

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89106553.4

51 Int. Cl.4: **B24B 5/18**

22 Anmeldetag: 13.04.89

30 Priorität: 13.06.88 DE 3820041

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
20.12.89 Patentblatt 89/51

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT NL SE

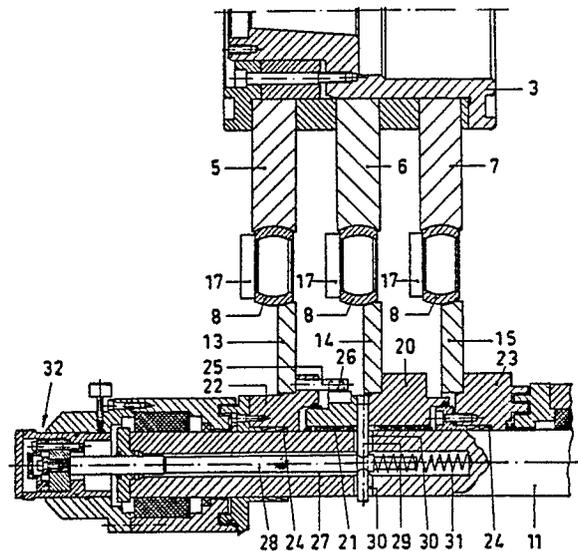
71 Anmelder: **Werkzeugmaschinenbau  
Präzisions-Technik GmbH**  
**Carl-Jacob-Kolb-Weg**  
**D-6980 Wertheim(DE)**

72 Erfinder: **Ort, Ferdinand**  
**Frankenstrasse 5**  
**D-8706 Hochberg(DE)**

74 Vertreter: **Katscher, Helmut, Dipl.-Ing.**  
**Bismarckstrasse 29**  
**D-6100 Darmstadt(DE)**

54 **Spitzenlose Rundschleifmaschine.**

57 Eine spitzenlose Rundschleifmaschine für das simultane Einstechschleifen von drei Werkstücken (8) weist auf einer angetriebenen Schleifscheibenwelle (3) drei im Abstand zueinander angeordnete Schleifscheiben (5, 6, 7) auf. Die den beiden äußeren Schleifscheiben (5, 7) zugeordneten Regelscheiben (13, 15) sind starr auf einer Regelscheibenwelle (11) aufgenommen. Die der mittleren Schleifscheibe (6) zugeordnete, am Umfang kegelstumpfförmigen mittlere Regelscheibe (14) ist an einer Nabe (20) angebracht, die undrehbar, aber mittels einer Verstelleinrichtung (32) axial verschiebbar auf der Regelscheibenwelle (11) aufgenommen ist. Die Verstellung der beiden äußeren Regelscheiben (13, 15) in Bezug auf die zugeordneten Schleifscheiben (5, 7) erfolgt durch eine Verstellung der Winkellage der Regelscheibenwelle (11). Die Verstellung der mittleren Regelscheibe (14) in Bezug auf die zugeordnete mittlere Schleifscheibe (6) erfolgt unabhängig davon durch eine axiale Verschiebung der Nabe (20) mit der mittleren Regelscheibe (14).



**FIG. 2**

**EP 0 346 584 A2**

### Spitzenlose Rundscheifmaschine

Die Erfindung betrifft eine spitzenlose Rundscheifmaschine für das simultane Einstechschleifen mehrerer Werkstücke, mit zwei auf einer angetriebenen Schleifscheibenwelle in axialem Abstand zueinander starr aufgenommenen Schleifscheiben und zwei zugeordneten, am Umfang kegelstumpfförmigen Regelscheiben, die auf einer angetriebenen Regelscheibenwelle starr befestigt sind, die angenähert parallel zur Schleifscheibenwelle, jedoch in ihrer Winkelstellung relativ zu dieser verstellbar angeordnet ist.

Mit diesen bekannten spitzenlosen Rundscheifmaschinen können im Einstechschleifverfahren jeweils gleichzeitig zwei Werkstücke bearbeitet werden. Da das Zustellmaß für die Regelscheiben den jeweils erzielten Werkstückdurchmesser bestimmt und vom jeweiligen Abnutungsgrad der Schleifscheiben bzw. der Regelscheiben abhängt, ist es erforderlich, für beide Regelscheiben gesondert voneinander eine Korrektur der Zustellung vorzunehmen.

Diese Korrektur erfolgt bei den bekannten spitzenlosen Rundscheifmaschinen für die Bearbeitung von zwei Werkstücken dadurch, daß die Winkelstellung der angenähert parallel zur Schleifscheibenwelle angeordneten Regelscheibenwelle verstellt wird. Üblicherweise wird die Regelscheibenwelle um einen angenähert zwischen den beiden Regelscheiben liegenden Schwenkpunkt mittels einer Verstelleinrichtung um einen geringen Winkelbetrag verstellt. Diese Verstellung erfolgt in Abhängigkeit von den an beiden Werkstücken gemessenen Durchmessern um einen solchen Winkelbetrag, daß bei der nachfolgenden Bearbeitung wieder gleiche Durchmesser der Werkstücke erzielt werden. Diese Verstellbewegung wird der quer zur Achse der Schleifscheibenwelle gerichteten Zustellbewegung der Regelscheibenwelle überlagert. Da jeweils nur zwei Werkstücke gleichzeitig bearbeitet werden können, ist die Arbeitskapazität dieser Rundscheifmaschine beschränkt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine spitzenlose Rundscheifmaschine der eingangs genannten Gattung so auszubilden, daß darauf mindestens drei Werkstücke gleichzeitig im Einstechschleifverfahren bearbeitet werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen den beiden Schleifscheiben mindestens eine mittlere Schleifscheibe starr auf der Schleifscheibenwelle aufgenommen ist und daß der mittleren Schleifscheibe jeweils eine zwischen den beiden starr befestigten Regelscheiben angeordnete mittlere Regelscheibe zugeordnet ist, die auf einer drehfest und axial verstellbar auf der Regelscheibenwelle aufgenommenen Nabe befe-

stigt ist.

Die mittlere Regelscheibe kann relativ zu den beiden starr angeordneten Regelscheiben axial verstellbar werden. Da sie - wie auch die anderen Regelscheiben - kegelstumpfförmig gestaltet ist, verändert sich bei ihrer axialen Verschiebung ihr wirksamer Durchmesser gegenüber dem Werkstück, das in axial festliegender Lage und daher in gleichbleibender Ausrichtung zu der zugeordneten Einstechschleifscheibe geführt wird. Während die Zustellkorrektur der beiden äußeren, starr auf der Regelscheibenwelle aufgenommenen Regelscheiben durch die Winkelverstellung der Regelscheibenwelle gegenüber der Schleifscheibenwelle erfolgt, geschieht die Veränderung des wirksamen Durchmessers der mittleren Regelscheibe durch deren axiale Verstellung. Beide Verstellungen erfolgen in Abhängigkeit von den bei einem simultanen Einstechschleifvorgang erzielten Istdurchmessern der Werkstücke.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß die die mittlere Regelscheibe tragende Nabe über mindestens einen Mitnehmer mit einer in einer Längsbohrung der Regelscheibenwelle axial verschiebbaren Schubstange verbunden ist, die an einem Ende der Regelscheibenwelle mit einer Verstelleinrichtung verbunden ist. Damit wird erreicht, daß die Verstellung der mittleren Regelscheibe mittels einer am Ende der Regelscheibenwelle von außen gut zugänglichen Verstelleinrichtung vorgenommen werden kann, die beispielsweise eine Mikrometerschraube ist.

Weitere Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand weiterer abhängiger Ansprüche.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine stark vereinfachte Draufsicht auf eine spitzenlose Rundscheifmaschine für das simultane Einstechschleifen von drei Werkstücken mit balliger Außenkontur,

Fig. 2 einen vergrößerten Teil-Horizontalschnitt durch die Schleifscheibenwelle und die Regelscheibenwelle der Rundscheifmaschine nach Fig. 1 und

Fig. 3 einen Schnitt entsprechend der Fig. 2 bei einer spitzenlosen Rundscheifmaschine für das simultane Einstechschleifen von drei zylindrischen Werkstücken.

Die in Fig. 1 nur schematisch angedeutete spitzenlose Rundscheifmaschine weist auf einem Maschinenbett 1 einen Schleifschlitten 2 auf, auf dem eine Schleifscheibenwelle 3 mit ihrer Antriebsein-

richtung 4 gelagert ist. Die Schleifscheibenwelle 3 trägt in axialem Abstand zueinander drei starr aufgenommene Schleifscheiben 5, 6 und 7, die an ihrem Umfang entsprechend der zu schleifenden Außenkontur der Werkstücke 8 gestaltet sind.

In einem gegenüberliegenden Regelscheibenschlitten 9 ist auf einem Schwenksupport 10 eine Regelscheibenwelle 11 mit dem Regelscheibenantrieb 12 gelagert. Die Regelscheibenwelle 11 trägt in axialem Abstand zueinander drei Regelscheiben 13, 14 und 15. Die Regelscheiben 13, 14 und 15 sind an ihrem Umfang kegelstumpfförmig und führen beim Schleifvorgang die Werkstücke 8. Der Abstand zwischen jeder Regelscheibe 13, 14 und 15 und der jeweils zugeordneten Schleifscheibe 5, 6 bzw. 7 bestimmt das jeweils erzielte Istmaß des bearbeiteten Werkstücks 8. Die Werkstücke 8 liegen bei der Bearbeitung auf einer Werkstückauflage 16 und werden axial jeweils gegen einen zugeordneten Werkstückanschlag 17 gedrückt.

Mittels einer in Fig. 1 nur schematisch ange deuteten Verstelleinrichtung 18 kann der die Regelscheibenwelle 1 tragende Support 10 um einen Schwenkpunkt 19 geschwenkt werden. Dadurch verändert sich die Relativlage der beiden äußeren Regelscheiben 13 und 15 zu den jeweils zugeordneten äußeren Schleifscheiben 5 und 7, wodurch sich auch der erzielte Istdurchmesser der äußeren Werkstücke 8 ändert.

Wie in Fig. 2 deutlicher dargestellt, ist die mittlere Regelscheibe 14 auf einer Nabe 20 angebracht, die auf einem Kugelkäfig 21 axial verschiebbar von der Regelscheibenwelle 11 getragen wird. Die beiden äußeren Regelscheiben 13 und 15 sind jeweils an Naben 22 und 23 befestigt, die mittels Klemmrings 24 starr mit der Regelscheibenwelle 11 verbunden sind.

Ein mit der Nabe 22 und somit starr mit der Regelscheibenwelle 11 verbundener, achsparalleler Mitnehmer 25 greift in eine Mitnahmeausparung 26 am Umfang der die mittlere Regelscheibe 14 tragenden Nabe 20 und ist dort axial beweglich geführt. Auf diese Weise ist die Nabe 20 der mittleren Regelscheibe 14 undrehbar, jedoch axial verschiebbar mit der Regelscheibenwelle 11 verbunden.

In einer Längsbohrung 27 der Regelscheibenwelle 11 ist eine Schubstange 28 axial um einen geringen Betrag verschiebbar aufgenommen. Ein mit der Schubstange 28 verbundener, sich radial erstreckender Mitnehmerstift 29 ragt nach beiden Seiten durch Bohrungen 30 aus der Regelscheibenwelle 11 heraus und ist mit der Nabe 20 verbunden.

Eine am Ende der Längsbohrung 27 abgestützte Schraubendruckfeder 31 stützt sich an der Schubstange 28 ab und sucht diese zusammen mit der damit verbundenen Nabe 20 zu dem Ende

(links in Fig. 2) der Regelscheibenwelle 11 zu drücken, aus dem die Schubstange 28 herausragt.

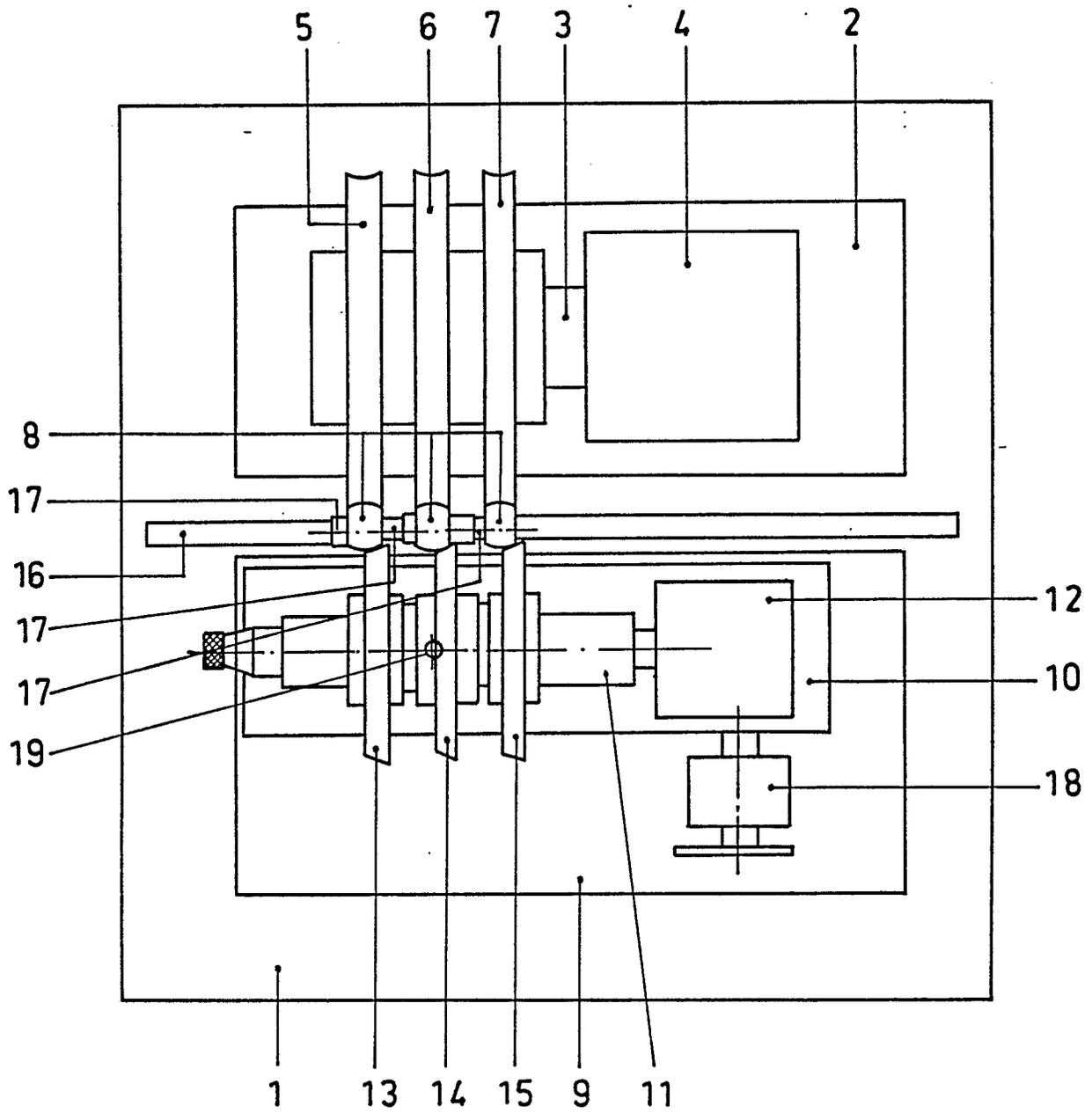
Die Schubstange 28 ist an ihrem aus der Regelscheibenwelle 11 herausragenden Ende mit einer Mikrometerschraube 32 verbunden, die eine axiale Verstelleinrichtung für die Schubstange 28 bildet. Wenn die Schubstange 28 mittels der Mikrometerschraube 27 gegen die Kraft der Feder 31 axial verschoben wird, werden damit auch die Nabe 20 und die daran angebrachte mittlere Regelscheibe 14 axial verschoben. Infolge der Kegelstumpfform der Regelscheibe 14 verändert sich dadurch ihr wirksamer Durchmesser, d. h. der wirksame Abstand zu der zugeordneten mittleren Schleifscheibe 6, so daß sich auch der beim Einstechschleifen ergebende Istdurchmesser des jeweils mittleren Werkstücks 8 ändert. Auf diese Weise wird unabhängig von den erzielten Durchmesseränderungen der beiden äußeren Werkstücke 8 auch eine Durchmesseränderung des jeweils mittleren Werkstücks 8 erzielt.

Die in Fig. 3 gezeigte Ausführungsform gleicht in konstruktiver Hinsicht im wesentlichen der Ausführung nach Fig. 2, so daß gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Die hierbei zu bearbeitenden Werkstücke 8' weisen jedoch keine ballige, sondern eine zylindrische zu bearbeitende Außenkontur auf. Deshalb sind sowohl die Schleifscheiben 5', 6' und 7' als auch die ihnen jeweils zugeordneten Regelscheiben 13', 14' und 15' an ihrem Umfang mit einem gleichen Kegelwinkel, jedoch in entgegengesetzter Richtung, kegelstumpfförmig gestaltet. Auch hierbei erfolgt die Veränderung des Istdurchmessers der beiden äußeren Werkstücke 8' durch eine Verschwenkung der Regelscheibenwelle in der Weise, wie es anhand von Fig. 1 erläutert wurde. Die Veränderung des wirksamen Abstandes zwischen der mittleren Schleifscheibe 6' und der zugeordneten mittleren Regelscheibe 14' erfolgt in der bei Fig. 2 beschriebenen Weise durch eine axiale Verstellung der Nabe 20, die die mittlere Regelscheibe 14' trägt. Dadurch läßt sich auch der erzielte Istdurchmesser des mittleren Werkstücks 8' verändern.

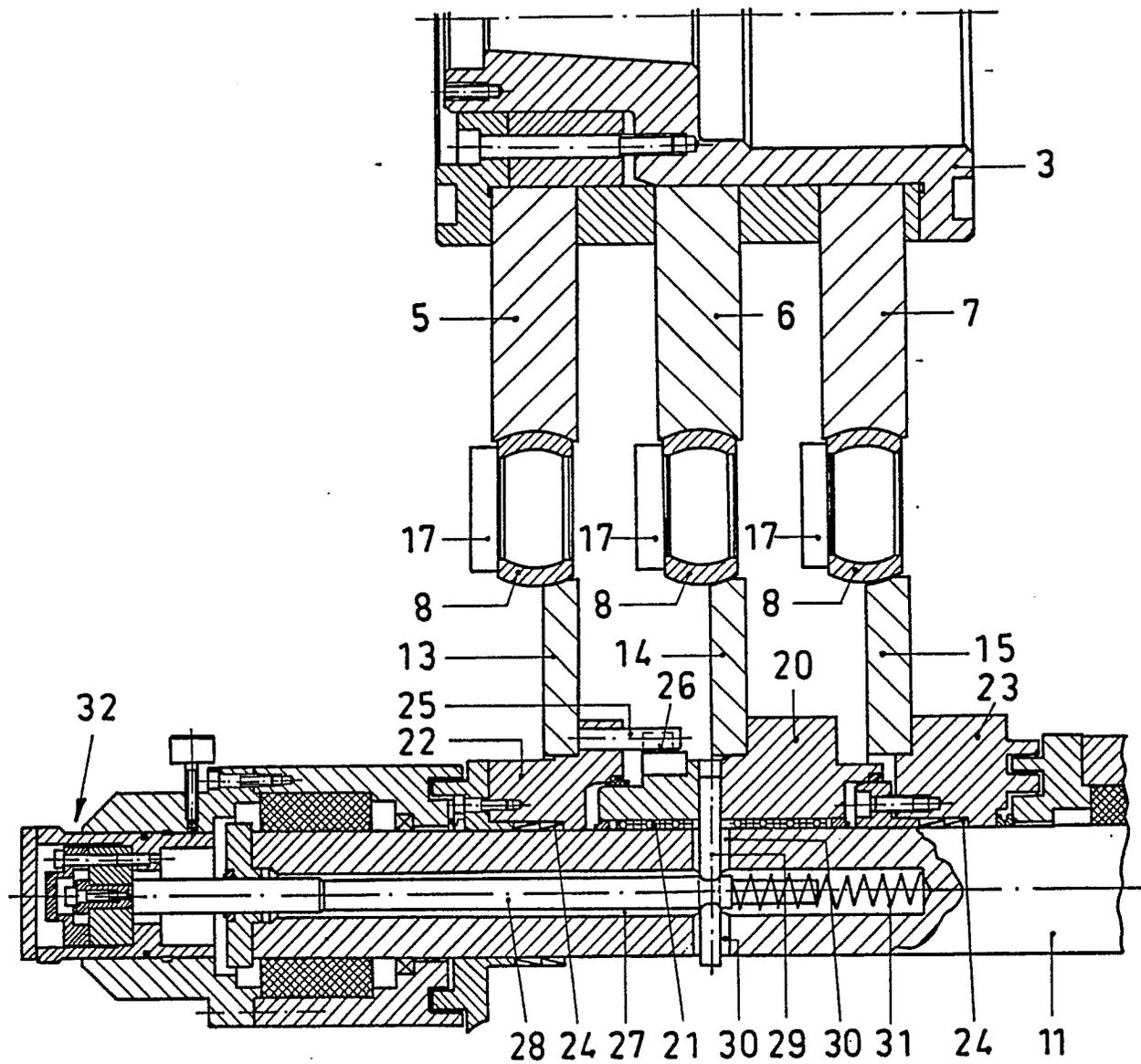
Anstelle nur einer einzigen mittleren Schleifscheibe 6 bzw. 6' mit einer zugeordneten mittleren Regelscheibe 14 bzw. 14' können auch zwei oder mehr mittlere Schleifscheiben und mittlere Regelscheiben zwischen den jeweils äußeren Schleifscheiben 5 und 7 bzw. 5' und 7' angeordnet werden, wobei die Verstellung aller mittleren Regelscheiben in der beschriebenen Weise erfolgt, nämlich durch gesonderte axiale Verschiebung einer die Regelscheibe tragenden Nabe auf der Regelscheibenwelle 11.

## Ansprüche

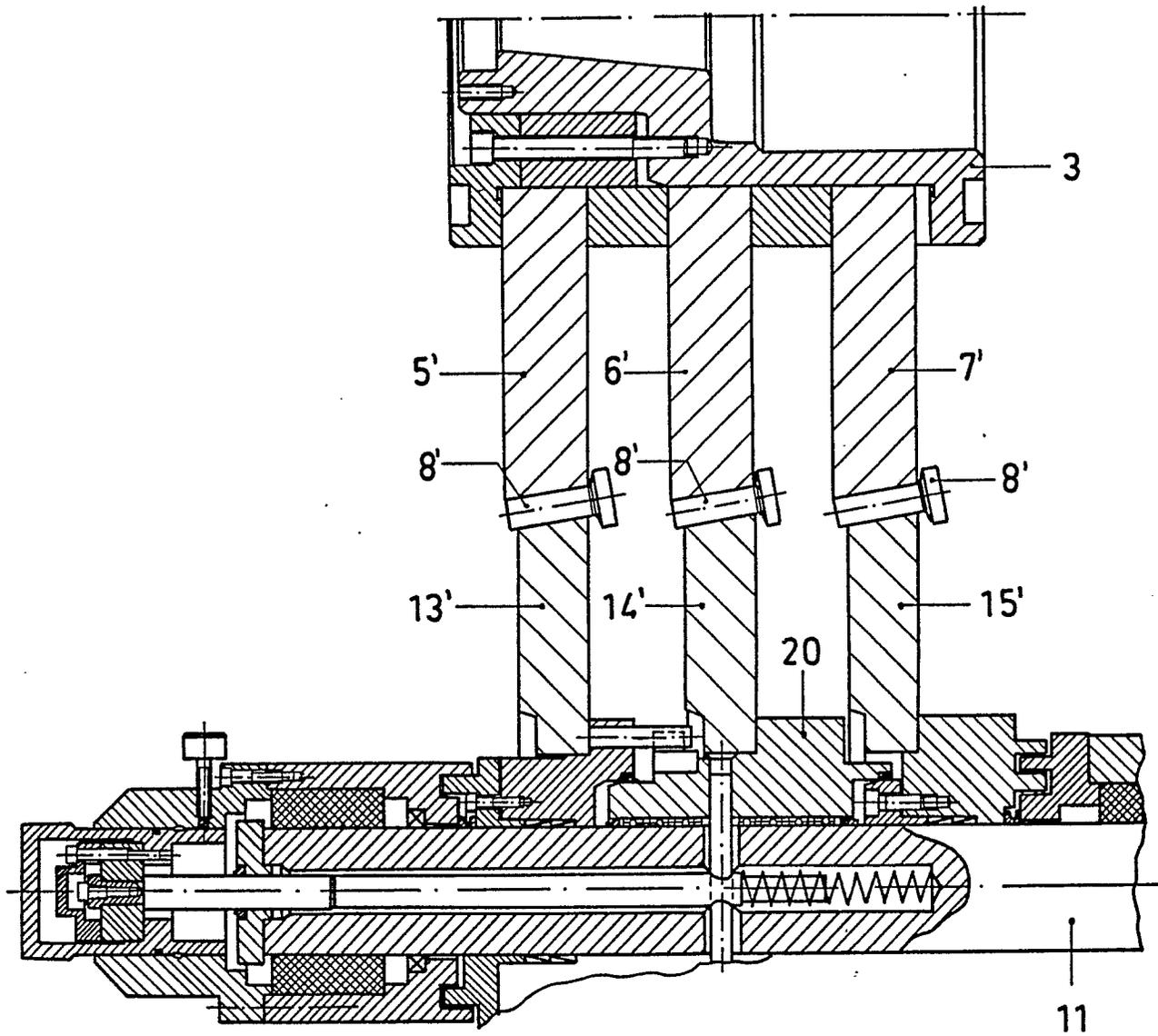
1. Spitzenlose Rundschleifmaschine für das simultane Einstechschleifen mehrerer Werkstücke (8, 8'), mit zwei auf einer angetriebenen Schleifscheibenwelle (3) in axialem Abstand zueinander starr aufgenommenen Schleifscheiben (5, 7 bzw. 5', 7') und zwei zugeordneten, am Umfang kegelstumpfförmigen Regelscheiben (13, 15 bzw. 13', 15'), die auf einer angetriebenen Regelscheibenwelle (11) starr befestigt sind, die angenähert parallel zur Schleifscheibenwelle (3), jedoch in ihrer Winkelstellung relativ zu dieser verstellbar angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, 5
- daß zwischen den beiden äußeren Schleifscheiben (5, 7 bzw. 5', 7') mindestens eine mittlere Schleifscheibe (6 bzw. 6') starr auf der Schleifscheibenwelle (3) aufgenommen ist und daß der mittleren Schleifscheibe (6 bzw. 6') jeweils eine zwischen den beiden starr befestigten Regelscheiben (13, 15 bzw. 13', 15') angeordnete mittlere Regelscheibe (14 bzw. 14') zugeordnet ist, die auf einer drehfest und axial verstellbar auf der Regelscheibenwelle (11) aufgenommenen Nabe (20) befestigt ist. 10
2. Spitzenlose Rundschleifmaschine nach Anspruch 1, 15
- dadurch gekennzeichnet, daß die die mittlere Regelscheibe (14 bzw. 14') tragende Nabe (20) über mindestens einen Mitnehmer (29) mit einer in einer Längsbohrung (27) der Regelscheibenwelle (11) axial verschiebbaren Schubstange (28) verbunden ist, die an einem Ende der Regelscheibenwelle (11) mit einer Verstelleinrichtung (32) verbunden ist. 20
3. Spitzenlose Rundschleifmaschine nach Anspruch 2, 25
- dadurch gekennzeichnet, daß die Verstelleinrichtung (32) eine Mikrometerschraube ist. 30
4. Spitzenlose Rundschleifmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubstange (28) in einer Richtung mit der Kraft einer Feder (31) beaufschlagt ist. 40
5. Spitzenlose Rundschleifmaschine nach Anspruch 1, 45
- dadurch gekennzeichnet, daß ein sich im wesentlichen achsparallel erstreckender, mit der Regelscheibenwelle (11) starr verbundener Mitnehmer (25) in eine Mitnahmeausparung (26) der Nabe (20) der mittleren Regelscheibe (14 bzw. 14') greift. 50
6. Spitzenlose Rundschleifmaschine nach Anspruch 1, 55
- dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den beiden äußeren Schleifscheiben (5, 7 bzw. 5', 7') mehrere mittlere Schleifscheiben starr auf der Schleifscheibenwelle (3) aufgenommen sind, denen jeweils eine gesonderte, auf der Regelscheibenwelle (11) unabhängig voneinander axial verschiebbare Regelscheibe zugeordnet ist.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



**FIG. 3**