



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.³: B 24 B 3/34
B 24 B 17/02



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

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑪

624 039

②① Gesuchsnummer: 12955/77

②② Anmeldungsdatum: 25.10.1977

③③ Priorität(en): 18.05.1977 DE 2722523

②④ Patent erteilt: 15.07.1981

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1981

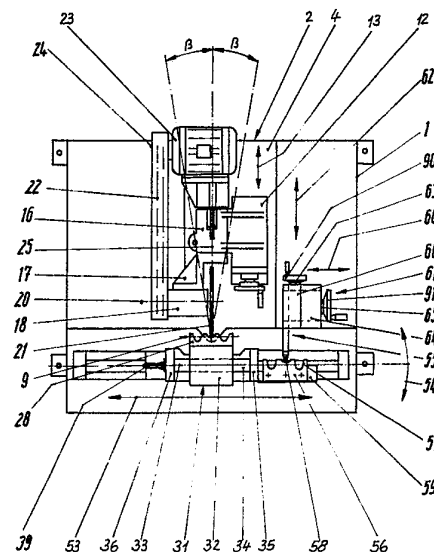
⑦③ Inhaber:
Michael Weinig KG, Tauberbischofsheim (DE)

⑦② Erfinder:
Otto Betzler, Tauberbischofsheim (DE)
Adalbert Künzig, Königheim-Pülfringen (DE)

⑦④ Vertreter:
A. Rossel, Dipl.-Ing. ETH, Zürich

⑤④ Werkzeug-Schleifmaschine.

⑤⑦ Die Werkzeug-Schleifmaschine hat eine an einem Träger vorgesehene Aufnahme (31) für die zu schleifenden Profilwerkzeuge (28). Der Träger ist schwenkbar (54), am Maschinenständer (1) gelagert. Die Werkzeug-Schleifmaschine ist ausserdem mit einer Kopiereinrichtung (55) versehen, deren Schablone (56) in einer durch die Schleifzone gehenden, die zu schleifende Kante des Profilwerkzeuges (28) enthaltenden Ebene liegt. Eine an einem Spindelstock (18) vorgesehene Schleifscheibe (21) ist um eine annähernd senkrecht zur Spindelachse (20) liegende, durch die Schleifzone (27) gehende Achse (25) schwenkbar gelagert. Durch Schwenken um diese Achse (25) können grosse seitliche Hinterlegungen am Profil des Profilwerkzeuges (28) geschliffen werden. Die Anordnung der Aufnahme (31) am schwenkbaren Träger ermöglicht ein Nassschleifen, so dass grosse Schleifleistungen erzielbar sind. Ausserdem wird eine hohe Massgenauigkeit beim Schleifen des Profilwerkzeuges (28) gewährleistet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Werkzeug-Schleifmaschine für Profilwerkzeuge von Bearbeitungsmaschinen für Holz, Kunststoff u. dgl., mit einem Maschinenständer, der mit mindestens einem Spindelstock versehen ist, dessen Schleifspindel eine Schleifscheibe trägt und der an einem Träger angeordnet ist, der in bezug auf eine etwa parallel zur Schleifspindel liegende und annähernd durch die Schleifzone der Schleifscheibe gehende Achse verstellbar ist, mit einer für die zu schleifenden Profilwerkzeuge vorgesehenen Aufnahme, die einer an einer Stelle der Umlaufbahn des Mantels der Schleifscheibe vorgesehenen Schleifzone gegenüberliegt, mit einem bewegbar am Maschinenständer gelagerten Schleifsupport und mit einer Kopiereinrichtung, die eine an einer Halterung anzuordnende profilierte Schablone und einen am Maschinenständer angeordneten Tastfinger für den Eingriff in die profilierte Schablone aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (31) an einem Träger (44) vorgesehen ist, der schwenkbar am Maschinenständer (1) gelagert ist, dass die Schablone (56) in einer durch die Schleifzone (27) gehenden, die zu schleifende Kante (42) des Profilwerkzeuges (28) enthaltenden Ebene (30) liegt und dass die Schleifscheibe (21) um eine annähernd senkrecht zur Spindelachse (20) liegende, durch die Schleifzone (27) gehende Achse (25) schwenkbar gelagert ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (44) der Aufnahme (31) senkrecht zur Schleifscheibe (21) schwenkbar am Maschinenständer (1) gelagert ist.

3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (44) der Aufnahme (31) etwa parallel zur Achsrichtung der Schleifspindel (19) verschiebbar am Maschinenständer (1) gelagert ist.

4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (44) mit Lagern (45, 46), vorzugsweise Kugellagern, auf einer Achse (47) verschiebbar und schwenkbar gelagert ist, die im unteren Bereich vor dem Maschinenständer (1) gelagert ist.

5. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Halterung (59) für die Schablone (56) auf dem Träger (44) angeordnet ist.

6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der an der Schleifeinheit eine Abdreheinrichtung für die Schleifscheibe angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Abdreheinrichtung (67) um eine etwa parallel zur Spindelachse (20) liegende Achse (69) schwenkbar an der Schleifeinheit (2) gelagert ist.

7. Maschine nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifeinheit (2) mit Spindelstock (18) und Antriebsmotor (23) sowie die Abdreheinrichtung (67) um die senkrecht zur Spindelachse (20) liegende, durch die Schleifzone gehende Achse (25) schwenkbar sind.

8. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Spindelträger (17) des Spindelstockes (18) in einem am Träger (7) angeordneten zylinderförmigen Lager (16) schwenkbar gelagert ist.

9. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifeinheit (2) und die Abdreheinrichtung (67) um die Achse (25) des Lagers (16) über jeweils einen Winkelbereich (α) von etwa 20° nach beiden Seiten schwenkbar ist.

10. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die senkrecht zur Spindelachse (20) liegende Schwenkachse (25) in einer Radialmittelebene der Schleifscheibe (21) liegt.

11. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Schleifeinheit (2) und die Abdreheinrichtung (67) etwa senkrecht zur Verschieberichtung des Trägers (44) der Aufnahme (31) verschiebbar auf dem Maschinenständer (1) gelagert sind.

12. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Tastfinger (58) der Kopiereinrichtung (55) an einem Kreuzsupport (61) auf dem Maschinenständer (1) gelagert ist.

13. Maschine nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schlitten (60, 64) des Kreuzsupports (61) senkrecht und parallel zur Verschieberichtung des Trägers (44) der Aufnahme (31) verschiebbar auf dem Maschinenständer (1) gelagert sind.

Die Erfindung betrifft eine Werkzeug-Schleifmaschine für Profilwerkzeuge von Bearbeitungsmaschinen für Holz, Kunststoff u. dgl., mit einem Maschinenständer, der mit mindestens einem Spindelstock versehen ist, dessen Schleifspindel eine Schleifscheibe trägt und der an einem Träger angeordnet ist, der in bezug auf eine etwa parallel zur Schleifspindel liegende und annähernd durch die Schleifzone der Schleifscheibe gehende Achse verstellbar ist, mit einer für die zu schleifenden Profilwerkzeuge vorgesehenen Aufnahme, die einer an einer Stelle der Umlaufbahn des Mantels der Schleifscheibe vorgesehenen Schleifzone gegenüberliegt, mit einem bewegbar am Maschinenständer gelagerten Schleifsupport und mit einer Kopiereinrichtung, die eine an einer Halterung anzuordnende profilierte Schablone und einen am Maschinenständer angeordneten Tastfinger für den Eingriff in die profilierte Schablone aufweist.

Bei dieser bekannten Werkzeug-Schleifmaschine lässt sich bei profilierten Messern u. dgl., wie sie zur Holz- und Kunststoffbearbeitung benötigt werden, der Freiwinkel am Rücken verändern, ohne die Lage der Schleifzone und damit die Einstellung der Maschine ändern zu müssen. Mit dieser Maschine lassen sich jedoch Messerprofile mit grosser seitlicher Hinterschneidung nicht herstellen. Die Aufnahme für die zu schleifenden Profilwerkzeuge ist auf einem Support angeordnet, so dass ein Nassschleifen der Profilwerkzeuge ohne Beschädigung der präzisen Führung dieses Supports nicht möglich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine solche Werkzeug-Schleifmaschine so auszubilden, dass mit ihr in konstruktiv einfacher Weise Profilwerkzeuge mit grossen seitlichen Hinterschneidungen hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Aufnahme an einem Träger vorgesehen ist, der schwenkbar am Maschinenständer gelagert ist, dass die Schablone in einer durch die Schleifzone gehenden, die zu schleifende Kante des Profilwerkzeuges enthaltenden Ebene liegt, und dass die Schleifscheibe um eine annähernd senkrecht zur Spindelachse liegende, durch die Schleifzone gehende Achse schwenkbar gelagert ist.

Infolge der erfindungsgemässen Ausbildung können komplizierte Profile aus Vollmaterial ohne Vorprofilierung in kurzer Zeit vor- und fertiggeschliffen werden. Durch Schwenken der Schleifscheibe um die annähernd senkrecht zur Spindelachse liegende und durch die Schleifzone gehende Achse kann eine sehr grosse seitliche Hinterlegung am Profil des Profilwerkzeuges geschliffen werden. Mit der erfindungsgemässen Schleifmaschine kann nass geschliffen werden, beispielsweise mit Wasser oder Öl, so dass eine grosse Schleifleistung erreicht wird. Die gewünschten Profile lassen sich dadurch in verhältnismässig kurzer Zeit aus Vollmaterial schleifen. Dies ist dadurch möglich, dass die Aufnahme an dem schwenkbar am Maschinenständer gelagerten Träger angeordnet ist. Für die Aufnahme ist also kein komplizierter Support wie bei bekannten Maschinen vorgesehen. Der schwenkbare Träger ist wesentlich einfacher ausgebildet als die komplizierten Kreuzsup-

porte, die sehr präzise gefertigt sein müssen, um die gewünschte hohe Massgenauigkeit zu erhalten. Da die Schablone in der durch die Schleifzone gehenden und die zu schleifende Kante des Profilwerkzeuges enthaltenden Ebene liegt, ist eine hohe Massgenauigkeit beim Schleifen des Profilwerkzeuges gewährleistet.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen.

Die Erfindung wird anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 in Seitenansicht eine erfindungsgemässe Werkzeug-Schleifmaschine,

Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles II in Fig. 1,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Maschine gemäss Fig. 1,

Fig. 4 bis 6 in vergrösserter Darstellung verschiedene Schwenklagen einer Schleifeinheit der erfindungsgemässen Maschine,

Fig. 7 in vergrösserter Darstellung einen Teil der Schleifscheibe und einen Teil der Aufnahme mit dem zu schleifenden Profilwerkzeug sowie den Schleifscheiben-Schwenkpunkt und einen Stützfinger,

Fig. 8 ein zu schleifendes Profilwerkzeug in Draufsicht mit Schleifscheiben, die unterschiedliche Schwenklagen einnehmen.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Werkzeug-Schleifmaschine weist einen Maschinenständer 1 auf, auf dem eine Schleifeinheit 2 angeordnet ist. Die Schleifeinheit ist etwa mittig auf dem Maschinenständer 1 gelagert (Fig. 3). Die Schleifeinheit 2 weist einen Drehträger 3 auf, der auf einem auf dem Maschinenständer 1 gelagerten Support 4 angeordnet ist. Der Drehträger 3 ist um eine vertikale Drehachse 5 gegenüber dem Maschinenständer verstellbar und in jeder Stellung feststellbar. Auf dem Drehträger ist eine konkave kreissegmentförmige Führung 6 vorgesehen (Fig. 1), an der ein Schwenkträger 7 mit einem Segmentstück 8 um eine horizontale Schwenkachse 9 nach Skala verstellbar gelagert ist.

Zur Verstellung des Schwenkträgers 7 dient eine annähernd vertikale Stellspindel 10, die mit Abstand von der Schwenkachse 9 an der Rückseite des Segmentstückes 8 liegt. Das obere Ende der Stellspindel 10 ist an der Unterseite des oberhalb des Drehträgers 3 liegenden Schwenkträgers 7 und das untere Ende am Drehträger 3 angelenkt. Die Stellspindel 10 ist mit einer an der Rückseite der Maschine liegenden Handhabe 11 drehbar und greift in eine Spindelmutter ein, die beispielsweise am Drehträger 3 angelenkt ist.

Auf dem Schwenkträger 7 ist eine Schlittenführung vorgesehen, an der ein Schlitten 12 radial zur Schwenkachse 9 und quer zur Drehachse 5 in entgegengesetzten Richtungen Pfeil 13 verschiebbar gelagert ist. Der Schlitten 12 ist mit einem Handrad 14 mit einer Gewindespindel nach einer Skala 15 verstellbar. Der Schwenkträger 7 und der Schlitten 12 bilden somit zusammen einen Support.

Am Schlitten 12 des Schwenkträgers 7 ist ein zylinderförmiges Lagergehäuse 16 befestigt, dessen Achse parallel zur Längsachse des Schlittens 12 verläuft (Fig. 3). In dem zylindrischen Lagergehäuse 16 ist ein Schleifspindelträger 17 drehbar gelagert, der an beiden Enden aus dem Lagergehäuse ragt. An dem in Richtung auf die Vorderseite aus dem Lagergehäuse 16 ragenden Ende des Trägers 17 ist ein Spindelstock 18 befestigt, in dem eine horizontal liegende Schleifspindel 19 drehbar gelagert ist, deren Achse 20 parallel zur Schwenkachse 9 und dem Segmentstück 8 liegt (Fig. 1). Auf der Schleifspindel 19 ist eine vorzugsweise flache Schleifscheibe 21 gelagert, die über einen nicht näher dargestellten Riementrieb 22 von einem Motor 23 angetrieben wird, der an dem in Richtung auf die Rückseite des Maschinenständers 1 aus dem Lagergehäuse 16 ragenden Ende des Schleifspindelträgers 17 angeordnet ist (Fig. 3). Der Riementrieb 22 ist in einem Schutzkasten 24 untergebracht.

Der Schleifspindelträger 17 ist zusammen mit dem Spindelstock 18, dem Schleifspindelmotor 23 und dem Riementrieb 22 um die Achse 25 des Lagergehäuses 16 drehbar gelagert. Der Schleifspindelträger 17 kann aus seiner Mittelstellung gemäss Fig. 4 nach beiden Seiten über jeweils einen Winkel α (Fig. 2) bis zu etwa 20° geschwenkt werden. Der Schleifspindelträger 17 ist in jeder Schwenklage in bezug auf das Lagergehäuse 16 feststellbar.

Die Achse 20 (Fig. 7) der Schleifspindel 19 bzw. der Schleifscheibe 21 und die Schwenkachse 9 liegen in einer gemeinsamen Ebene 26, die parallel zur Verstellrichtung 13 des Schlittens 12 liegt. Diese Verstellrichtung 13 verläuft rechtwinklig zur Schleifspindel 19 und zur Schwenkachse 9. Durch Verstellen des Schlittens 12 kann die Schleifscheibe 21 so eingestellt werden, dass eine Stelle der Umlaufbahn ihres Mantels mit der Schwenkachse 9 zusammenfällt (Fig. 1, 7). Diese Stelle bildet eine Schleifzone 27, in der die Schleifscheibe 21 in Eingriff mit dem zu schleifenden Werkstück 28 kommt. Die Schleifzone 27 liegt auf der vom Drehträger 3 und vom Schlitten 12 abgewandten Seite der Schleifspindel 19 und tiefer als die Achse 20 der Schleifspindel (Fig. 1).

Der Spindelstock 18 ist um die Schwenkachse 9 in Richtung des Doppelpfeiles 29 schwenkbar (Fig. 1). Dabei liegt die Ebene 27 in jeder Schwenkstellung unter einem spitzen, zur Rückseite des Drehträgers 3 sich öffnenden Winkel zur horizontalen Axialebene der Schwenkachse 9. Die Schleifeinheit 2 kann durch Drehen des Drehträgers 3 um die Drehachse 5 aus ihrer Mittelstellung (Fig. 3) in beiden Drehrichtungen jeweils über einen Winkel β von etwa 10° gedreht werden.

Die Achse 25 liegt in der Ebene 26 und rechtwinklig zur Schwenkachse 20 (Fig. 7), wenn die Schleifeinheit 2 in Mittelstellung gemäss Fig. 3 ausgerichtet ist.

Die zu schleifenden Werkstücke 28 sind in einer Aufnahme 31 angeordnet. Die Aufnahme hat einen im wesentlichen zylindrischen Träger 32, der im allgemeinen ein Messerkopf ist und im folgenden als Spannkörper bezeichnet werden soll. Die Achse 33 des Spannkörpers 32 liegt horizontal und in einer senkrecht zur Drehachse 5 bzw. horizontal liegenden Ebene 30. Wenn die Schleifeinheit in Mittelstellung ausgerichtet ist, d.h. wenn die Ebene 30 des Spannkörpers 32 durch die Schleifzone 27 der Schleifscheibe 21 geht, dann liegt die Achse 33 des zylindrischen Spannkörpers parallel zur Spindelachse 20 und senkrecht zur Achse 25. In dieser Mittellage schneiden die Ebenen 26 und 30 einander in der Schwenkachse 9 bzw. in der Schleifzone 27 (Fig. 7). Der Spannkörper 32 ist zentrisch auf einer Achse 34 angeordnet (Fig. 2, 3 und 7), die an zwei Tragsäulen 35, 36 (Fig. 2 und 3) drehbar gelagert ist, so dass das zu schleifende Werkstück 28 über einen Stützfinger 37 abgleiten kann. Das obere Ende des Stützfingers 37 und die Schwenkachse 9 liegen in den durch die Schleifzone 27 der Schleifscheibe 21 gehenden Ebenen 26 und 30 (Fig. 7).

Die Tragsäulen 35, 36 weisen an ihren oberen Enden radial bewegliche Lagerschalen auf, die mit annähernd vertikalen Spannschalen 38 (Fig. 1) so gegen die Enden der Achse 34 gespannt werden können, dass der Spannkörper 32 drehbar befestigt ist. Die Achse 34 ist in spielfreien Kugellagern gelagert. An der Aussenseite der Tragsäule 36 trägt die Achse 34 eine Handhabe 39, mit der die obere Lagerschale abgehoben und dann der Spannkörper 32 zusammen mit der Achse 34 nach dem Fertigschleifen herausgenommen werden kann.

Der Spannkörper 32 ist ein handelsüblicher Messerkopf mit zwei oder mehr in gleichen Abständen längs seines Umfangs angeordneten und über seine Länge durchgehenden nutförmigen Ausnehmungen 40 (Fig. 7), in die je ein zu schärfendes Werkstück 28 eingesetzt und mit einem Spannteil 41 befestigt werden kann.

Wie die Fig. 1 und 7 zeigen, ist das zu schleifende Werkstück 28 in Schleifstellung vom Spannkörper 32 aus in Rich-

tung auf die Schleifscheibe 21 schräg nach unten gerichtet, so dass die Schneide 42 des aus dem Vollmaterial zu schleifenden Profils 43 etwa in der horizontalen Ebene 30 des Spannkörpers 32 liegt (Fig. 7 und 8). In jeder Schleifstellung fallen die Schneide 42 und die Schwenkachse 9 zusammen (Fig. 7).

Die beiden vertikal stehenden Tragsäulen 35, 36 sind auf einer Schwinge 44 befestigt, die vor dem Maschinenständer 1 angeordnet ist (Fig. 1). Die Schwinge ist mit ihrem unteren Ende über zwei mit Abstand voneinander liegenden Längskugellagern 45, 46 auf einer Achse 47 gelagert, die in Lagerböcken 48 bis 50 am Maschinenständer 1 abgestützt ist (Fig. 2). Die Lagerböcke sind auf den aufwärts gerichteten Schenkeln eines U-förmigen Trägers 51 befestigt (Fig. 1), der auf Stützfüßen 52 des Maschinenständers 1 befestigt ist und der gleiche Länge wie die Achse 47 hat (Fig. 2). Die Schwinge 44, die in Draufsicht trapezförmigen Grundriss hat (Fig. 2), ist mit den Längskugellagern 45, 46 auf der Achse 47 in Richtung des Doppelpfeiles 53 verschiebbar und um die Achse in Richtung des Doppelpfeiles 54 (Fig. 1) schwenkbar. Die Schwinge 44 ist somit längs und senkrecht zur Schleifscheibe 21 bewegbar. Wenn sich die Schleifeinheit 2 in ihrer Mittelstellung gemäss Fig. 3 befindet, dann verläuft die Verschieberichtung 53 der Schwinge parallel zur Spindelachse 20 bzw. zur Schwenkachse 9. Die beiden äusseren Lagerböcke 48 und 50 bilden Anschläge für die Längskugellager 45 und 46 beim Verschieben der Schwinge.

Der Stützfinger 37 ist plattenförmig ausgebildet und am Drehträger 3 befestigt. Die vertikale Achse des Stützfingers 37 liegt rechtwinklig zur Drehebene des Drehträgers 3 und stützt das in Schleifstellung befindliche Werkstück 28 im Bereich der Schneide 42 an seiner Unterseite gegen den Schleifdruck ab. Der Stützfinger 37 ist zweckmässig so angeordnet, dass seine am Werkzeug 28 anliegende Kante den Grat abschabt, der durch das Schleifen an der Schneide 42 entsteht. Zu diesem Zweck ist der Stützfinger mit einer feinstbearbeiteten Oberfläche, z. B. aus Hartmetall, versehen, die eine stumpfwinklige Schneidkante bildet.

Die Maschine weist eine Kopiereinrichtung 55 auf (Fig. 3), durch welche die Bewegungen der Schleifeinheit 2 gegenüber der Aufnahme 31 in Abhängigkeit von einer Schablone 56 gesteuert werden. Die profilierte Schablonenkante 57 entspricht der Negativform des Profils, das mit dem Werkstück 28 hergestellt werden soll. Die Schablonenkante 57 wird von einem Tastfinger 58 abgetastet.

Die plattenförmige Schablone 56 ist auswechselbar an einer Halterung 59 befestigt, die an der Aussenseite der Tragsäule 35 befestigt ist (Fig. 2). Die Halterung 59 wird durch ein Winkelblech gebildet, auf dessen einem Schenkel die Schablone lösbar befestigt wird. Die Halterung 59 ist so an der Tragsäule 35 angeordnet, dass die Schablone 56 in montierter Lage parallel zur Drehebene des Drehträgers 3 liegt. Die Mittelebene der Schablone 56 fällt mit der Ebene 30 der Aufnahme 31 zusammen, in der die Achse 33 des Spannkörpers 32 und die Schwenkachse 9 liegen. Da die Schablone 56 in Höhe der Schleifzone 27 bzw. der Schneide 42 des Werkstückes 28 liegt, wird eine hohe Masshaltigkeit beim Schleifen gewährleistet. Es treten dadurch beim Schleifen des Profilwerkzeuges 28 keine unerwünschten Profilverzerrungen auf.

Der Tastfinger 58 ist auswechselbar an einem Schlitten 60 eines auf dem Maschinenständer 1 gelagerten Kreuzsupports 61 befestigt (Fig. 3). Der Schlitten 60 ist in Richtung des Doppelpfeiles 62 mit einer Stellspindel 63 verschiebbar auf einem unteren Schlitten 64 des Kreuzsupports gelagert. Der untere Schlitten 64 ist mit einer Stellspindel 65 in Richtung des Doppelpfeiles 66 verschiebbar auf dem Maschinenständer 1 angeordnet. Der untere Schlitten 64 ist parallel zur Verschieberichtung 53 der Schwinge 44 verschiebbar.

Die Aussenkontur des Tastfingers 58 hat das gleiche Profil bzw. den gleichen Querschnitt wie die profilierte Schleifscheibe 21. Dadurch ist gewährleistet, dass beim Schleifen das genaue Schleifprofil kopiert wird und der Rücken der Schleifscheibe nicht die Profilkontur in unerwünschter Weise abschleifen kann.

Die Schleifeinheit 2 ist mit einer Abdreheinrichtung 67 versehen, mit der das Profil der Schleifscheibe 21 geschliffen bzw. nachgeschliffen werden kann. Die Abdrehrichtung weist einen Support 68 auf (Fig. 1), der um die Achse 69 schwenkbar an dem in Richtung auf die Schleifscheibe 21 aus dem zylindrischen Lagergehäuse 16 ragenden Ende des Schleifspindelträgers 17 gelagert ist. Der Support 68 ist unmittelbar hinter der Schleifscheibe 21 angeordnet, und auf seiner Vorderseite ist ein Schlitten 70 rechtwinklig zur Drehachse der Schleifscheibe 21 mit einer Stellspindel 71 verstellbar gelagert, die am oberen Ende ein Handrad 72 und einen Skalenring 73 trägt (Fig. 1, 2 und 4 bis 6). Die Längsmittlebene der Schlittenführung für den Schlitten 70 fällt mit der Mittelebene der Schleifscheibe 21 zusammen. Die Schlittenführung ist, wie Fig. 1 zeigt, geringfügig nach vorn in Richtung auf die Schwinge 44 geneigt.

An der Vorderseite des Schlittens 70 ist ein Stellkörper 74 um eine Achse 75 schwenkbar gelagert, die etwa tangential zur Schleifscheibe 21 und rechtwinklig zur Verschieberichtung 76 des Schlittens 70 liegt. Im Stellkörper 74 ist ein Lagerkörper 77 angeordnet, an dem ein Diamanthalter 78 schwenkbar gelagert ist. Die Schwenkachse 79 des Diamanthalters 78 liegt parallel zur Verschieberichtung 76 des Schlittens 70.

Der Diamanthalter 78 liegt an der der Schleifscheibe 21 zugewandten Stirnseite des Lagerkörpers 77 und ist in dem Lagerkörper mit einer nicht näher dargestellten Spindel gelagert, deren nach oben aus dem Lagerkörper 77 ragendes Ende als Handhabe einen Hebel 80 trägt. Am oberen Ende der Spindel ist ein Skalenring 81 vorgesehen, nach dem die jeweilige Stellung des Diamanthalters 78 in bezug auf die Schwenkachse 75 genau bestimmt werden kann.

Der Diamanthalter 78 ist nach Art eines Radialarmes ausgebildet, an dem mit Abstand von der Schwenkachse 79 ein Abdrehwerkzeug 82 in Form eines Diamanten befestigt ist. Die Diamantspitze liegt genau in der Verlängerung der Radialen der Schleifscheibe 21, d. h. sie steht genau senkrecht zur Achse der Schleifscheibe 21. Die Schwenkachse 79 nimmt die beschriebene Lage in einer Mittelstellung des Stellkörpers 74 ein.

Der Stellkörper 74 kann um etwa 180°, d. h. aus der Mittelstellung, in der die Diamantspitze die genaue radiale Lage zur Achse der Schleifscheibe 21 einnimmt, nach jeder Seite um etwa 90° geschwenkt werden. Die Schwenkbewegung des Stellkörpers 74 wird durch zwei Anschläge 83, 83' begrenzt, die verstellbar und feststellbar an einem zur Achse 75 coaxialen Ringsegment 84 gelagert sind. Das Ringsegment ist an der Vorderseite des Schlittens 70 angeordnet und liegt im wesentlichen oberhalb der Schwenkachse 75 und hinter dem Lagerkörper 77.

Durch Schwenken des Stellkörpers 74 kann die Schwenkebene, in der das Abdrehwerkzeug 82 um die Schwenkachse 79 zu bewegen ist, stufenlos in unterschiedliche Schräglagen gebracht werden. Dadurch können ausser dem Mantel auch die Seitenflächen bzw. die Flanken der Schleifscheibe 21 abgedreht werden. Das Abdrehwerkzeug 82 kann mit seiner Spitze so eingestellt werden, dass an der Schleifscheibe Radien oder beliebige Winkelformen angebracht werden können.

Am Skalenring 73 kann abgelesen werden, um wieviel der Durchmesser der Schleifscheibe 21 beim Abdrehen verringert worden ist. Um den gleichen Betrag muss danach der Schlitten 12 nach dem Skalenring 15 verstellt werden, damit die Schleifzone 27 wieder in der Schwenkachse 9 liegt.

In Fig. 8 sind unterschiedliche Lagen der Schleifscheibe 21 beim Schleifen des Profils 43 des Werkstückes 28 dargestellt. In der mittleren Stellung nimmt die Schleifeinheit 2 ihre Mittelstellung gemäss Fig. 3 ein. In dieser Mittelstellung liegt die Mittelebene der Schleifscheibe 21 senkrecht zur Verschieberichtung 53 der Schwinge 44. In der Mittelstellung kann der Schwenkträger 7 mit der Stellspindel 10 um die Schwenkachse 9 geschwenkt werden. Dadurch lässt sich der Freiwinkel der Rückenfläche 85 der Schneide 42 des Werkstückes 28 einstellen. Da die Achse 20 der Stellspindel 21, die Schwenkachse 9 und die Abstützfläche des Stützingers 37 in der gemeinsamen Ebene 26 liegen, ist eine Verstellung des Stützingers in bezug auf die Achsmittelpunkt der Schleifscheibe 21 beim Schwenken um die Schwenkachse 9 nicht notwendig. Dadurch muss der Schleifvorgang nicht unterbrochen und die Maschine während des Schleifvorganges nicht stillgesetzt sowie nachgestellt bzw. neu eingestellt werden.

In der rechten Lage in Fig. 8 ist die Schleifscheibe 21 aus ihrer Mittelstellung verschwenkt worden. Um diese Lage zu erreichen, wird der Drehträger 3, auf dem die Schleifeinheit 2 angeordnet ist, um die vertikale Achse 5 gedreht. In dieser Lage der Schleifscheibe 21 können die seitlichen Freiflächen 86 des Profils 42 geschliffen werden. Die Freiwinkel sind durch den Winkel bestimmt, um den der Drehträger 3 gegenüber der Mittelstellung verstellt ist. Die Mittelebene der Schleifscheibe liegt auch bei dieser verdrehten Lage ebenso wie in der Mittelstellung senkrecht zur Drehebene des Drehträgers 3.

In der linken Stellung gemäss Fig. 8 ist der Drehträger 3 durch Drehen um die vertikale Drehachse 5 aus der Mittelstellung gemäss Fig. 3 verschwenkt und anschliessend der Schleifspindelträger 17 um die Achse 25 gedreht worden. Wie die Fig. 4 bis 6 zeigen, kann der Schleifspindelträger 17 zusammen mit dem Spindelstock 18, dem Motor 23 und der Abdreheinrichtung 67 aus der Mittelstellung gemäss Fig. 4 nach beiden Seiten um die Achse 25 geschwenkt werden. Infolge dieser Schwenkmöglichkeit können an dem Werkstück grosse seitliche Hinterlegungen geschliffen werden.

Bei sämtlichen beschriebenen Schwenkbewegungen der Schleifscheibe 21 behält die Schleifzone 27 ihr Lage in bezug auf den Maschinenständer, so dass keine Nachstellungen erforderlich sind. Dies wird dadurch erreicht, dass die Schwenkachsen 5, 9 und 25 einen gemeinsamen Schnittpunkt haben, der in der Schleifzone 27 liegt.

Wie Fig. 8 zeigt, ist die Schleifscheibe 21 im Bereich ihres Umfanges so profiliert, dass eine Schleiffläche 87 vorhanden ist, die von einer Stirnfläche 88 und vom Mantel der Schleifscheibe gebildet ist. Diese beiden Flächen liegen im Querschnitt der Schleifscheibe spitzwinklig zueinander. Die durch einen kegelstumpfförmigen Abschnitt einer Stirnfläche der Schleifscheibe gebildete Stirnfläche 88 schliesst im Querschnitt mit der Mittelebene dieser Schleifscheibe einen spitzen Winkel ein und liegt an der Stirnseite der Schleifscheibe, welche beim Bearbeiten der zugehörigen Freifläche 86 dieser Freifläche gegenüberliegt. Die andere Stirnfläche 89 der Schleiffläche 87 ist durch den kegelstumpfförmigen Mantel der Schleifscheibe gebildet.

Mit der Maschine können Profilwerkzeuge, wie Profilmesser und Profilfräser, nach Schablonen im Massstab 1 : 1 aus Vollmaterial ohne Vorprofilierung in kurzer Zeit vor- und fertiggeschliffen werden. An den Werkzeugen wird der Rücken und seitlich der gewünschte und erforderliche Freiwinkel angeschliffen. Die Profilverzerrung, die durch den Spanwinkel an den Werkzeugen verursacht wird, wird automatisch im Ablauf des Schleifvorganges mit eingeschliffen. Vor dem Schleifvorgang wird die gesamte Abdreheinrichtung 67 um die Achse 69 nach hinten geschwenkt, damit eine (nichtdargestellte) Schutzhaube über die Schleifscheibe gesetzt werden kann. Zur

Grundeinstellung der Schleifscheibe 21 wird der Schlitten 12 mit dem Handrad 14 so zugestellt, dass die Schleifscheibe 21 in der Mittelstellung oder in der gewählten verdrehten Stellung mit ihrer Schleifzone 27 in der Schwenkachse 9 liegt. Zu diesem Zweck wird die Schleifscheibe 21 so eingestellt, dass ihr Mantel etwa 0,5 mm vom Stützfinger 37 entfernt ist. Wird die Schleifscheibe nachprofiliert, so kann am Skalenring 73 abgelesen werden, um wieviel der Durchmesser der Schleifscheibe beim Abdrehen verringert worden ist. Der Schlitten 12 muss nun mit dem Handrad 14 um den gleichen Betrag in Richtung auf die Schwinge 44 verschoben werden, damit die Schleifzone 27 wieder in der Schwenkachse 9 liegt. Dadurch befindet sich die Schleifzone immer auf der Schwenkachse 9.

Auf der Halterung 59 der Kopiereinrichtung 55 wird die gewünschte Schablone 56 befestigt. Die Schwinge 44 wird über einen (nichtdargestellten) Antrieb so eingestellt, dass sie senkrecht steht, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Dadurch kann eine hohe Anpassgenauigkeit erreicht werden, und es treten keine Profilabweichungen beim Schleifen des Profilwerkzeuges auf. Je nach der Schablone 56 wird der Tastfinger 58 so eingestellt, dass er in der Mitte der zu schleifenden Profiltiefe anliegt (Fig. 3). Zu diesem Zweck wird mit einem an der Stellspindel 63 vorgesehenen Handrad 90 der Schlitten 60 des Kreuzsupportes 61 in Richtung 62 verschoben, bis der Tastfinger 58 die gewünschte Lage einnimmt. Ausserdem kann durch Drehen eines auf der Stellspindel 65 angeordneten Handrades 91 der untere Schlitten 64 in Richtung 66 parallel zur Verschieberichtung 53 der Schwinge 44 verstellt werden. Mit dem Kreuzsupport 61 kann der Rastfinger 58 genau in die erforderliche Lage geführt werden.

Nach dem Einstellen der Schwinge 44 und der Kopiereinrichtung 51 muss die Schleifeinheit 2 so eingestellt werden, dass das Werkstück 28 bis zur halben Profiltiefe in der Schleifscheibe 21 steht (Fig. 3). Dies kann durch seitliches Anfahren an die Schleifscheibe 21 kontrolliert werden. Zu diesem Zweck wird die Schwinge 44 mit einem (nichtdargestellten) Antrieb auf der Achse 47 in Pfeilrichtung 53 verschoben, wobei sie ihre senkrechte Lage beibehält.

Zur Verstellung der Schleifeinheit 2 auf dem Maschinenständer 1 ist unterhalb des Drehträgers 3 eine Stellspindel 92 vorgesehen (Fig. 1), die in zwei Lagerböcken 93, 94 drehbar abgestützt ist. Der Lagerbock 93 ist ortsfest am Maschinenständer 1 und der Lagerbock 94 an der Unterseite des Supportes 4 befestigt. An dem vorderen Ende der Stellspindel 92 ist eine Handhabe 95 vorgesehen. Durch Drehen der Stellspindel 92 wird der Support 4 mit der darauf montierten Schleifeinheit 2 in Richtung des Pfeiles 96 verschoben. Mit der Stellspindel 92 kann also die Schleifeinheit 2 so auf dem Maschinenständer 1 verschoben werden, dass die Schleifscheibe 21 bei senkrechter Lage der Schwinge 44 die zum Schleifen erforderliche, oben beschriebene Lage gegenüber dem Werkstück 28 aufweist.

Nach dem Einstellen der Schleifscheibe, der Schwinge und der Kopiereinrichtung 55 kann geschliffen werden. Zum Vorschleifen wird die Schleifscheibe 21 mit einem Radius abgerichtet, der der halben Schleifscheibenbreite entspricht. Nach dem Vorschleifen wird die Schleifscheibe gewechselt und eine Schleifscheibe mit einem feineren Korn verwendet, mit der dann das Profil fertiggeschliffen wird. Zum Fertigschleifen wird das in Fig. 8 dargestellte Profil verwendet. Dabei wird auf der in Fig. 8 rechten Hälfte des Werkstückes 28 die Schleifscheibe so profiliert, wie dies in Fig. 8 dargestellt ist. Beim Bearbeiten der linken Hälfte gemäss Fig. 8 wird das Profil der Schleifscheibe spiegelbildlich dazu ausgebildet. Mit der Abdreheinrichtung 67 lässt sich das jeweilige Profil der Schleifscheibe innerhalb kurzer Zeit herstellen. Da die Abdreheinrichtung drehfest mit der Schleifeinheit 2 verbunden ist, also mit dieser jede Schwenkbewegung mitmacht, nimmt die Ab-

dreheinrichtung bzw. das Abdrehwerkzeug 82 in jeder Schwenklage die für das zu schleifende Profil der Schleifscheibe 21 richtige Lage ein. Da das zu schleifende Werkstück 28 nicht auf einem Kreuzsupport, sondern auf der schwenk- und verschiebbar gelagerten Schwinge 44 angeordnet ist, kann mit dieser Maschine nass geschliffen werden, beispielsweise mit Öl oder Wasser. Dadurch lassen sich hohe Schleifleistungen erzielen, so dass die gewünschten Profile innerhalb kurzer Zeit aus Vollmaterial, also ohne jegliche Vorbearbeitung, geschliffen werden können. Infolge der hohen Schleifleistung fallen Schleifscheibenwechsel bei der Herstellung eines Profilwerkzeuges praktisch nicht ins Gewicht.

Alle beim Schleifen von Profilwerkzeugen vorkommenden Schleifvorgänge können auf der Maschine ausgeführt werden, ohne dass das zu schleifende Profilwerkzeug ausgespannt werden muss. Das Profilwerkzeug wird auf der Maschine fertig geschliffen, so dass keine anschliessenden Handarbeiten erforder-

lich sind. Die Maschine ist nicht nur zum Schleifen von Profilwerkzeugen für die Bearbeitung von Holz, Kunststoff und ähnlichen Werkstoffen geeignet, sondern auch für Profilwerkzeuge zur Bearbeitung von Metall. Auch hier ist es möglich, das jeweilige Profil aus dem Vollmaterial auf der Maschine zu schleifen.

Das Profilwerkzeug kann unter einem Winkel schräg zur Schablone 56 angeordnet werden, der dem Schnittwinkel des Profilwerkzeuges bei der Bearbeitung des zu profilierenden Werkstückes entspricht. Dadurch erhält das Profil des zu schleifenden Werkzeuges von selbst gegenüber dem Profil der Schablone 56 diejenigen Verzerrungen, die durch den Schnittwinkel des zu schleifenden Profilwerkzeuges beim Profilieren eines Werkstückes erforderlich sind, damit das Werkstück das gleiche Profil wie die Schablone erhält. Das Profil der Schablone 56 kann daher im Massstab 1 : 1 dem Profil gleich sein, das mit dem Profilwerkzeug hergestellt werden soll.

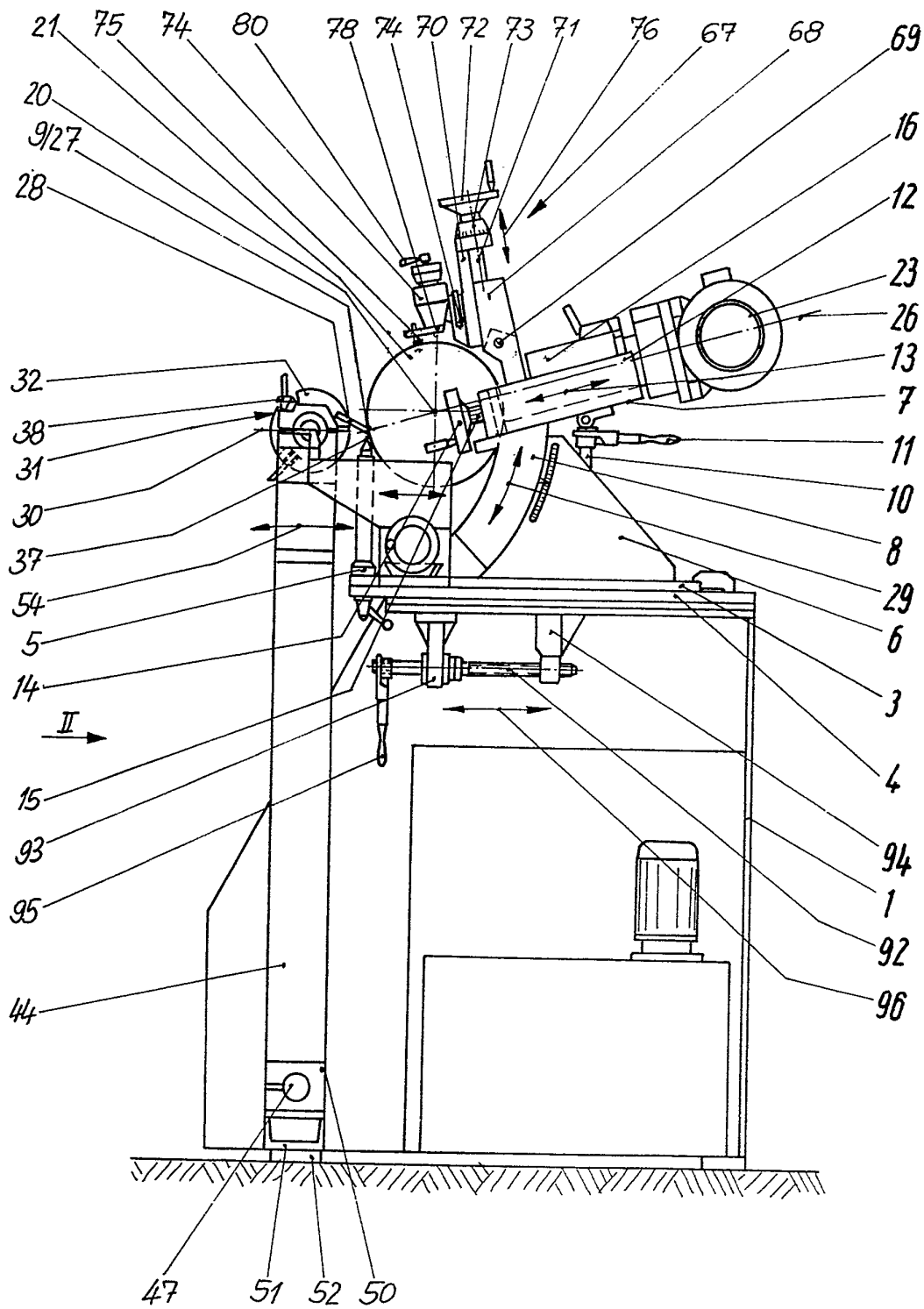


Fig 1

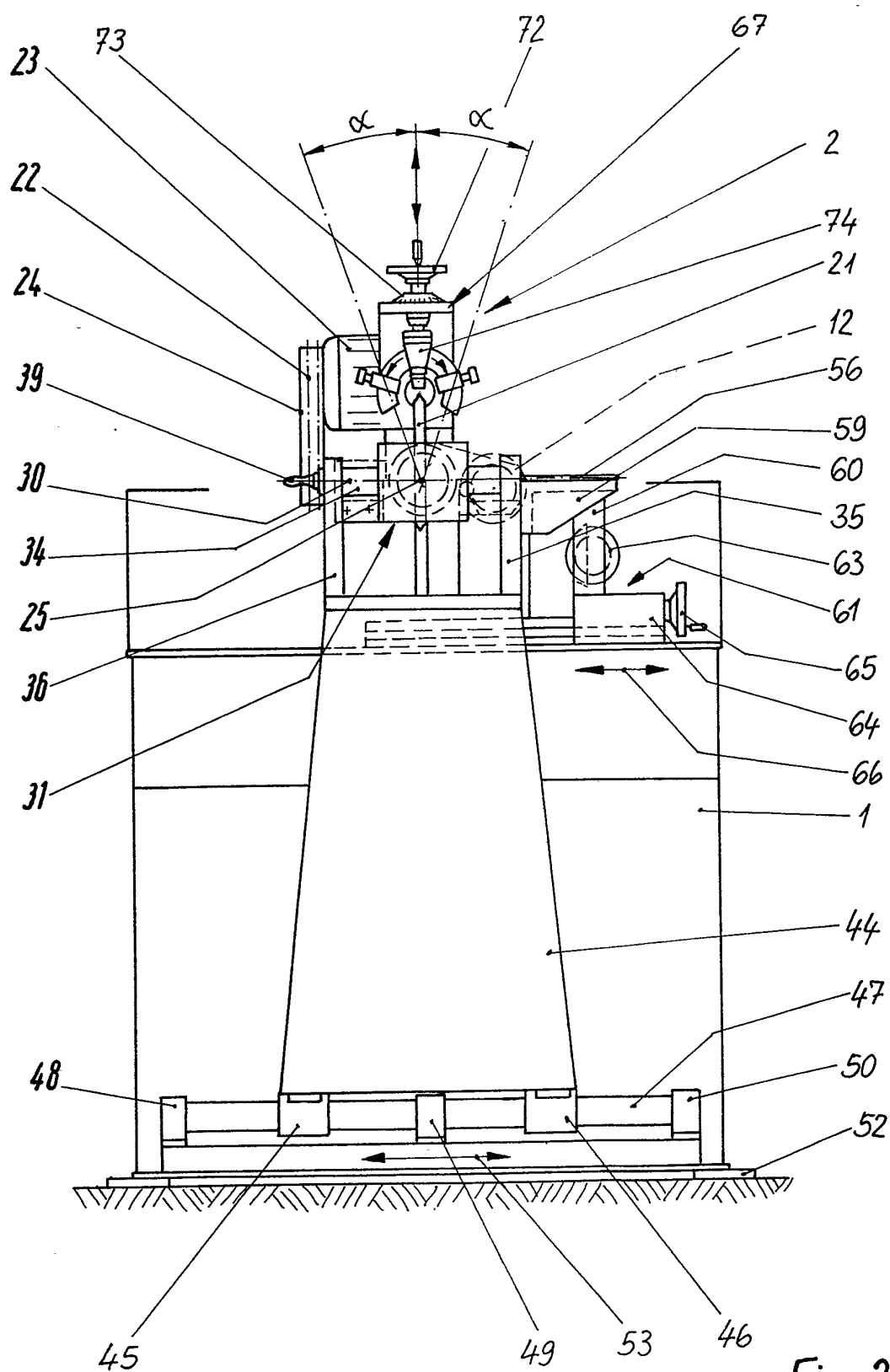


Fig. 2

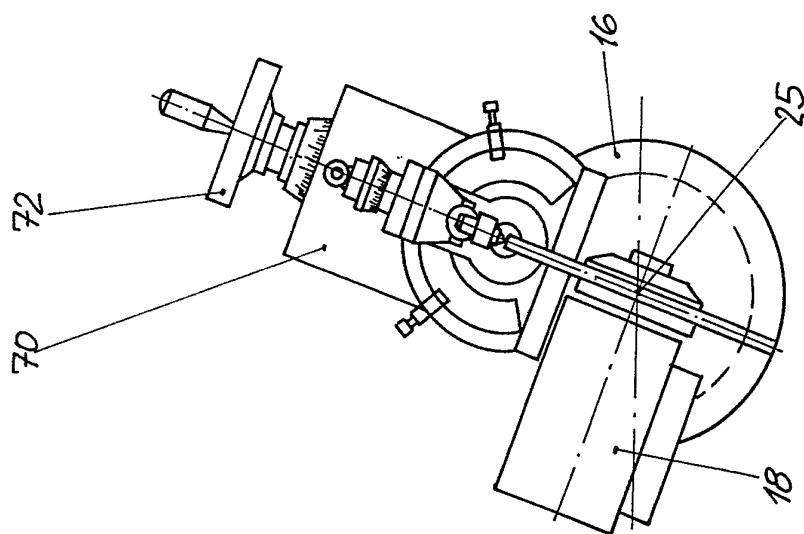


Fig. 6

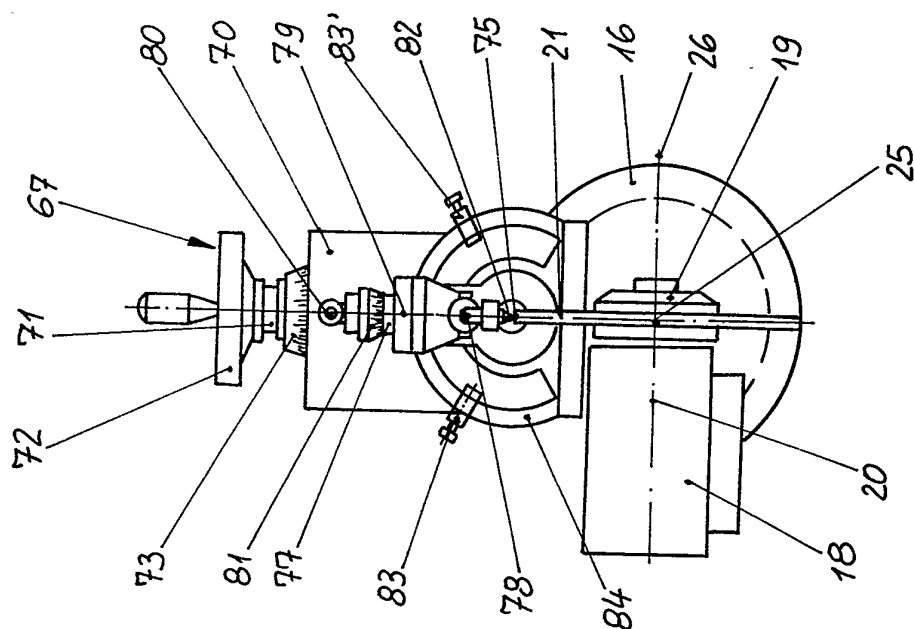


Fig. 4

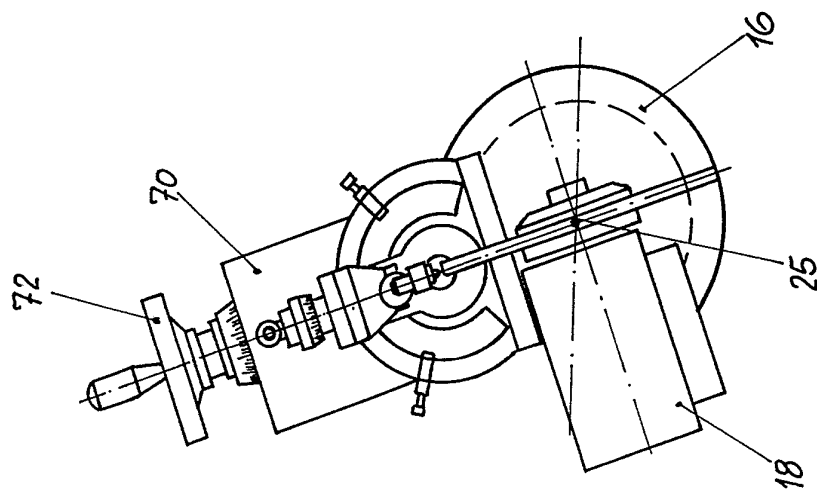


Fig. 5

