

(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **280 272 A1**

4(51) B 23 C 5/20

PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 23 C / 326 179 3

(22) 02.03.89

(44) 04.07.90

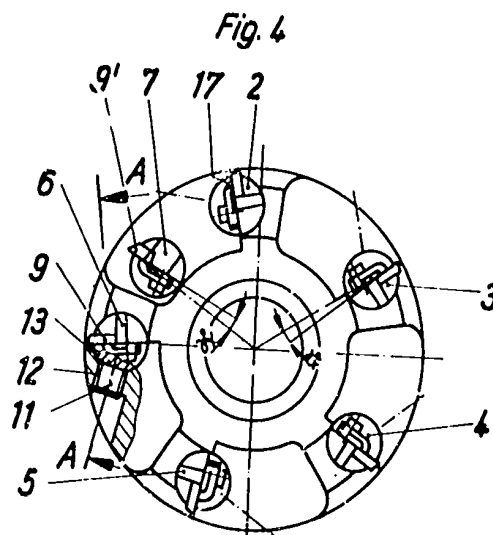
(71) VEB Industrierwerke Karl-Marx-Stadt, Zwickauer Straße 221, Karl-Marx-Stadt, 9030, DD

(72) Beer, Reinhard; Drummer, Rolf, Obering.; Dutschke, Bernd; Meltzer, Jürgen, DD

(54) **Messerkopf mit Schrupp- und Schlichtschneiden**

(55) Aufnahmeelement; Einstellung, axial/radial; Flugkreis; Fräsen; Grundkörper; Messerkopf; Schlichten; Schnittwinkel; Schruppen; Wendeschneidplatte; Werkstück

(57) Die Erfindung betrifft Messerköpfe mit Schrupp- und Schlichtschneiden, die innerhalb eines Arbeitsganges gemeinsam den Zerspanungsprozeß am Werkstück realisieren, wobei eine größere Anzahl an Schruppschneiden und eine kleinere Anzahl an Schlichtschneiden im Grundkörper verteilt und auf unterschiedlichen Flugkreisen angeordnet sind. Anwendung finden diese Messerköpfe zur Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe unter Einsatz von Wendeschneidplatten, insb. aus Hartmetall. Erfindungsgemäß sind hierbei die Flugkreisradien der zum Schruppen bzw. Schlichten dienenden Fräsmeißel annähernd gleich, wobei die die Schneidkörper tragenden Aufnahmeelemente zylindrisch ausgebildet und axial separat einstellbar sind, während die radiale Einstellung des Schnittwinkels dieser Schneidkörper über eine der Justierung und Fixierung dienende Abflachung jedes Aufnahmeelementes erfolgt. Fig. 4



Patentansprüche:

1. Messerkopf mit Schrupp- und Schlichtschneiden, die innerhalb eines Arbeitsganges gemeinsam den Zerspanungsprozeß am Werkstück realisieren, wobei eine größere Anzahl Schruppschneiden und eine kleinere Anzahl Schlichtschneiden im Grundkörper verteilt und auf unterschiedlichen Flugkreisen angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flugkreisradien (R_1) und (R_2) der zum Schruppen bzw. Schlichten dienenden Fräsmeißel (2, 3, 4, 5, 6, 7) annähernd gleich und die die Schneidkörper (9, 9') tragenden Aufnahmeelemente (8) zylindrisch ausgebildet und separat axial einstellbar sind, während die radiale Einstellung des Schnittwinkels ($\gamma_x; \gamma_y$) dieser Schneidkörper (9, 9') über eine der Justierung und Fixierung dienende Abflachung (13) jedes Aufnahmeelementes (8) erfolgt.
2. Messerkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Flugkreisradius (R_2) der Fräsmeißel (2, 3, 4, 5, 6) zum Schruppen etwa 1,5 mm größer ist als der Flugkreisradius (R_1) des Fräsmeißels (7) zum Schlichten.
3. Messerkopf nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur axialen Einstellung jedes Fräsmeißels (2 bis 7) je ein Gewindestift (10) im Aufnahmekörper (8) dient, welcher über eine Öffnung (16) im rückseitigen Anschlagring (14) des Grundkörpers (1) zugänglich ist.
4. Messerkopf nach Anspruch 1 und 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die der Fixierung und radialen Einstellung jedes Fräsmeißels (2 bis 7) dienende Abflachung (13) am Aufnahmekörper (8) parallel zu dessen Längsachse verläuft und stets den gleichen Winkel zur Schneidenkante (17) der Schneidkörper (9, 9') aufweist.
5. Messerkopf nach Anspruch 1 und 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneidkörper (9, 9') eine Wendeschneidplatte darstellen, wobei der Schneidkörper (9') als Breitschlichtmeißel mit einem bestimmten Radius (R) ausgebildet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Messerköpfe mit Schrupp- und Schlichtschneiden, die innerhalb eines Arbeitsganges gemeinsam den Zerspanungsprozeß am Werkstück realisieren, wobei eine größere Anzahl an Schruppschneiden und eine kleinere Anzahl an Schlichtschneiden im Grundkörper verteilt und auf unterschiedlichen Flugkreisen angeordnet sind.

Anwendung finden diese Messerköpfe zur Fräsbearbeitung metallischer Werkstoffe unter Einsatz von Wendeschneidplatten, insb. aus Hartmetall.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Bekannt ist ein Messerkopf für Schrupp- und Schlichtschneiden (DD-PS 159.407), die innerhalb eines Arbeitsganges an der Zerspanung teilnehmen.

Der Grundkörper des Messerkopfes ist mit Schruppschneiden aus Schneidkeramik sowie mit Schlichtschneiden aus Hartmetall bestückt, die gleichzeitig als Abstützelemente fungieren. Die Flugkreise der Schruppschneiden sowie der Schlichtschneiden besitzen unterschiedlich große Radien, deren Verhältnis so gewählt wird, daß die Relation zwischen den Schnittgeschwindigkeiten von Schruppen und Schlichten gewahrt ist. Damit soll gesichert werden, daß Schneidkeramik in Fräsmesserköpfen mit hoher Standzeit einsetzbar ist und effektive Vorschubgeschwindigkeiten gewährleisten. Um die Abstützfunktion dieses Messerkopfes in jeder Arbeitslage zu sichern, müssen mehrere Schlichtschneiden auf einem wesentlich kleineren Flugkreisdurchmesser als die Schruppschneiden angeordnet werden.

Die im Messerkopf angeordneten Schrupp- und Schlichtschneiden aus Schneidkeramik bzw. Hartmetall sind starr befestigt, eine Verstellmöglichkeit ist nicht aufgezeigt. Somit kann die Rundlaufgenauigkeit der Schneiden nur über die genaue Herstellung der Sitze für die Schneidplatten garantiert werden, wodurch erhöhter Aufwand entsteht bzw. nur reduzierte Forderungen an die Bearbeitungsqualität des Messerkopfes gestellt werden können. Aufgrund fehlender Einstellmöglichkeit der Schlichtschneiden sind daher erfahrungsgemäß unterschiedliche Grundkörper erforderlich, um die Feinstbearbeitung bestimmter Werkstoffe zu sichern.

Durch den im Vergleich zu den Schruppschneiden wesentlich kleineren Flugkreis für die Schlichtplatten wird das Einsatzgebiet dieser Messerköpfe entscheidend eingeengt. Neben größeren bzw. längeren Fräswegen zum Überfahren der Werkstücke entstehen zwangsläufig auch höhere Bearbeitungszeiten. Bei Einsatz derartiger Messerköpfe auf Mehrspindelmaschinen sind sehr große Abstände der Werkstücke einzuhalten, da die Schlichtschneiden auf einem wesentlich kleineren Flugkreisdurchmesser als die Schruppschneiden liegen.

Weiterhin ist ein Schrupp- und Schlichtmesserkopf bekannt (DE-OS 2615913), dessen Messerträger an seiner Peripherie mehrere Schrupp-Wendeplatten aufweist und an seiner Stirnfläche zwei Schlicht-Wendeplatten trägt.

Während die Schrupp-Wendeplatten starr am Messerträger befestigt sind, sitzen die Schlicht-Wendeplatten in separaten verstellbaren Haltern. Die Größe der benötigten axialen Verstellung dieser Schlicht-Wendeplatten beträgt hierbei bis 0,5 mm,

wobei deren Einstellung mittels Exzenter, Gleitkeil od'ar eines axial wirkenden Gewindebolzens erfolgen kann. Während die Schrupp-Wendeplatten starr und unverstellbar im Messerträger angeordnet sind, können die zwei auf einem wesentlich kleineren Flugkreisdurchmesser angeordneten Schlicht-Wendeplatten in ihrer axialen Höhe eingestellt werden. Die fehlende Einstellmöglichkeit der Schruppmeißel sichert somit nicht deren Rundlaufgenauigkeit, wodurch stehende Forderungen zur Bearbeitungsqualität der Werkstücke nicht realisierbar sind.

In axialer Richtung erfolgt hierbei die Einstellung der Schlichtmeißel über den verformbaren Bereich eines Federarmes für die Schlichtplatte, welcher durch einen Querschlitz gebildet wird und somit nur eine minimale Verstellmöglichkeit gewährleistet. Eine radiale Einstellung der Schlichtmeißel ist dabei überhaupt nicht möglich, da genannter Federarm fest am Grundkörper des Messerkopfes angeschraubt ist.

Bezüglich des relativ kleinen Flugkreises der Schlichtmeißel gegenüber den Schruppmeißeln treten die gleichen Nachteile längerer Fräswege wie bei vorgenannter EB ein.

Ziel der Erfindung

Vorliegende Erfindung stellt sich das Ziel, einen Messerkopf zu schaffen, der eine maximale Zerspanungsleistung bei hoher Oberflächenqualität sichert, wobei eine rationelle Herstellung zu günstigen Kosten des Messerkopfes gesichert wird und der Einsatz von Ungenauigkeitsplatten für die Schneidkörper gegeben ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Messerkopfes zur Erzielung eines gemeinsamen Schrupp- und Schlichteffektes bei definierter axialer und radialer Einstellung des Spanwinkels aller Schneidkörper, welche in separaten austauschbaren Aufnahmeelementen als Wendeschneidplatten angeordnet sind, wobei die Schrupp- und Schlichtmeißel auf unterschiedlichen Flugkreisen liegen.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Flugkreisradien der zum Schruppen bzw. Schlichten dienenden Fräsmeißel annähernd gleich sowie die die Schneidkörper tragenden Aufnahmeelemente zylindrisch ausgebildet und separat axial einstellbar sind, während die radiale Einstellung des Schnittwinkels dieser Schneidkörper über eine der Justierung und Fixierung dienende Abflachung jedes Aufnahmeelementes erfolgt. Als äußerst zweckmäßig hat es sich erwiesen, den Flugkreisradius der zum Schruppen eingesetzten Fräsmeißel etwa 1,5 mm größer auszuführen als den Flugkreisradius der Fräsmeißel zum Schlichten.

Die definierte axiale Einstellung aller Fräsmeißel erfolgt in sehr praktischer Weise über je einen Gewindestift im Aufnahmekörper, welcher über eine koaxiale Öffnung im rückseitigen Anschlagring des Grundkörpers zugänglich ist. Die Abflachung am Aufnahmekörper verläuft parallel zu dessen Längsachse und stets in einem gleichen bestimmten Winkel zur Schneidkante der Schneidkörper, wodurch die exakte radiale Einstellung jedes Fräsmeißels und dessen sichere Fixierung im Grundkörper gegeben ist.

Von Vorteil ist es, die im Aufnahmekörper angeordneten Schneidkörper als Wendeschneidplatte auszubilden, wobei der zum Schlichten verwendete/ingesetzte Schneidkörper als Breitschlichtmeißel mit einem bestimmten/definierten Radius versehen ist.

Der erfindungsgemäße Messerkopf sichert aufgrund seiner konstruktiven Gestaltung die Minimierung von Rundlauf Fehlern bis 0,003 mm an der Außenkante der Schneidkörper durch die vorhandenen Einstellmöglichkeiten. Durch den Einsatz eines Breitschlichtmeißels können die Stirnlauf Fehler an der Spitze der Schneidkörper/Schruppmeißel vernachlässigt werden, da aufgrund der Schlichtbreite der in Frage kommende Arbeitsbereich der Schruppmeißel überdeckt wird.

Aufgrund der minimalen Differenz der Flugkreisradien zwischen Schrupp- und Schlichtmeißel von etwa 1,5 mm wird gesichert, daß durch den geringen Überlauf des Messerkopfes, bezogen auf das Werkstück, optimale Fräswege und damit vorteilhafte Stückzeiten erzielt werden.

Außerdem gewährleisten die als Wendeschneidplatten ausgebildeten Schneidkörper einen Einstellwinkel von etwa 45°, wodurch eine sehr günstige Spanbildung der Schruppmeißel realisierbar ist.

Bei Verwendung anderer Aufnahmekörper kann jedoch in Abhängigkeit der jeweiligen Bearbeitungsaufgabe dieser Einstellwinkel geändert werden.

In Abhängigkeit vom Werkstoff des zu bearbeitenden Werkstückes können somit unterschiedliche Sätze von Aufnahmekörpern im selben Grundkörper zum Einsatz kommen, wodurch anwendungsbezogene unterschiedliche Span- und Wirkwinkel realisierbar sind.

Zum Einsatz können in diesen Messerköpfen Ungenauigkeits-Wendeschneidplatten kommen, da jeder Aufnahmekörper separat einstellbar/voreinstellbar ist.

Gesichert ist außerdem die kurzzeitige und lagesichere Auswechslung einzelner Aufnahmekörper eines Satzes, da deren zylindrische Ausbildung einschließlich der winkelgleichen Abflachung die gleiche Lage der Schneidkante gewährleistet. Auch bei großer mechanischer Belastung derartiger Messerköpfe sind die Einstellwerte der Fräsmeißel gesichert, da die Justierung und Fixierung der einzelnen Aufnahmekörper aufgrund der erfindungsgemäßen Ausführung einfach und sicher sind. Diese Einstellung der Aufnahmekörper gewährleistet außerdem eine hohe Genauigkeit der Werkstückbearbeitung sowie eine wirtschaftliche Herstellung derartiger Messerköpfe. Schließlich ist deren Verwendung als Satzfräser in Mehrspindelmaschinen vorteilhaft und schwingungsfrei möglich, indem die Mitnahmesteine am Grundkörper jeweils winkelversetzt eingebracht sind und somit einen gestaffelten Anschnitt am Werkstück garantieren.

Ausführungsbeispiel

Nachfolgend ist der Erfindungsgegenstand an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert, wobei die Zeichnungen folgendes darstellen:

Fig. 1: die Seitenansicht des Messerkopfes

Fig. 2: die analoge Seitenansicht des Messerkopfes nach Fig. 1 unter besonderer Herausstellung der Geometrie der Wendeschneidplatten für Schrupp- und Schlichtmeißel

Fig. 3: die Einzelheit A gemäß Fig. 2 aus dem Bereich des Schlichtmeißels in vergrößerter Darstellung

Fig. 4: die Vorderansicht des Messerkopfes in Richtung der Fräsmeißel

Fig. 5: den Teilschnitt A-A gemäß Fig. 4

Fig. 6: die Hinteransicht des Fräskopfes in Richtung der Mitnehmersteine für die Maschinenspindel

Fig. 7: den Teilschnitt B-B gemäß Fig. 6

Das als Messerkopf in Fig. 1 dargestellte Werkzeug besitzt einen Grundkörper 1 mit mehreren kreisförmig angeordneten Fräsmeißeln 2, 3, 4, 5, 6 und 7, welche aus einem zylindrischen Aufnahmeelement 8 sowie einem Schneidkörper 9, 9' besteht, welcher als geklemmte Wendeschneidplatte ausgebildet ist. Jedes Aufnahmeelement 8 ist über einen im Grundkörper 1 angeordneten Gewindestift 10 mit Feingewinde axial einstellbar und wird mittels Befestigungselementen 11 in der eingezeichneten Lage geklemmt.

Die als Innensechskantschraube ausgebildeten Befestigungselemente 11 sind vollständig in je einer Gewindebohrung 12 des Grundkörpers 1 angeordnet und wirken kraftschlüssig auf eine Abflachung 13 des Aufnahmeelementes 8, wodurch stets die gleichen und radialen Schnittwinkel γ_x ; γ_y am Schneidkörper 9, 9' realisierbar und gesichert sind. Genannte Abflachung 13 verläuft parallel zur Längsachse des Aufnahmekörpers 8 und dient dessen radialer Einstellung und Fixierung.

Dieser Schnittwinkel γ_x ; γ_y wird für jeden Schneidkörper 9, 9' des Fräskopfes einheitlich für den zu bearbeitenden Werkstoff festgelegt und beträgt beispielsweise 5°.

Einen Einstellwinkel κ von etwa 45° für die Schneidkörper 9 der zum Schruppen dienenden Fräsmeißel 2, 3, 4, 5 und 6 sichern die zur Verwendung kommenden Wendeschneidplatten. Der Grundkörper 1 ist an seiner Werkzeuggückseite mit einem Anschlagring 14 für die Gewindestifte 10 abgeschlossen, welcher mittels mehrerer Schrauben 15 befestigt ist und zur Betätigung jedes Gewindestiftes 10 eine koaxiale Öffnung 16 aufweist.

Mittels bekannter Werkzeuge wird über/durch diese Öffnung 16 der jeweilige Gewindestift 10 gedreht und bei Abstützung am Anschlagring 14 das Aufnahmeelement 8 axial verschoben. Damit ist eine exakte axiale Einstellung der Schneidkörper 9, 9' möglich und ein Rundlauffehler von 0,003 mm zu sichern. Während die Fräsmeißel 2, 3, 4, 5 und 6 als Schruppmeißel fungieren, ist der Fräsmeißel 7 als Breitschlichtmeißel ausgebildet.

Die Wendeschneidplatte, d. h. der Schneidkörper 9' dieses Fräsmeißels 7 ist hierfür mit einem bestimmten Radius^R von beispielsweise 100 mm versehen, wodurch der Breitschlichtmeißel eine hohe Oberflächenqualität am Werkstück von $R_a = 1 \mu\text{m}$ sichert.

Dieser kombinierte Messerkopf zum Schrupp- und Schlichtfräsen erzielt seinen Bearbeitungseffekt durch ungleiche Winkelteilung der Fräsmeißel 2, 3, 4, 5, 6 zur Realisierung der Schwingungsdämpfung durch unterschiedliche Spanabnahme der Schruppmeißel. Zwischen dem Fräsmeißel 2 und 6 ist der als Schlichtmeißel fungierende Fräsmeißel 7 angeordnet, dessen Flugkreisradius R1 gegenüber dem größten Flugkreisradius R2 der Schruppmeißel um etwa 0,5 bis 1,5 mm zurücksieht, um den Vorschnitt dieser Fräsmeißel 2, 3, 4, 5 und 6 zu sichern. Zur Gewährleistung der gewünschten hohen Oberflächengüte steht der Schlichtmeißel axial um das Schlichtmaß x von etwa 0,15 mm gegenüber den Schruppmeißeln vor und sichert somit die Feinbearbeitung des Werkstückes. Die zylindrische Ausbildung der Aufnahmeelemente 8 ermöglicht in Abhängigkeit des zu bearbeitenden Materials die Realisierung unterschiedlicher Schnittwinkel γ_x ; γ_y durch die Lage/Stellung der Abflachung 13 zu einer Schneidkante 17 der Wendeschneidplatte 9, 9'. Für die verschiedenen Einsatzfälle des Fräskopfes ist es daher sinnvoll, unterschiedliche Sätze von Aufnahmeelementen 8 verfügbar zu haben.

Bezüglich Einsatz und Verwendung dieses Messerkopfes besteht eine vorteilhafte Möglichkeit für Mehrspindelmaschinen, z. B. mit 4 Arbeitsspindeln. Für diese Fälle ist es erforderlich, eine Mitnehmernut 18 an der Rückseite des Grundkörpers 1, welche der Aufnahme je eines geschraubten Mitnehmersteines 19 dient, für die zum Einsatz kommenden Messerköpfe eines Satzes versetzt anzuordnen.

Dieser Versatz erfolgt unter Berücksichtigung der pro Messerkopf eingesetzten Fräsmeißel derart, daß gleichzeitiges Anschneiden der Messerköpfe eines Satzes vermieden wird, um Vibrationen auszuschließen. Der Versatz der Mitnehmernut 18 gegenüber den Fräsmeißeln 2 bis 7 wird vorteilhafterweise so festgelegt, daß das Anschneiden der einzelnen Messerköpfe am Werkstück gestaffelt erfolgt.

280 272

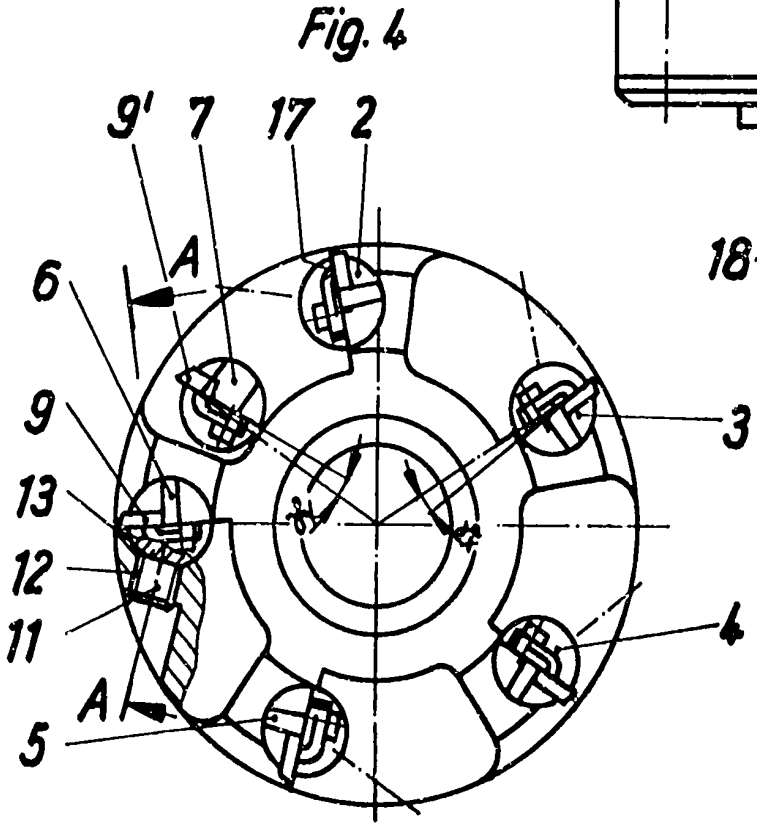
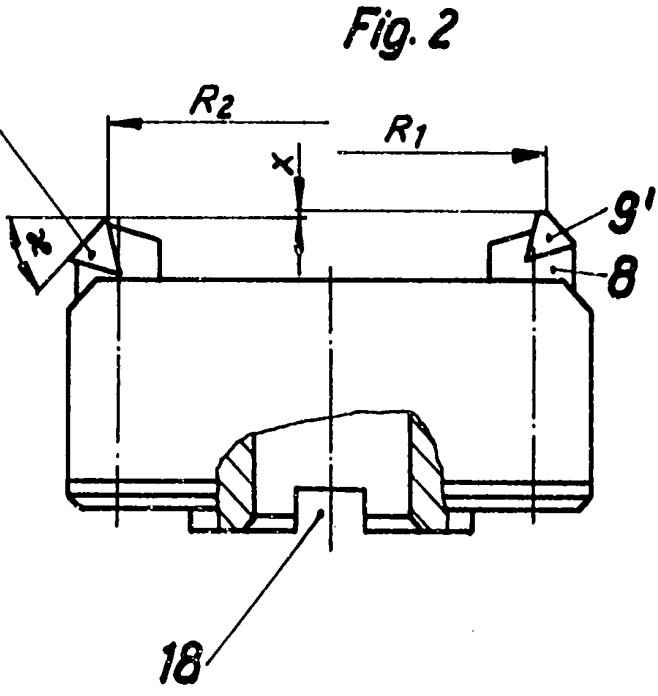
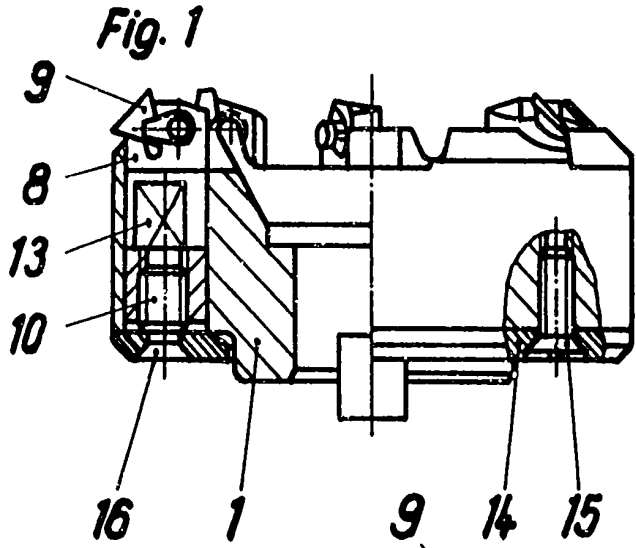


Fig. 7

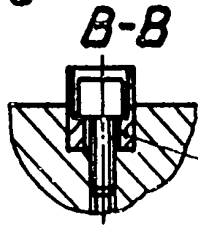


Fig. 6

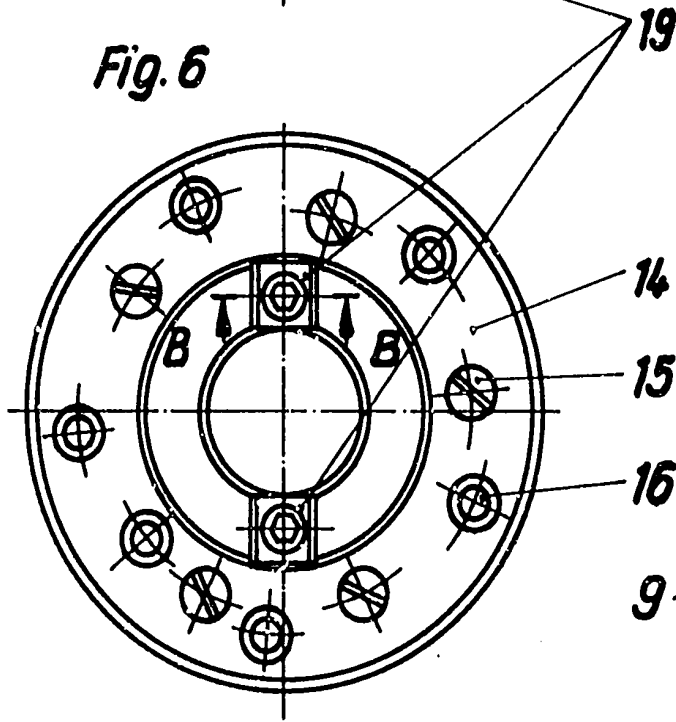


Fig. 5

A-A

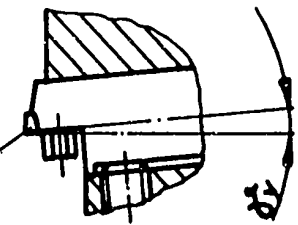


Fig. 3

