(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 455 142 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91106705.6**

(51) Int. Cl.5: **B24B 19/22**, B27C 5/02

(22) Anmeldetag: **25.04.91**

(30) Priorität: **25.04.90 DE 9004670 U**
25.03.91 DE 9103663 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.11.91 Patentblatt 91/45

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES IT LI LU NL

(71) Anmelder: **REKO MASCHINENBAU GMBH**
Karlstrasse, 2a
W-4900 Herford(DE)

(72) Erfinder: **Reckmann, Friedrich-Willhelm**
Karlstr. 2a
W-4900 Herford(DE)

(74) Vertreter: **Alber, Norbert et al**
Albert-Rosshaupter-Strasse 65
W-8000 München 70(DE)

(54) Profilschleifmaschine.

(57) Bei Profilschleifmaschinen für Holzprofile sollen mit möglichst geringem Aufwand verschiedene Bearbeitungseinheiten gegeneinander an der Maschine ausgetauscht werden können und die Bearbeitungseinheit soll einfach und genau eingestellt werden können. Zu diesem Zweck ist die Bearbeitungseinheit auf eine maschinenfeste Halterung aufgesteckt und wird mittels einer Steckverbindung von der Maschine mit Energie und Steuersignalen versorgt. Die Halterung weist dabei zwei zueinander winklige Anlageflächen bezüglich der Bearbeitungseinheit auf, die beide jeweils quer zur Durchlaufrichtung des Werkstückes verlaufen.

Die Bearbeitungseinheit drückt dabei zwischen den davor und dahinter angeordneten Druckrolleneinheiten gegen das Werkstück, wobei der Schleifklotz gegenüber der Bearbeitungseinheit durch ein federndes Element abgestützt wird zur Sicherstellung einer gleichmässigen Anpreßkraft.

EP 0 455 142 A2

Die Erfindung betrifft eine Profilschleifmaschine für die Holzbearbeitung, mit der Profilleisten und ähnliche Werkstücke kontinuierlich durchlaufend hergestellt werden können. Das Rohprofil, welches mittels einer Fräsmaschine erstellt ist, wird mittels der Profilschleifmaschine in der Oberfläche verfeinert, so daß es anschließend gebeizt, grundiert oder lackiert werden kann.

Zum Schleifen der profilierten Oberfläche wird entweder ein entsprechend profilierter Schleifklotz verwendet, welcher linear, also in Richtung der Profilerstreckung, hin und her oszilliert, oder es wird eine rotierende, entsprechend profilierte Schleifscheibe eingesetzt, entlang der sich das zu bearbeitende Profil vorbeibewegt. Zwischen den einzelnen Arbeitsgängen und teilweise auch nach der Schleifbearbeitung muß die bearbeitete Oberfläche zusätzlich mittels harter Bürsten, besipielsweise aus Kunststoff, bearbeitet werden, um z.B. die weichen Holzanteile aus der geschliffenen Oberfläche herauszulösen, wodurch die Holzstruktur stärker betont wird. Hierfür werden in aller Regel rotierende Bürsten eingesetzt, jedoch wären auch für diesen Fall linear oszillierende Bürstenkörper möglich.

Lediglich ausschließlich auf die Herstellung von Profilleisten spezialisierte Hersteller werden für die einzelnen Arbeitsgänge jeweils separate Maschinen einsetzen. In einer normalen Schreinerei oder einem Innenausbaubetrieb ist daher eine Profilschleifmaschine notwendig, mit der die einzelnen Arbeitsgänge wie linear oszillierendes Schleifen, rotierendes Schleifen, rotierendes Bürsten mit ein und derselben Maschine und mit jeweils möglichst geringem Umrüstaufwand vorgenommen werden können.

Bekannte Profilschleifmaschinen funktionieren in aller Regel so, daß die zu bearbeitende Profilleiste auf Rollen aufgelegt und durch diese Rollen weitertransportiert wird, während die zu bearbeitende Oberseite der Profilleiste durch einen von oben aufsitzenden Schleifklotz oder eine Schleifscheibe oder eine andere Bearbeitungseinheit bearbeitet wird.

Die Erfindung betrifft eine Maschine zum Schleifen linearer Profile, wenn diese aus weicheren Werkstoffen wie Kunstoff oder Holz etc. bestehen. Auf derartigen Maschinen werden beispielsweise profilierte Fußboden-Sockelleisten, Bilder rahmenprofile und ähnliches an der Oberfläche fein geschliffen, nachdem die grobe Formgebung durch vorhergehendes Fräsen erfolgte.

Das Schleifen erfolgt mittels eines Schleifklotzes, dessen Profilform auf die des zu schleifenden Werkstückes, also der Profilleiste etc., abgestimmt ist und wobei der Schleifklotz in Längsrichtung des Profiles über eine relativ kurze Streke hin und her oszilliert, während das Werkstück mit Hilfe einer Transporteinrichtung permanent und relativ langsam in eine Richtung weiter transportiert wird.

Dabei muß einerseits das Werkstück fest von der Transporteinrichtung erfaßt werden, um ein Durchrutschen zu verhindern, was aufgrund des Stillstandes des Werkstückes zu einer zu hohen Materialabnahme an dieser Stelle führt.

Andererseits muß auch der Schleifklotz mit ausreichendem und möglichst stufenlos verstellbaren Druck gegen das Werkstück gepreßt werden, um den gewünschten Grad der Materialabnahme und damit Oberflächengüte zu erreichen.

Bisher wurde zu diesem Zweck das zu bearbeitende Werkstück mit der zu schleifenden Fläche nach unten in die Transportverrichtung eingelegt, und auch der bzw. die Schleifklötze wirkten von unten auf das Werkstück ein.

Dies hat zwar den Vorteil, daß das Schleifmehl nach unten vom Werkstück abfällt, auf der anderen Seite ist jedoch eine Kontrolle der Oberflächengüte durch den Bediener nur schwer möglich. Zusätzlich muß die ebenfalls im Bereich des Schleifstaubes liegende Antriebsvorrichtung für den Schleifklotz staubdicht ausgebildet werden. Die Anpressung des Schleifklotzes an das Werkstück geschah dabei bisher mit Hilfe eines Hydraulikkolbens, dessen Druck stufenlos verändert werden konnte.

Diese erforderte jedoch grundsätzlich eine Hydraulik ausstattung der Maschine, die relativ teuer und reparatur anfällig ist.

Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Profilschleifmaschine für die Holzbearbeitung zu schaffen, bei der an der Maschine mit möglichst geringem Aufwand die Bearbeitungseinheiten gegeneinander ausgetauscht werden können, ohne daß darunter eine einmal gewählte Justierung der Bearbeitungseinheit zur durchlaufenden Profilleiste verändert wird, und dennoch sowohl eine genaue Einstellung des Schleifvorganges als auch eine genaue Kontrolle des Bearbeitungsergebnisses möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 8 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei Querversatz eines linear wirkenden Schleifklotzes zur zu bearbeitenden Leiste um nur einen Bruchteil eines Millimeters werden bereits die durch Fräsen erzeugten Kanten des Profils wieder durch Schleifen abgeflacht und an anderen Stellen kommt es zu unerwünschten Graten. Gleiches gilt für einen Winkelversatz oder einen Querversatz beim Einsatz einer Schleifscheibe, da auch hierbei das Endprofil nach der Bearbeitung gegenüber der Soll-Form verfälscht wird.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, indem die einzelnen Arbeitseinheiten jeweils mit einem Motor, in

aller Regel einem Elektromotor, ausgestattet sind und auf einen maschinenfesten Halter lediglich aufgesteckt und gesichert werden müssen. Anschließend wird die Arbeitseinheit über eine Steckverbindung mit der notwendigen Energiezufuhr und den Steuerungssignalen verbunden.

Selbstverständlich muß beim Aufstecken auf die Halterung sichergestellt sein, daß hierdurch spielfrei die beabsichtigte Soll-Lage der Bearbeitungseinheit zur ortsfesten Halterung und damit auch die gewünschte Lage der Bearbeitungseinheit zum Werkstück jederzeit erreicht wird. Dies geschieht dadurch, daß die Halterung zwei benachbarte, senkrecht zueinander liegende Flächen aufweist, gegen die entsprechende Flächen der Bearbeitungseinheit gerichtet sind. Von diesen Anlageflächen der Halterung liegt eine im wesentlichen senkrecht und die andere im wesentlichen waagerecht und beide verlaufen quer zur Durchlaufrichtung der zu bearbeitenden Profilleiste.

Kann nun erreicht werden, daß an der senkrechten Anlagefläche die entsprechende Gegenfläche der Bearbeitungseinheit exakt anliegt, so ist bereits ein Winkelversatz zwischen Bearbeitungseinheit und Profilschiene ausgeschlossen.

Wird ferner erreicht, daß die Bearbeitungseinheit auch an der waagerechten Anlagefläche des Halters anliegt, so befindet sich die Bearbeitungseinheit auch in der richtigen Höhe über der Profilleiste, es wird also die richtige Menge an Material abgetragen bzw. die Bürsten reiben das Holz bis zur gewünschten Tiefe auf.

Eine solche möglichst exakte Zuordnung der Anlageflächen des Halters zu den entsprechenden Gegenflächen der Bearbeitungseinheit ist dadurch möglich, daß sich auf der waagerechten Anlagefläche der Halterung wenigstens ein Gewindebolzen sowie wenigstens zwei Zentriereinrichtungen befinden. Durch die zwei Zentriereinrichtungen wird ein Winkelversatz der Bearbeitungseinheit zur Durchlaufrichtung der Profilschiene verhindert. Die Gewindebolzen können durch entsprechende Bohrungen der aufgesetzten Bearbeitungseinheit gesteckt und mit einer Mutter festgezogen werden, wodurch die Bearbeitungseinheit von oben gegen den Halter gepreßt wird. Dadurch wird die gewünschte Höhenlage eingenommen, jedoch ist durch Anlage zweier Planflächen gegeneinander unter Umständen eine Überbestimmung gegeben. Dies wird dadurch verhindert, daß die Bearbeitungseinheit nicht auf der gesamten Fläche des Halters, sondern auf erhabenen Bereichen mit geringer Flächenausdehnung aufsitzt.

Vorteilhafterweise werden jedoch Zentriereinrichtung und die verkleinerten Auflageflächen dadurch in einem Gegenstand vereinheitlicht, daß die Gewindebolzen einen kegelförmig verbreiterten, rotationssymmetrischen Fuß aufweisen, gegen welchen die auf der Unterseite entsprechend erweiterten Durchgangsbohrungen der Bearbeitungseinheit mittels der aufgeschraubten Mutter gepreßt werden. Aufgrund der Rotationssymmetrie ist eine automatische Zentrierung gegeben und bei entsprechender Wahl der Abmessungen des Fußes des Gewindebolzens einerseits sowie der Gegenfläche in der Bearbeitungseinheit andererseite liegen nur die Kegelflächen aufeinander auf, nicht jedoch die gesamte waagerechte Anlagefläche des Halters an der entsprechenden Gegenfläche der Bearbeitungseinheit.

Um sicherzustellen, daß auch die senkrechte Anlagefläche in der richtigen Position zu entsprechenden Gegenfläche der Bearbeitungseinheit liegt, steht aus dieser senkrechten Fläche des Halters ein Gewindezapfen vor, der ein verbreitertes, rotationssymmetrisches Ende mit trapezförmigem Querschnitt besitzt, so daß dieser Gewindezapfen in etwa die Form einer Schraube mit Senkkopf besitzt. Dieser Gewindezapfen ist teilweise in eine Durchgangsbohrung des Halters eingeschraubt.

Die Bearbeitungseinheit besitzt einen Schlitz in der dem Halter zugewandten senkrechten Anlagefläche, welcher nach unten offen ist, so daß die Bearbeitungseinheit von oben am Halter entlang nach unten geschoben werden kann, wodurch der Gewindezapfen mit seinem verbreiterten Kopf in den entsprechend geformten Schlitz gleitet. Dieser Schlitz ist an seinem Grund schwalbenschwanzförmig erweitert, so daß also der Gewindezapfen nicht nach vorne, also in Längsrichtung des Gewindezapfens, aus diesem Schlitz herausgezogen werden kann.

Der Schlitz weist ferner ein halbrundes Ende auf, so daß bei Anlage dieses Endes am Kopf des Gewindezapfens eine halbkreisförmige, kegelflächige Anlage geschaffen wird.

Da der beschriebene Gewindezapfen an seinem nicht verbreiterten Ende, welches in der Gewindebohrung des Halters zu liegen kommt, einen Querschlitz zum Einsetzen eines Schraubendrehers oder eine äquivalente Formgebung aufweist, und diese Gewindebohrung an der Profilschleifmaschine auch zugänglich ist, kann der Gewindezapfen von dieser Rückseite aus auch bei eingesetzter Bearbeitungseinheit noch verschraubt werden, um so eine verstärkte oder verringerte Anpressung der Bearbeitungseinheit an die senkrechte Anlagefläche des Halters zu ermöglichen.

In der Regel ist jedoch die Verstellung des Gewindezapfens lediglich bei Abnutzung der aneinanderliegenden Teile oder bei einer unbeabsichtigten Verstellung des Gewindezapfens notwendig.

Durch diese Ausgestaltung von Bearbeitungseinheit und Halter müssen also lediglich die anpressenden Muttern der auf der Oberseite angeordneten Gewindebolzen gelöst werden, worauf die

Bearbeitungseinheit vom Halter nach oben abgehoben werden kann und eine neue eingesetzt wird. Da dies mit wenigen Handgriffen zu bewerkstelligen ist und keine zusätzliche elektrische Steckverbindung hergestellt werden muß, sind Umrüstzeiten von unter einer Minute für den Einsatz der nächsten Bearbeitungseinheit die Regel.

Um eine vollflächige Anlage sicherzustellen, sind Gewindezapfen und Gewindebolzen vorzugsweise aus einem Material hergestellt, welches weicher ist als das Material der dagegendrückenden Flächen der Bearbeitungseinheit, also beispielsweise aus einer Messinglegierung.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Ausbildung der linearen Schleifeinheit liegt darin, daß der bzw. die Schleifklötze von oben auf das Werkstück einwirken. Dadurch ist durch den Bediener jederzeit eine Kontrolle des Arbeitsergebnisses optisch und manuell möglich. Die Transportvorrichtung besteht dabei in an sich bekannter Weise aus einem umlaufenden Transportband, gegen welches das Werkstück von oben durch Druckrollen gepresst wird. Um ein Angreifen der Schleifeinheit am Werkstück zu ermöglichen, befinden sich Druckrolleneinheiten, also Träger mit wenigstens jeweils einer Druckrolle, im vorderen und hinteren Bereich der Transporteinrichtung, so daß im mittlerem Bereich die Schleifeinheit auf das Werkstück einwirken kann.

Die Schleifklötze sind gegenüber der Schleifeinheit durch wenigstens ein federndes Element abgestützt. Dabei kann es sich beispielsweise um eine Spiralfeder handeln. Durch diese federnden Elemente ist nicht nur ein gleichmäßiges Andrükken der Schleifklötze gegen das Werkstück gesichert, sondern durch die Möglichkeit der stufenlosen Verstellung der Schleifeinheit auf das Werkstück zu bzw. von diesem weg wird auch die Vorspannung des federndes Elementes verändert und dadurch der Anpreßdruck beim Schleifen variiert.

Die Verstellung der Schleifeinheit auf das Werkstück zu erfolgt mit Hilfe einer Gewindespindel, an der sich ein Handrand zum Verstellen befindet, und mittels welcher eine übliche Spindelmutter entlang der Längsrichtung der Spindel verschoben wird. Diese Verstellmöglichkeit dient vorzugs weise als Feinverstellung, während als Grobverstellung ein Versetzen der Schleifeinheit gegenüber dem Werkzeugträger im größeren Schritten, beispielsweise Verschraubung in vorgegebenen Bohrungen, in Frage kommt.

Oberhalb des Werkstückes verlaufen zwei Führungsstangen in einem etwa rechtem Winkel windschief zur Längsrichtung des Werkstückes. An diesen Führungsstangen, die fest mit dem Bett der Schleifmaschine verbunden sind, wird der Werkzeugträger nicht direkt verschoben. Vielmehr wird entlang dieser Führungsstangen ein Schieber verschoben und in der gewünschten Position fixiert, wobei ein Lagerteil mittels eines Bolzens an diesem Schieber gelagert ist, wobei der Bolzen sich parallel zur Längsrichtung des Profiles erstreckt. Dadurch kann der gesamte Werkzeugträger gegenüber dem Schieber um eine zur Profilrichtung parallele Achse verschwenkt werden, je nach der optimalen Anpressrichtung des Schleifklotzes gegen das Werkstück, bei der es sich nicht immer um die Senkrechte handeln muß.

Wenn beispielsweise Profilleisten mit etwa dreieckigem Querschnitt hergestellt werden, bei denen die Diagonale profiliert werden soll, so liegt diese Profilleiste mit der einen glatten Seite auf dem Transportband auf und wird mit der anderen glatten Seite gegen einen rechtwinklig zum Band angeordnetem Anschlag gedrückt. Die ideale Anpressrichtung des Schleifklotzes ist dabei die Diagonale zwischen diesen beiden Flächen, also ein Winkel von annähernd 45 Grad.

Durch Verschwenken um den beschriebenen Bolzen kann der jeweils optimale Winkel eingestellt und durch Klemmen der Bolzenverbindung festgestellt werden. Eine Gradeinteilung an der Klemmvorrichtung ist zu diesem Zweck vorteilhaft.

Die Schleifeinheit selbst besteht dabei aus einem Gehäuse, in dem zwei Schleifklotzhalter entlang von Linearführungen geführt werden, die parallel zur Profilrichtung verlaufen und einen unrunden Querschnitt haben, so daß ein Ausschwenken der Halter um die Linearführungen herum nicht möglich ist. Vorzugsweise werden beide Schleifklotzhalter an ein und derselben Linearführung geführt, wobei sich zwischen den beiden Schleifklotzhaltern auf der Oberseite des Gehäuses der Antriebsmotor befindet. An dessen Abtriebswelle ist für jeden Schleifklotzhalter ein Pleuel exzentrisch gelagert, durch dessen Exzentrizität die oszillierende Linearbewegung des Schleifklotzhalters hervorgerufen wird.

Bei dem Motor handelt es sich vorzugsweise um einen Elektromotor, so daß die erfindungsgemäße Profilschleif maschine vollständig ohne Hydraulikversorgung auskommt.

Auf dem Schleifklotzhalter ist der Schleifklotz nicht direkt befestigt, sondern aus diesem Schleifklotzhalter ragt nach unten eine Hülse heraus, die sich durch das Gehäuse der Schleifeinheit nach außen erstreckt und mit dem Schleifklotzhalter fest verbunden ist. In die untere freie Stirnseite der Hülse ragt ein Fortsatz der Schleifklotz-Grundplatte hinein, auf welche der Schleifklotz unmittelbar aufgesteckt wird. Im Inneren der Hülse befindet sich zwischen dem Schleifklotzhalter und dem Fortsatz der Schleifklotz-Grundplatte wenigstens ein federndes Element, welches den Anpreßdruck des Schleifklotzes gegen das Werkstück erzeugt.

Wird mittels des Handrades und der Gewindelspindel die gesamte Schleifeinheit gegen das Werkstück bewegt, so werden die federnde Elemente stärker zusammengedrückt und die Schleifklötze aufgrund der erhöhten Vorspannung stärker gegen das Werkstück gedrückt, wodurch die Materialabnahme erhöht wird.

Bei dem federnden Element handelt es sich vorzugsweise um wenigstens eine Spiralfeder. Eine solche rein mechanische Lösung des Anpreßdruckes ist nicht nur einfach und kostengünstig herzustellen, sondern auch mit einfachen Mitteln zu reparieren. Zusätzlich kann durch Austauschen der Spiralfedern bei gleichem Abstand zwischen Schleifeinheit und Werkstück die Vorspannung und damit die Anpreßkraft erhöht oder erniedrigt werden, und es kann durch Einsatz von mehreren, ineinander angeordneten Spiralfedern eine progressive oder degressive Veränderung des Schleifdruckes bei der Zustellung erreicht werden. Ebenso kann bei mehr als einem Schleifklotz pro Schleifeinheit trotz gemeinsamer Verstellung der gesammten Schleifeinheit durch Einsatz unterschiedlich starker Federn in den einzelnen Schleifklotzhaltern ein unterschiedlicher Anpreßdruck der beiden Schleifklötze erreicht werden.

Damit ist die Profilschleifmaschine trotz einfachen Aufbaus sehr variabel in ihren Einsatzmöglichkeiten.

Eine beispielhafte Ausführungsform gemäß der Erfindung ist im folgenden anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der gesamten Profilschleifmaschine,
- Fig. 2 eine teilgeschnittene Ansicht einer am Halter eingehängten Bearbeitungseinheit,
- Fig. 3 eine teilgeschnittene Aufsicht auf den Gegenstand der Fig. 2,
- Fig. 4 eine Schnittdarstellung gemäß den Linien A-A der Fig. 3,
- Fig. 5 eine Ansicht der Bearbeitungseinheit 1 aus der Blickrichtung B der Fig. 3,
- Fig. 6 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Schleifmaschine quer zur Profilrichtung,
- Fig. 7 eine Ansicht der Maschine gemäß der Fig. 6 in Profilrichtung und
- Fig. 8 eine vergrößerte Darstellung aus Fig.6.

In Fig. 1 ist das Maschinengestell 15 zu erkennen, in dem die Transportbahn 18, bestehend aus einer Vielzahl von Rollen 16, für die Profilleisten 17 gelagert ist, von denen wenigstens eine, vorzugsweise jedoch mehrere angetrieben sind, um einen Weitertransport der Leisten unter der Bearbeitungseinheit 1 hindurch mit der gewünschten Geschwindigkeit sicherzustellen. Es ist ferner die mit dem Gestell 15 fest verbundene Halterung 2 zu erkennen, an der die jeweilige Bearbeitungseinheit 1 eingehängt wird, um anschließend mit dem Stromnetz und der Steuerungseinheit der Maschine über eine elektrische Leitung 20 mittels Steckverbindung 21 verbunden zu werden.

Fig. 2 zeigt nun eine senkrechte Seitenansicht des Halters 2, wobei die spätere Anordnung der Bearbeitungseinheit 1 durch gestrichelte Linien angedeutet ist.

Am Halter 2 sind der Bearbeitungseinheit 1 eine senkrechte Fläche 10 sowie eine waagerechte Fläche 11 zugewandt, die benachbart sind und quer zur Durchlaufrichtung der Profilleisten liegen. Die waagerechte Fläche 11 befindet sich dabei an der Oberseite des Halters 2 und trägt zwei Gewindebolzen 8, die in den Halter 2 eingeschraubt sind, und einen rotationssymmetrischen, kegelförmigen Fuß 3 aufweisen, der mit seiner breiten Seite auf der Fläche 11 des Halters 2 aufsitzt. Die beiden Gewindebolzen 8 sind im gleichen Abstand von der senkrechten Anlagefläche 10 des Halters 2 angeordnet, wie die Aufsicht auf den Halter 2 gemäß Fig. 3 zeigt.

Wie am besten in Fig. 4, einem Schnitt durch die Bearbeitungseinheit gemäß der Linie A-A zu erkennen ist, ragt die Bearbeitungseinheit 1 über diese waagerechte Anlagefläche 11 und die Gewindebolzen 8 des Halters 2 hinweg und besitzt Durchgangsbohrungen für die Gewindebolzen 8, die an ihrem unterne Ende kegelförmig verbreitert sind, um auf der Kegelfläche des Fußes 3 der Gewindebolzen 8 aufzusitzen. Die Verbreiterung 14 am unteren Ende der Gewindebohrung 13 ist jedoch so dimensioniert, daß es nicht zu einer kompletten Anlage der Bearbeitungseinheit 1 auf der waagerechten Fläche 11 des Halters 2 kommen kann, auch wenn mittels auf die Gewindebolzen 8 aufgesetzter Muttern ein Verpressen der Verbreiterung 14 gegen den kegelförmigen Fuß 3 der Gewindebolzen 8 vorgenommen werden wird.

Um einen festen und flächigen Sitz der Verbreiterung 14 auf dem Fuß 3 zu gewährleisten, ist der Gewindebolzen 8 samt dem Fuß 3 aus einem weicheren Material als die Gegenflächen der Bearbeitungseinheit 1 gefertigt, in diesem Fall aus Messing.

In der Fig. 2 ist ferner der rotationssymmetrische, trapezförmig verbreiterte Kopf des Gewindezapfens 4 zu erkennen, welcher in eine durchgehende Gewindebohrung 7 teilweise eingeschraubt ist, die den Halter 2 waagerecht durchläuft und auch in der senkrechten Anlagefläche 10 des Halters mündet.

Dieser Gewindezapfen 4 hat an seinem schmalen hinteren Ende einen Querschlitz 6 zum Einsetzen eines Schraubendrehers, und dieses hintere Ende der Gewindebohrung 7 des Halters 2 ist auch

jederzeit zugänglich.

Wie die Fig. 2 und 3 und insbesondere die Schnittdarstellungen der Fig. 4 und 5 gemäß der Schnittrichtung A-A bzw. in Blickrichtung B zeigen, ist in die dem Halter 2 zugewandte senkrechte Fläche der Arbeitseinheit 1 ein Schlitz 5 eingearbeitet, der in der Unterseite der Arbeitseinheit 1 mündet und in einer solchen Höhe halbkreisförmig endet, daß dieses Ende bei aufsetzender Bearbeitungseinheit 1 auf den Halter 2 am kegelstumpfförmigen Kopf des Gewindezapfens 4 anliegt. Wie insbesondere Fig. 4 zeigt, ist dieser Schlitz in seinem Grund schwalbenschwanzförmig erweitert, mit einem trapezförmigen Querschnitt, der die gleichen Winkel wie der trapezförmige Querschnitt des Gewindezapfens 4 besitzt, jedoch einen größeren Absstand zwischen den parallellaufenden Querschnittsflächen besitzt. Dies bewirkt, daß die der Bearbeitungseinheit 1 zugewandte Stirnfläche des Gewindezapfens 4 bei Aufsetzen der Bearbeitungseinheit 1 nicht an der Grundfläche 12 der Nut 5 anliegt.

Das halbkreisförmige Ende des Schlitzes 5, welches besonders in Fig. 5 zu erkennen ist, bewirkt, daß durch Anliegen dieses halbkreisförmigen Endes über etwas 180° der Außenfläche des Kopfes des Gewindezapfens 4 immer die gleiche Höhenlage der Bearbeitungseinheit 1 über der Profilleiste eingenommen wird.

Es ist jedoch auch ohne weiteres möglich, den Schlitz länger auszubilden, so daß die Höhenlage ausschließlich durch die Anlage der Bearbeitungseinheit 1 auf dem kegelstumpfförmigen Fuß 3 der Gewindebolzen 8 auf der Oberseite des Halters 2 festgelegt wird, und der Gewindezapfen 4 in dem Schlitz 5 unterhalb dessen halbkreisförmigen Endes sitzt und lediglich eine möglichst spielfreie Anlage der senkrechten Fläche 10 des Halters 2 an der entsprechenden Gegenfläche der Bearbeitungseinheit 1 sicherstellt, denn ein geringer Winkel zwischen diesen beiden Flächen würde bei Einsatz einer Schleifscheibe eine falsche Höheneinstellung bewirken und bei Einsatz eines Schleifklotzes, das lediglich das im Halter 2 zugewandte Ende des Schleifklotzes eine starke Schleifwirkung entfaltet, während die anderen Bereiche nur einen schlechten Kontakt zur Oberfläche der Öeiste besitzen, wodurch das Bearbeitungsergebnis stark herabgesetzt würde.

Figur 6 zeigt in der Seitenansicht die Transportvorrichtung 3, bei der ein Transportband 18 über zwei Umlenkrollen 29 sowie mehrere dazwischenliegende Stützrollen 30 läuft.

Auf dem Obertrum liegt das Werkstück 17 auf und wird durch die Vorwärtsbewegung des Transportbandes 18 weitertransportiert. Um eine ausreichende Anpressung zwischen Werkstück und Transportband 18 zu gewährleisten, wird das Werkstück 17 von oben durch die Druckrollen 31 zweier Druckrolleneinheiten 16 gegen das Transportband 18 gepreßt.

Diese Druckrolleneinheiten 19 befinden sich im vorderem und hinterem Bereich der Transportvorrichtung 3, so daß im mittleren Bereich ausreichend Platz zum Einwirken der Schleifklötze 105 auf das Werkstück 17 von oben vorhanden ist.

Die Schleifklötze 105 sind an einer Schleifeinheit 104 befestigt, die von zwei Führungsstangen 26 getragen wird, die oberhalb des Werkstücks 17 quer verlaufen, wie auch in Figur 7 dargestellt.

Dabei wird entlang den quer zur Profilrichtung 25 verlaufenden Führungsstangen 26 ein Schieber 24 mittels einer Spindel 32 verschoben, um die Schleifeinheit 104 in die richtige Position über dem Werkstück 17 zu bringen. In dem Schieber 24 ist mittels eines parallel zur Profilrichtung 25 verlaufenden Bolzens 23 ein Lagerteil 34 schwenkbar befestigt, an welchem der gesamte Werkzeugträger 108 für die Aufnahme der Schleifeinheit 104 befestigt ist.

Auf der dem Werkzeugträger 108 zugewandten Seite weist das Lagerteil 34 eine etwa senkrechtverlaufende Schwalbenschwanzführung auf, in die ein entsprechend verlaufendes Gegenstück des Werkzeugträgers 108 eingreift. Weiterhin ist an dem Lagerteil 34 eine Gewindespindel 120 parallel zur Schwalbenschwanzführung 35 gelagert, durch deren Verdrehen der Werkzeugträger 108 über eine Spindelmutter 121 entlang der Schwalbenschwanzführung, also in der Höhe bezüglich des Werkstückes 17, verschoben wird. Zu diesem Zweck ist an der oberen Stirnseite der Gewindespindel 120 ein Handrad 22 befestigt, welches der Zustellung der Schleifeinheit 104 dient.

Gemäß den in Figur 7 angebenen Richtungspfeilen 36 bis 39 ist somit durch Verschieben des Schiebers 24 oberhalb und quer zum Werkstück 17 eine Verstellung der Schleifeinheit 4 in Richtung des Pfeiles 26 möglich. Durch Verschwenken des Lagerteiles 34 um den Bolzen 23 bezüglich des Schiebers 24 mit Arretierung durch Anziehen des Handgriffes 40 ist ein Verschwenken der Schleifeinheit 4 um eine zur Profilrichtung 25 parallele Achse entsprechend dem Pfeil 37 der Figur 7 möglich.

Die Höhenverstellung der Schleifeinheit 104 bezüglich des Werkstückes 17 entsprechend dem Pfeil 28 der Figur 7 ist durch Drehen des Handrades 22 möglich, wobei die selbsthemmende Ausbildung von Gewindespindel 120 und Spindelmutter 121 eine selbstätige Höhenverstellung verhindert.

Pfeil 39 in Figur 7 zeigt die Verstellung der Druckrolleneinheit 19 entlang einer Führungsstange 47 ebenfalls quer zur Profilrichtung 25, also parallel zu den Führungsstangen 26 der Schleifeinheit 104, um die Druckrollen 16 an den gewünschten Stellen auf der Oberseite des Werkstückes 17 einwirken zu

lassen, welches in Figur 7 nicht dargestellt ist. Wie am besten in Figur 6 zu erkennen ist, befindet sich am Werkzeugträger 108 das Gehäuse 27 der Schleifeinheit 104, in dem sich hauptsächlich der für das lineare Oszilieren der Schleifklötze 105 notwendige Antrieb befindet:

Innerhalb dieses Gehäuses 27 sind zwei Schleifklotzhalter 109 an einer Linearführung 110, die parallel oberhalb des Werkstückes 17 verläuft, geführt. In der Mitte über den Schleifklotzhaltern 109 ist oberhalb des Gehäuses 27 ein Elektromotor 113 angeordnet, auf dessen in das Gehäuse hineinragender Abtriebswelle 112 zwei Pleuel 111 exzentrisch gelagert sind, von denen jeder einen der Schleifklotzhalter 109 antreibt. Aufgrund deren Linearführung führt dies zu einem Oszillieren um den doppelten Betrag der Exzentrizität der Lagerung der Pleuel 111 auf der Abtriebswelle 112, im vorliegenden Fall also zu einem Hub von etwa 5 mm.

Wie besser in Figur 8 zu erkennen ist, ragen aus den Schleifklotzhaltern 109 nach unten je eine Hülse 114 hervor, die mit dem Schleifklotzhaltern 109 fest verbunden ist. In das nach unten offene freie Ende der Hülse 114 ragt ein Fortsatz 115 der Schleifklotzgrundplatte 116 hinein, wobei die maximale Entfernung des Fortsatzes 115 von dem Schleifklotzhalter 109 durch einen Anschlag 117 in der Hülse 114 begrenzt ist. Zwischen dem Schleifklotzhalter 109 und dem Fortsatz 115 ist jeweils eine Druckfeder 119 angeordnet, die den notwendigen Anpreßdruck auf die Schleifklotzgrundplatte 116 und damit den Schleifklotz 105 ausübt. Der Schleifklotz 105 ist auf der Unterseite der Schleifklotzgrundplatte 116 fest montiert und in einer umlaufenden Manschette 41 formschlüssig aufgenommen.

Wird nun mittels des Handrades 22 die Schleifeinheit 4 und damit auch die Schleifklötze 105 nach unten bis zur Anlage auf das Werkstück 17 und darüber hinaus verstellt, so drücken die Schleifklötze 105 beim oszillierenden Schleifvorgang mit zunehmender Kraft gegen das Werkstück 17, da in dem Maße, in dem durch das Zustellen mittels des Handrades 22 die Spiralfedern 119 zusammengedrückt werden, deren Vorspannung zunimmt, die im wesentlichen dem aufgebrachten Schleifdruck entspricht.

Damit kann durch einfache mechanisch-manuelle Verstellungen die erfindungsgemäße Profilschleifmaschine in jeder Hinsicht genau und reproduzierbar eingestellt werden, ohne daß es einer zusätzlichen Hydraulikausstattung bedarf.

Dabei kann während des Bearbeitungsvorganges das auf der Oberseite des Werkstückes 17 ersichtliche Bearbeitungsergebnis kontrolliert und die Maschine entsprechend nachgestellt werden durch Erhöhen des Anpressdruckes, Veränderung der Schräglage, etc.

Der gesamte Antriebsmechanismus der Schleifeinheit 104 einschließlich der Vorrichtung zum Aufbringen der Anpresskraft ist einfach und wartungs- sowie reparaturfreundlich aufgebaut. Der Anpressdruck verändert sich nicht nur in Abhängigkeit der Verstellung des Handrades, sondern auch in Abhängigkeit von der Federkennlinie der Feder 119. Wenn diese Federkennlinie entsprechend flach ausgebildet ist, ist eine sehr genaue Veränderung des Anpressdruckes möglich. Zusätzlich ist durch die relative Lage der Hülse 114 und der Schleifklotzgrundplatte 116 mit Hilfe einer Skala jederzeit ein Ablesen der momentan anstehenden Anpresskraft möglich, wenn die Federkennlinie der verwendeten Feder bekannt ist.

Damit kann einerseits auf eine aufwendige hydraulische Ausstattung der Maschine verzichtet werden und andererseits durch Einsatz von Federn mit unterschiedlicher Kennlinie bzw. durch mehrere ineinander verlaufende Federn innerhalb einer Hülse 114 nicht nur bestimmt werden, wie fein die Einstellung des Anpressdruckes veränderbar ist, sondern es kann darüber hinaus auch ein beliebiger Zusammenhang zwischen Zustellweg und Veränderung der Anpresskraft eingestellt werden durch Verwendung eines progressiven oder degressiven Federverhaltens, was am einfachsten durch Einsatz mehrerer Feder innerhalb einer Hülse 114 realisiert werden kann.

Ebenso kann in den beiden Schleifklotzhaltern 109 eine unterschiedliche Feder 119 verwendet werden, so daß der Anpressdruck des einen Schleifklotzes 105 sich von dem des anderen Schleifklotzes 105 unterscheidet, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn die beiden Schleifklötze mit unterschiedlicher Körnung ausgestattet sind.

Patentansprüche

1. Profilschleifmaschine für die Holzbearbeitung, bei der Bearbeitungseinheiten mit einem linear oszillierenden Schleifklotz, einer rotierenden profilierten Schleifscheibe oder einer rotierenden Bürste, die jeweils mit einem eigenen Motor ausgerüstet sind, gegeneinander austauschbar sind,
   dadurch **gekennzeichnet,** daß
   die Bearbeitungseinheiten (1) auf eine maschinenfeste Halterung (2) aufgesteckt und gesichert sind sowie mittels einer Steckverbindung (21) eine Energie- und Steuersignalverbindung mit dem Rest der Profilschleifmaschine aufweisen.

2. Profilschleifmaschine nach Anspruch 1,
   dadurch **gekennzeichnet,** daß
   die Halterung (2) eine im wesentlichen senkrechte, der Bearbeitungseinheit (1) zugewandte

Fläche (10) sowie eine im wesentlichen waagerechte, obere Fläche (11) aufweist und die Bearbeitungseinheit (1) entsprechende Gegenflächen, wobei alle Flächen quer zur Durchlaufrichtung des Werkstückes verlaufen.

3. Profilschleifmaschine nach Anspruch 2, dadurch **gekennzeichnet,** daß
   - die Halterung (2) auf der Fläche (11) wenigstens einen vorstehenden Gewindebolzen (8) sowie wenigstens zwei Zentriereinrichtungen aufweist,
   - die Halterung an der Fläche (10) wenigstens einen vorstehenden Gewindezapfen (4) mit rotationssymmetrischem, breiter werdendem Ende mit trapezförmigem Querschnitt aufweist, wobei das Trapez mit der kürzeren der parallelen Seiten in den Querschnitt des Gewindes übergeht, und
   - die Bearbeitungseinheit (1) in der Gegenfläche zur Fläche (10) einen Schlitz (5) aufweist, dessen Querschnitt in seinem Grund schwalbenschwanzförmig erweitert ist, entsprechend der Form des verbreiterten Endes des Gewindezapfens (4), und wobei der Schlitz (5) in der Unterseite der Bearbeitungseinheit (1) mündet.

4. Profilschleifmaschine nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet,** daß der Schlitz (5) nicht bis zur Oberseite der Bearbeitungseinheit (1) durchgeht sondern in einer solchen Höhe halbrund endet, daß bei am Halter (2) eingehängter Bearbeitungseinheit (1) die halbrunden Endflächen des Schlitzes (5) an den entsprechenden Flächen der Oberseite des Gewindezapfens (4) anliegen.

5. Profilschleifmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch **gekennzeichnet,** daß
   - der Gewindebolzen (4) an dem dem verbreiterten Ende gegenüberliegenden Ende einen Querschlitz (6) aufweist und
   - die Gewindebohrung (7) in der Halterung (6) durchgehend ist, so daß der Querschlitz (6) des eingeschraubten Gewindezapfens (4) von der Rückseite des Halters (2) aus zugänglich ist.

6. Profilschleifmaschine nach einem der Ansprüche 2 bis 5 dadurch **gekennzeichnet,** daß die Zentriereinrichtung in einem sich jeweils kegelförmig nach unten verbreiternden, rotationssymmetrischen Fuß (3) der Gewindebolzen (8) besteht.

7. Profilschleifmaschine nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch **gekennzeichnet,** daß der Halter (2) sowie wenigstens die angrenzenden Teile der Bearbeitungseinheit (1) aus Stahl und der Gewindezapfen (4) sowie die Gewindebolzen aus einer Messinglegierung bestehen.

8. Profil - Schleifmaschine zum Schleifen linearer Profile an Werkstücken, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Transportvorrichtung für das Werkstück und wenigstens einer in Richtung des Profiles oszillierenden Schleifeinheit, die wenigstens jeweils einen der Profilform entsprechenden Schleifklotz aufweist, der gegen das Werkstück drückt, **dadurch gekennzeichnet, daß**
   - die Transportvorrichtung (3) aus einem unter dem Werkstück (2) laufenden Transportband (6) sowie im vorderen und hinteren Bereich der Transportvorrichtung von oben gegen das Werkstück (2) drückenden Druckrolleneinheiten (7) besteht,
   - die Schleifeinheit (4) zwischen den Druckrolleneinheiten (7) die Schleifklötze (5) von oben gegen das Werkstück (2) drückt und
   - die Schleifklötze (5) durch wenigstens je ein federndes Element gegenüber der Schleifeinheit (4) abgestützt sind.

9. Profil - Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifeinheit (4) relativ zu einem Lagerteil (34) stufenlos bezüglich des Abstandes zum Werkstück (2) verstellbar ist.

10. Profil - Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schleifeinheit (4) zur Feinverstellung auf das Werkstück (2) zu mittels selbsthemmender Gewindespindel (20) und Spindelmutter (21) mit geringer Steigung mit Hilfe eines daran befestigten Handrades (22) verstellt wird.

11. Profil - Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß**
   - das die Spindellagerung tragende Lagerteil (34) an einem Schieber (20) mittels eines Bolzen (23) gelagert ist, welcher parallel zur Profilrichtung (25) verläuft und um den der Werkzeugträger (8) und damit die Schleifeinheit (4) bezüglich des

Schiebers verschwenkt und festgeklemmt werden kann und

- der Schieber (24) entlang wenigstens einer Führungstange (26) in einer zum Werkstück (2) parallelen Ebene quer zum Werkstück verschoben und fixiert werden kann.

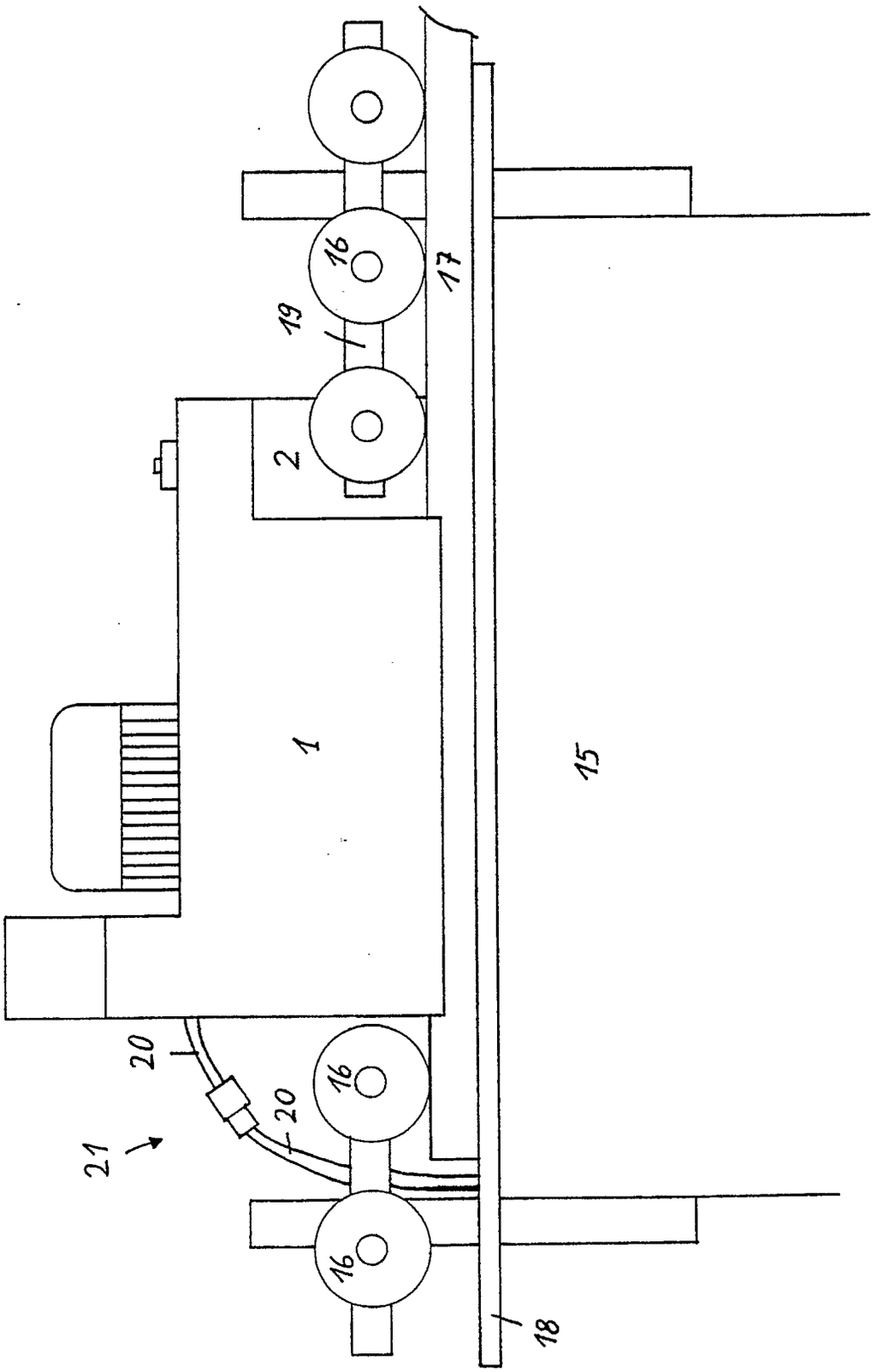
12. Profil - Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüchen,
dadurch gekennzeichnet, daß

- die Schleifeinheit (4) ein Gehäuse (27) aufweist, in dem zwei Schleifklotzhalter (9) an wenigstens einer Linearführung (10) mit unrundem Querschnitt parallel zur Profilrichtung (25) geführt sind und
- jeder Schleifklotzhalter (9) durch jeweils einen Pleuel (11) oszillierend angetrieben wird, wobei die Pleuel (11) auf der Abtriebswelle (12) eines Motors (13) exzentrisch gelagert sind.

13. Profil - Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
aus dem Schleifklotzhalter (9) nach unten eine mit diesem festverbundene Hülse (14) herausragt, in der ein Fortsatz (28) der Schleifklotz-Grundplatte (16) verschieblich gelagert ist, und wobei in der Hülse (14) zwischen dem Halter (9) und der Grundplatte (16) ein federndes Element angeordnet ist, dessen maximale Ausdehnung durch einen Anschlag (17) in der Hülse (14) begrenzt ist.

14. Profil - Schleifmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß
das federnde Element eine Spiralfeder (19) ist.

Fig. 1



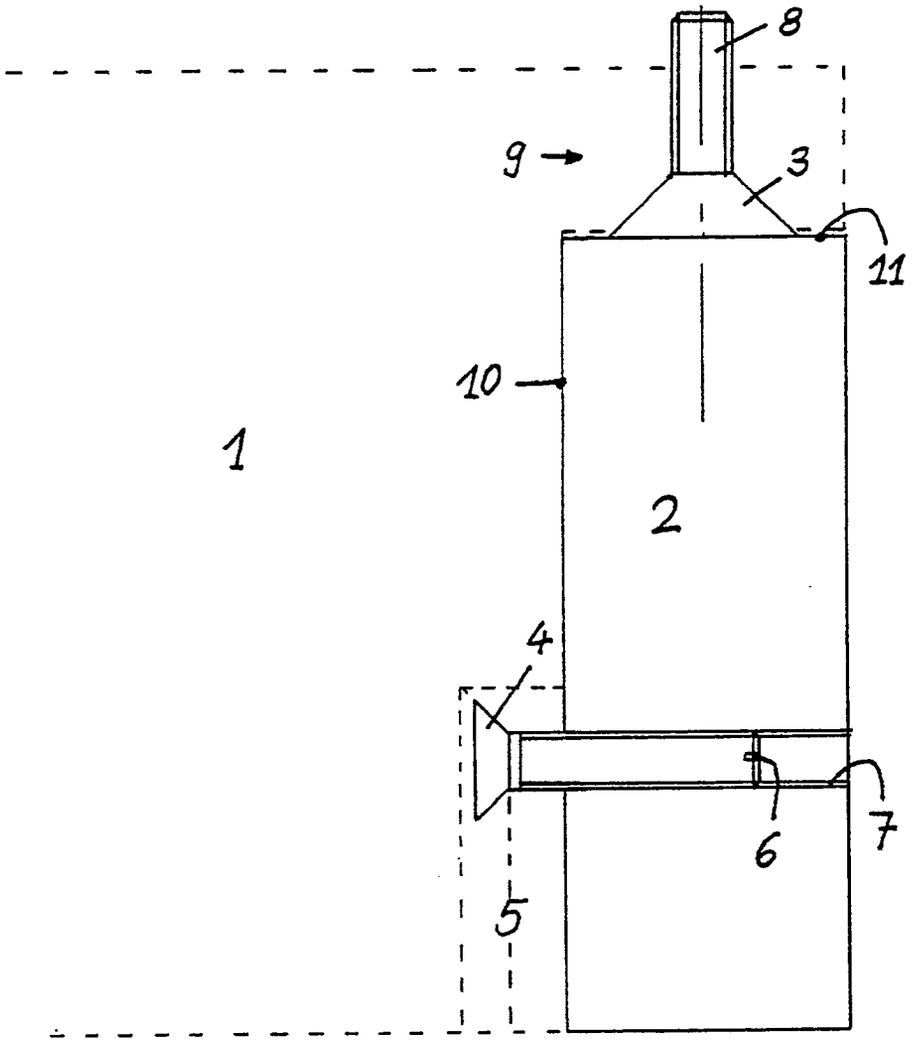


Fig. 2

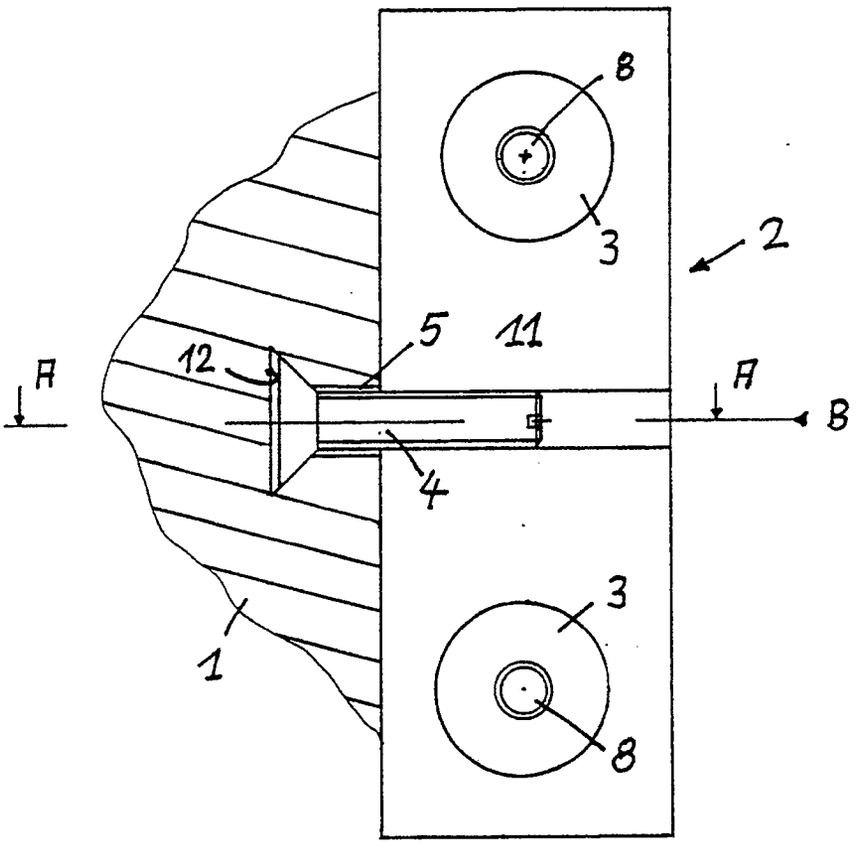


Fig. 3

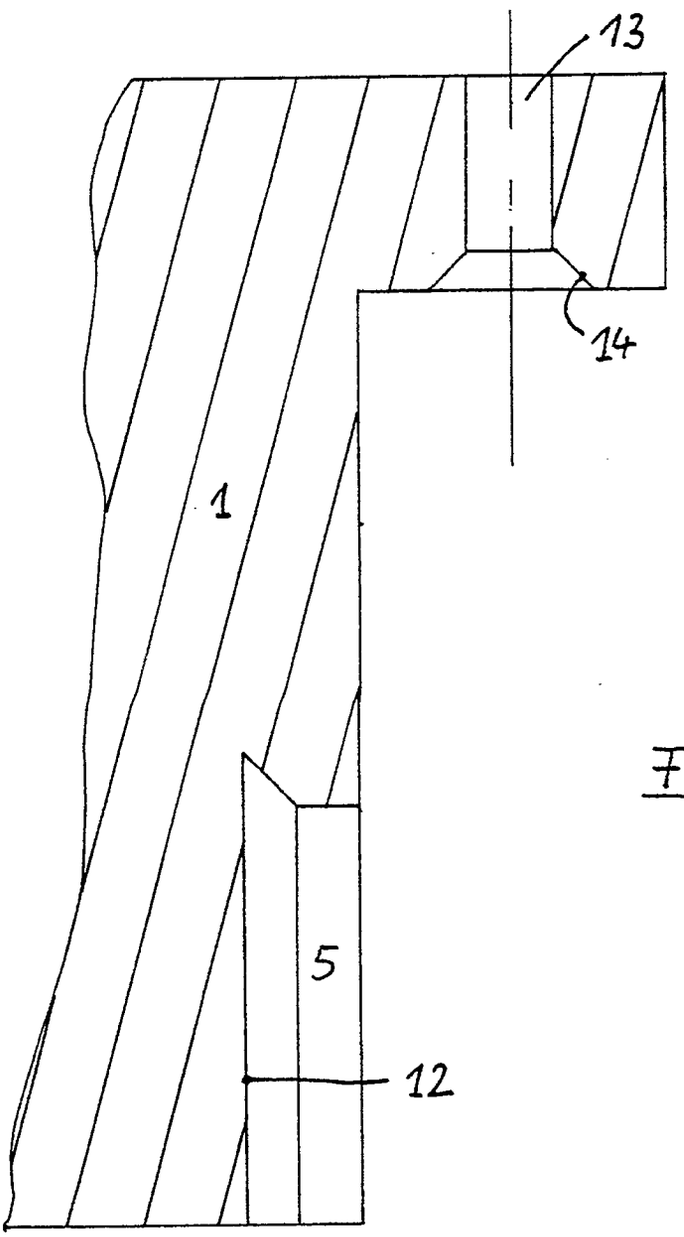


Fig. 4

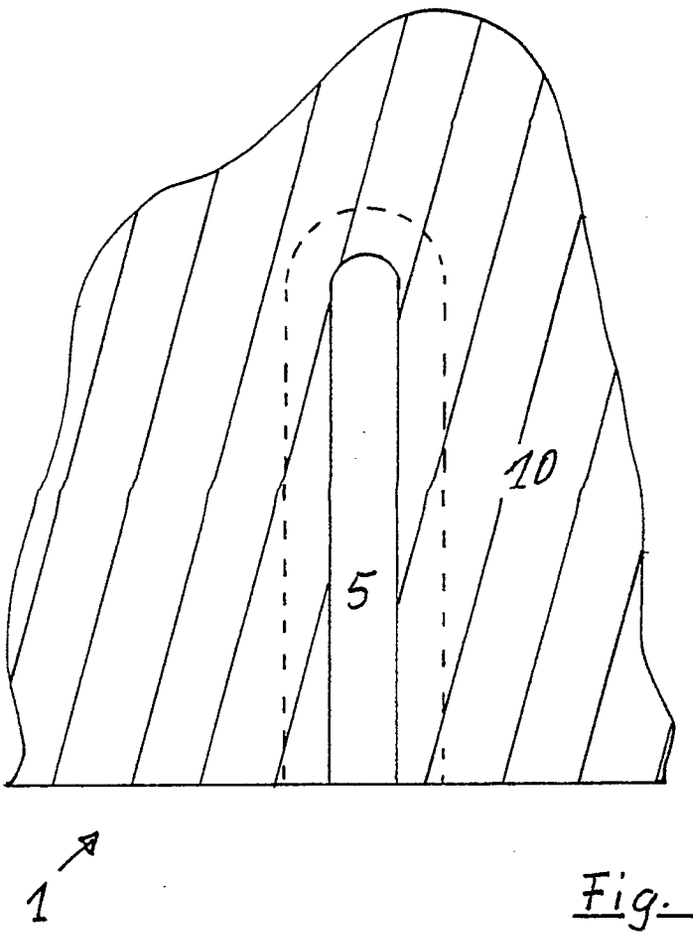


Fig. 5

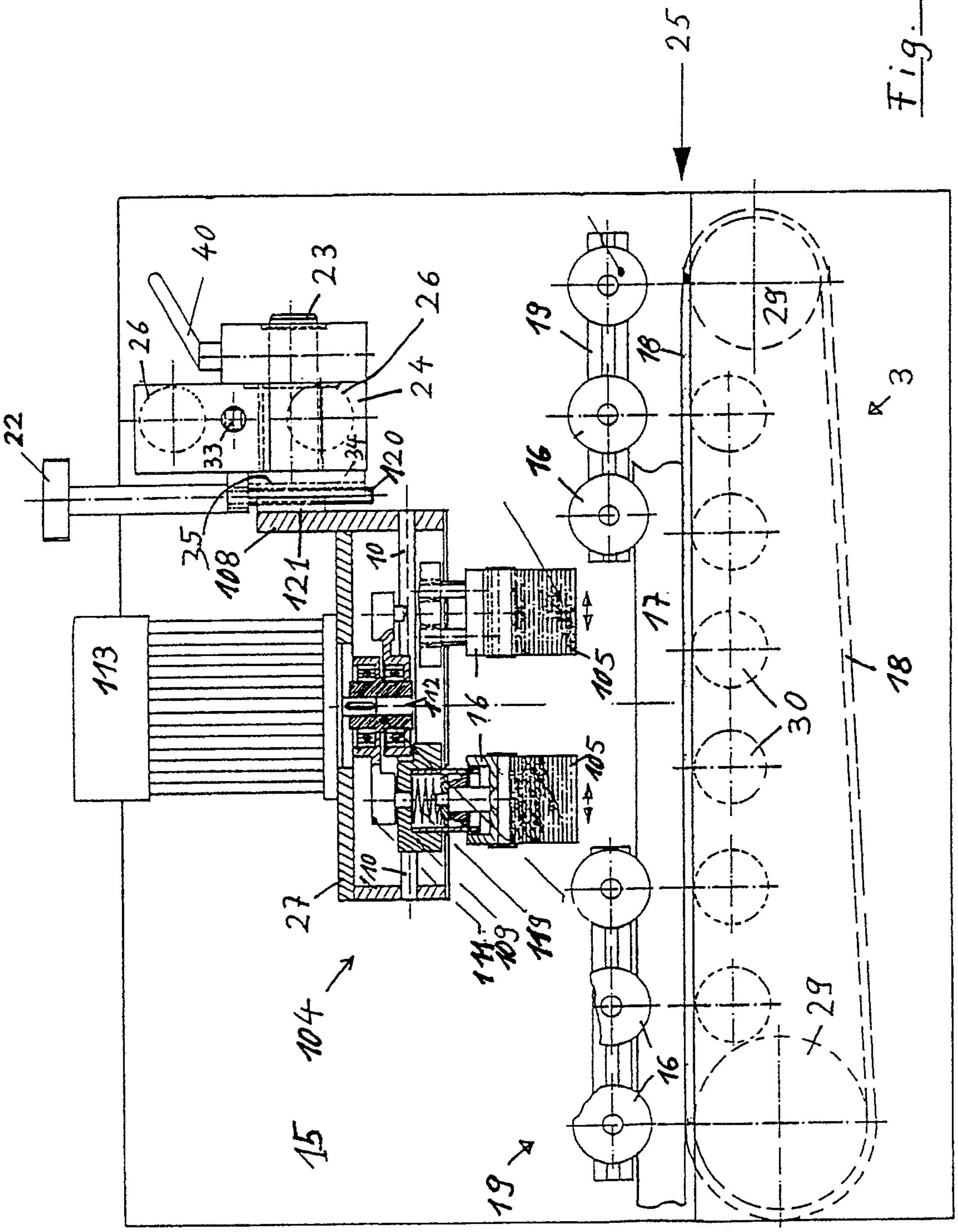


Fig. 6

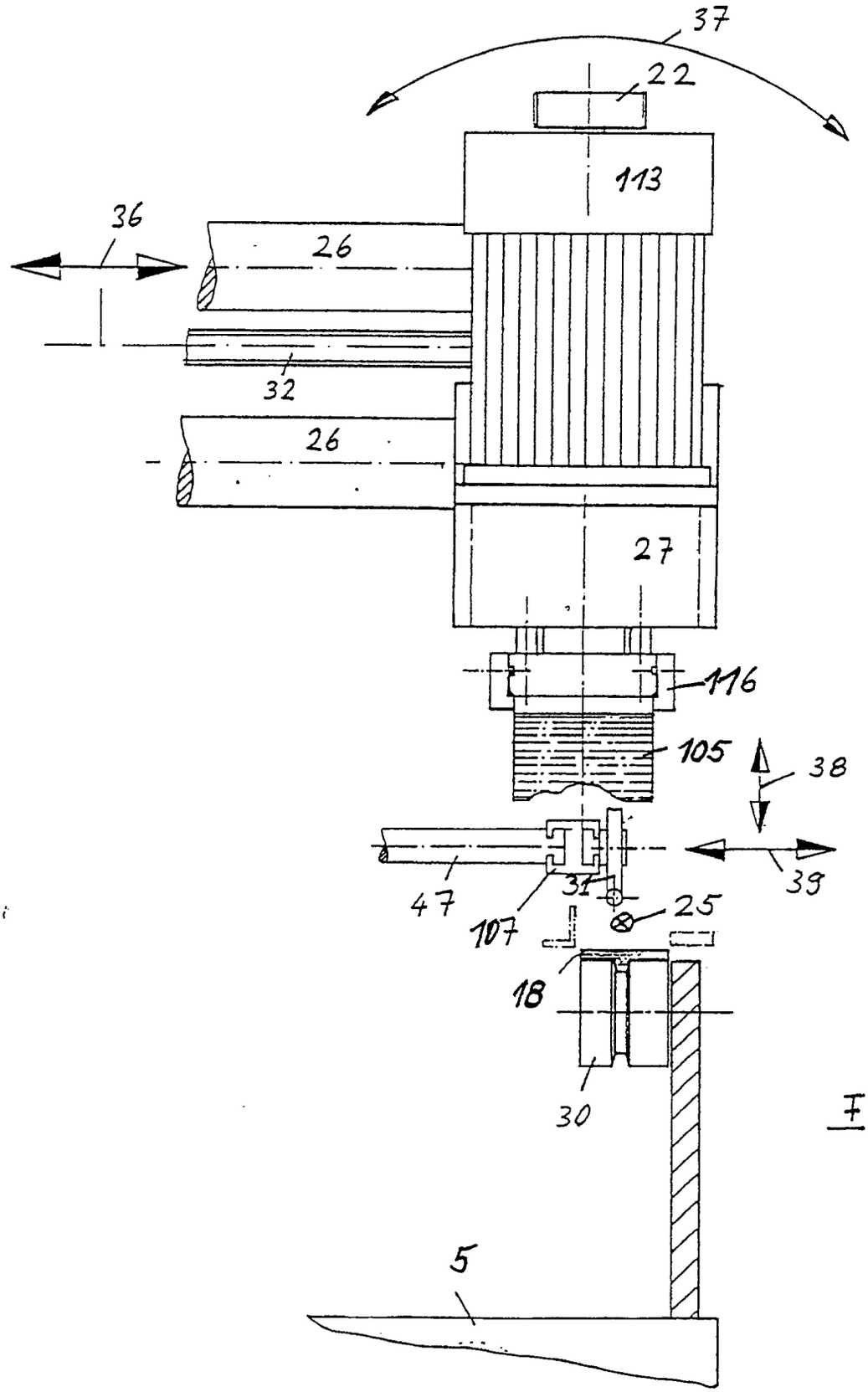


Fig. 7

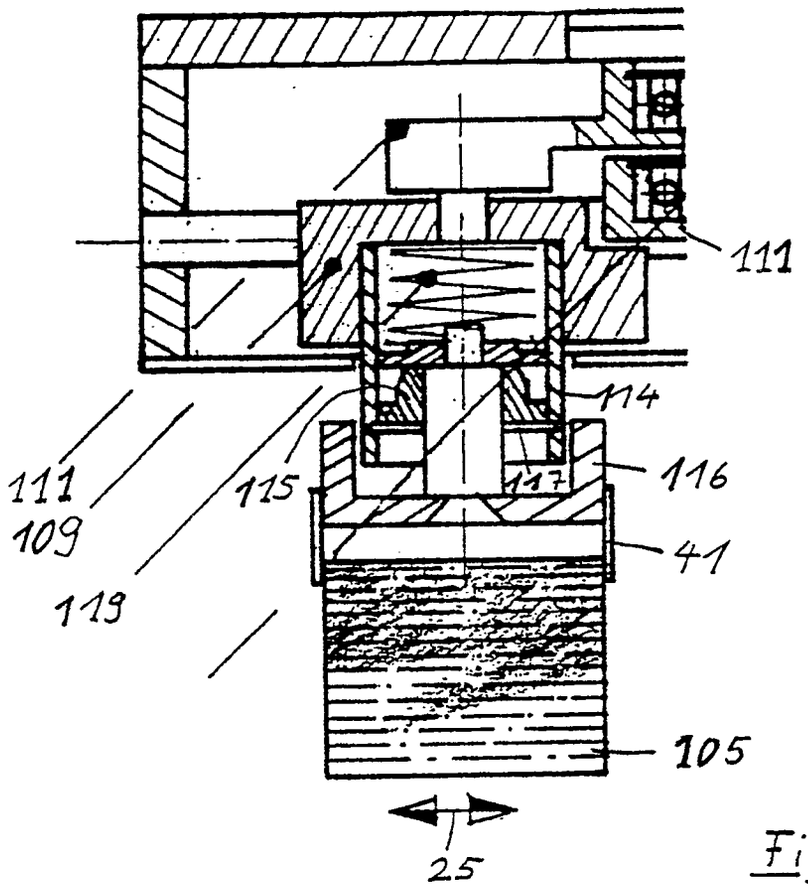


Fig. 8