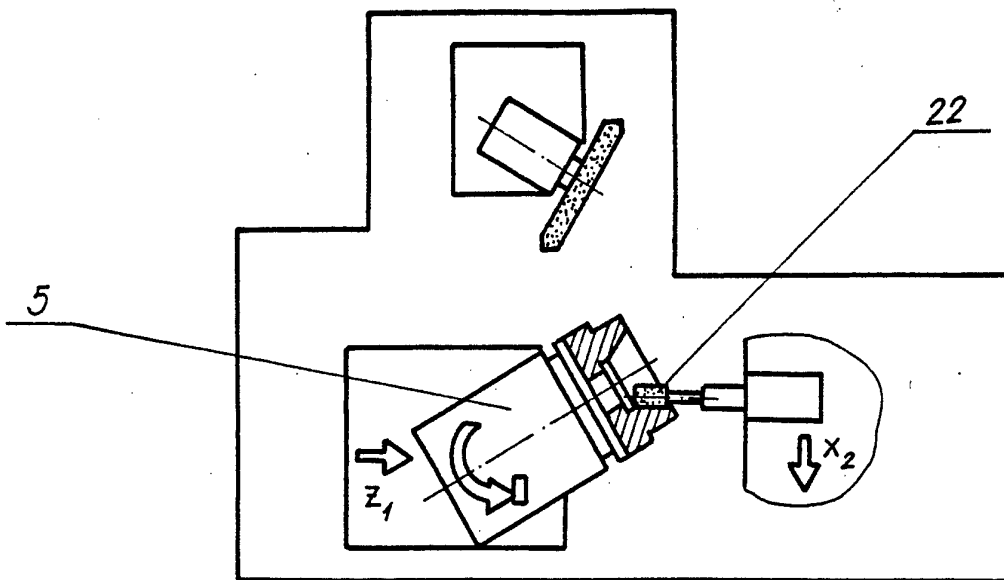


Fig. 8

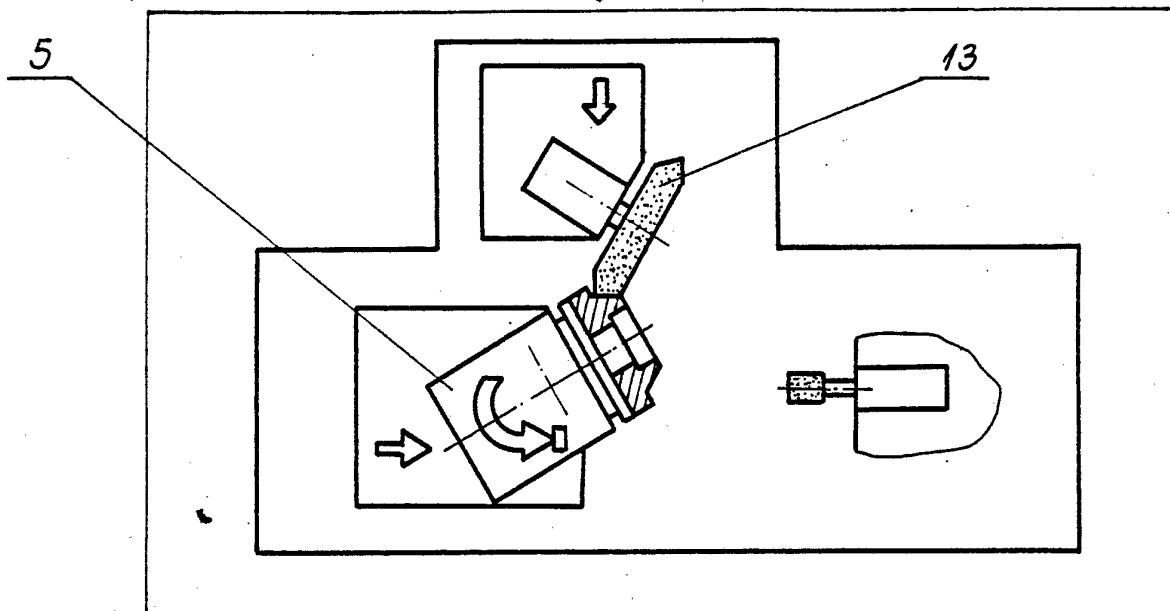


Fig. 9

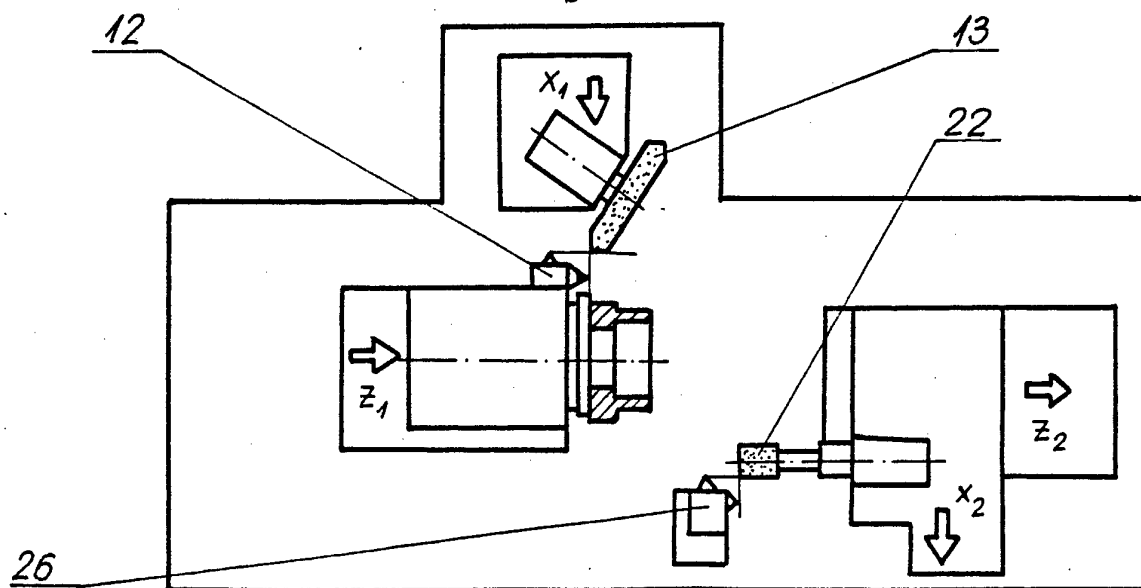


Fig. 10