

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 703 039 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
27.03.1996 Patentblatt 1996/13

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B24B 9/06

(21) Anmeldenummer: 95114891.5

(22) Anmeldetag: 21.09.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE ES FR IT NL SE

(72) Erfinder: **Mayer, Wolfgang**  
A-5020 Salzburg (AT)

(30) Priorität: 21.09.1994 DE 4433715  
10.08.1995 DE 19529414

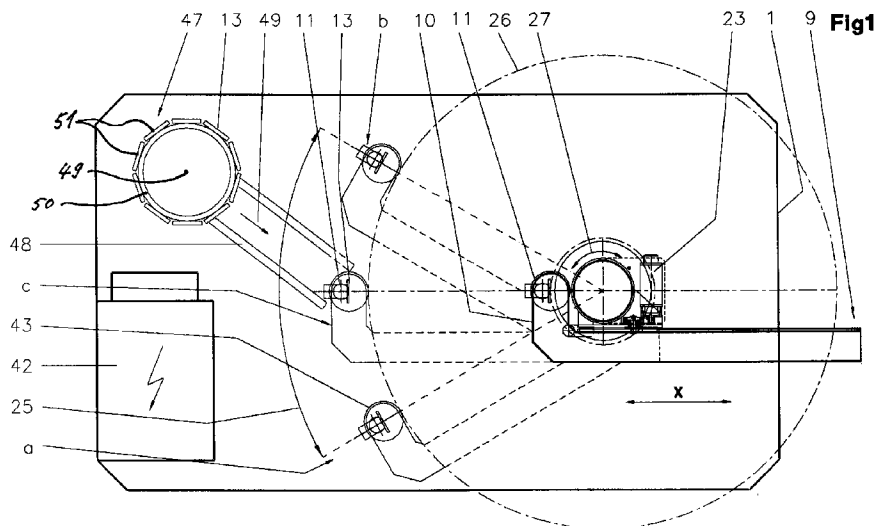
(74) Vertreter: **von Puttkamer, Nikolaus, Dipl.-Ing.**  
Patentanwälte  
Haft, von Puttkamer  
Berngruber, Czybulka  
Franziskanerstrasse 38  
D-81669 München (DE)

(71) Anmelder: **Mayer, Wolfgang**  
A-5020 Salzburg (AT)

### (54) Maschine zur Oberflächenbearbeitung der Kanten eines Grabsteins

(57) Eine Maschine zur Oberflächenbearbeitung der Kanten (6) eines Grabsteins oder dergleichen plattenförmiger Werkstücke (5) weist eine in einem Schleifspindelstock (11) gelagerte Schleifscheibe (13), einen Tisch (4) zur Aufnahme des Werkstücks (5) und eine Einrichtung zur elektronischen Steuerung der Schleifscheibe (13) entsprechend dem Verlauf der Kanten (6) des Werkstücks (5) auf. Die Maschine ist mit einem parallel zur

Tischebene verschiebbaren, in die Steuerung miteinbezogenen Tragarm (9) versehen. Um eine Hauptachse (3) ist bzw. sind der Tisch (4) und/oder der Tragarm (9) drehbar. Der Schleifspindelstock (11) ist am Tragarm (9) um eine parallel zur Hauptachse (3) verlaufende Achse (12) schwenkbar und ebenfalls in die Steuerung miteinbezogen. Der Spindelstock (11) ist am Tragarm (9) senkrecht zur Tischebene verfahrbar geführt.



EP 0 703 039 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Maschine zur Oberflächenbearbeitung der Kanten eines Grabsteins oder dergleichen plattenförmigen Werkstücks.

Nach dem Zuschneiden eines Grabsteins, beispielsweise mit einer Seilsäge, ist es notwendig, die Kanten einer Oberflächenbearbeitung zu unterziehen, d. h. zu schleifen und gegebenenfalls zu polieren, je nachdem, ob eine matte oder eine glänzende Kantenoberfläche gebildet werden soll.

Es ist bereits bekannt, die Kanten eines Grabsteins mit einer Handschleifmaschine nachzubearbeiten, die an einem in zwei zueinander senkrechten Richtungen verfahrbaren Schlitten gelagert ist. Vor allem bei komplizierten Konturen erfordert das Schleifen und Polieren mit einer solchen Maschine jedoch einen erheblichen Arbeitsaufwand, zumal die Vielfalt und damit Kompliziertheit der Konturen von Grabsteinen ständig zunimmt.

Aus EP 0 185 560 A2 ist bereits eine Maschine zur Oberflächenbearbeitung der Kanten eines Grabsteins bekannt. Danach sind zwei übereinander angeordnete, in zueinander senkrechten Richtungen verfahrbare Schlitten vorgesehen. Der untere Schlitten ist am Boden in tangentialer Richtung zur Drehachse des Drehtisches geführt. Der obere Schlitten, der zur Drehachse des Drehtisches hin verschiebbar ist, weist einen Taster auf, der mit einer Schablone zusammenwirkt, die am Drehtisch befestigt ist. Auf dem oberen Schlitten ist ein Drehkopf mit zur Drehtischplatte paralleler Drehachse angeordnet, von dessen Umfang mehrere trommelförmige, wahlweise einsetzbare Schleifwerkzeuge sternförmig wegstehen. Die Schleiftrommeln, deren Länge, größer ist als die Dicke der Grabsteinkante, polieren die Kanten des Grabsteins mit ihrer Mantelfläche. Um die Lage des Grabsteins an die Schablone anzupassen, ist er auf einem aus dem Drehtisch ausfahrbaren Rollenlager verschiebbar. Um die Schleiftrommel abzuschalten, wenn sie eine Kante bearbeitet, die eine Einbuchtung aufweist, die einen größeren Durchmesser aufweist, sind elektrische Schalter beiderseits der Schleiftrommel vorgesehen.

Bei der bekannten Maschine muß für jeden Grabstein, der eine andere Form besitzt, erst eine Schablone hergestellt werden. Auch können mit der bekannten Maschine nur Krümmungen bearbeitet werden, die einen Durchmesser aufweisen, der wenigstens so groß ist wie der Durchmesser der Schleiftrommel, also Ecken schon gar nicht. Desweiteren muß der Grabstein durch Verschiebung auf dem Rollenlager nach der Schablone genau ausgerichtet werden. Ferner kommt es im mittleren Axialbereich der Schleiftrommeln zu einer größeren Abnutzung als an deren Enden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Maschine zur Oberflächenbearbeitung der Kanten eines Grabsteins oder dergleichen plattenförmigen Werkstücks bereitzustellen, mit der auch komplizierte Konturen schnell und zuverlässig nachbearbeitet werden können.

Dies wird erfindungsgemäß mit der im Anspruch 1 gekennzeichneten Maschine erreicht. In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wiedergegeben.

Nachstehend ist eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Maschine anhand der Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf die Maschine;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Maschine nach Fig. 1;
- Fig. 3 den oberen Abschnitt des Schleifscheibenträgers mit der Schleifscheibe nach Fig. 2;
- Fig. 4 einen Schnitt durch das Traggestell der Maschine;
- Fig. 5 einen Ausschnitt an der Kontur eines Grabsteins;
- Fig. 6 die Vorderansicht einer Aufnahme für eine Schleifscheibe; und
- Fig. 7 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI in Fig. 6 sowie die sich der Aufnahme nähernde Schleifspindel mit Aufnahmekopf für die Schleifscheibe.

Gemäß Fig. 1 und 2 ist auf einem im wesentlichen rechteckigen plattenförmigen Grundgestell 1 auf einer, d. h. in Fig. 1 und 2 rechten Seite ein Traggestell 2 angeordnet. Auf dem Traggestell 2 ist ein um eine senkrechte Hauptachse 3 drehbarer Drehtisch 4 gelagert, auf dem das plattenförmige Werkstück 5, also z. B. ein Grabstein, liegt, dessen Kante 6 nachbearbeitet werden soll.

Zur Befestigung des Werkstücks 5 sind beispielsweise zwei Zwingen 7 vorgesehen, wobei das Werkstück mit einem geraden Anschnitt an den Stangen 8 der Zwingen 7 anliegt, die sich vom Tisch 4 senkrecht nach oben erstrecken.

Am Traggestell 2 ist ferner seitlich ein in einer Richtung der Plattenebene, nämlich in der x-Richtung, also zur anderen Seite des Grundgestells 1 hin verschiebbarer Tragarm 9 gelagert. Der Tragarm 9 weist einen den Drehtisch 4 umgreifenden Endabschnitt 10 auf, an dem ein Schleifscheibenträger oder Schleifspindelstock 11 um eine senkrechte Achse 12 drehbar befestigt ist.

An dem oberen Ende des Schleifspindelstock 11 ist eine Schleifscheibe 13 angeordnet, deren Drehachse 14 im wesentlichen senkrecht auf dem Bereich der Kante 6 des Werkstücks 5 ausgerichtet ist, an dem die Schleifscheibe 13 gerade angreift.

Die Schleifscheibe 13 ist an einem Teller 16 lösbar befestigt, der durch einen nicht dargestellten Motor in Rotation versetzt wird, der am Tragarmende 10 in der Verkleidung 18 des Tragarms 9 untergebracht ist. Zur lösbaren Befestigung der Schleifscheibe 13 ist sie an ihrer Rückseite mit einer ferromagnetischen Schicht 61 versehen, die an dem magnetisch ausgebildeten tellerförmigen Aufnahmekopf 59 haftet, der an der Schleifspindel 58 angeordnet ist (vgl. auch Fig. 7).

Der Aufnahmekopf 59 ist an dem Kolben 17 eines pneumatischen Druckzylinders 19 drehbar gelagert. Damit ist die Schleifscheibe 13 entsprechend dem Pfeil

x1 auf die Kante 6 zu mit einem bestimmten Druck belastbar.

Der Schleifspindelstock 11 ist entsprechend dem Pfeil 20 an dem Tragarmende 10 senkrecht nach oben ausfahrbar ausgebildet, also z. B. teleskopierbar, und zwar gemäß Fig. 2 zwischen der unteren und der oberen Endstellung I bzw. II. Durch einen nicht dargestellten Antrieb in der Verkleidung 18 wird der Schleifspindelstock 11 zwischen den beiden Endstellungen auf- und abgefahren, so daß die an der Kante 6 des Werkstücks 5 angreifende Schleifscheibe 13 ständig quer über die Kante 6 oszilliert. Die Schleifscheibe 13 weist einen wesentlich geringeren Durchmesser auf als die Breite der Kante 6 des Werkstücks 5.

Der Abstand, um den die Schleifscheibe 13 gegenüber dem Pneumatikzylinder 19 und damit dem Schleifspindelstock 11 ausfahrbar ist, ist vorgegeben und wird mit einem z. B. induktiven oder kapazitiven Sensor 21 überwacht, der an dem Schleifspindelstock 11 angeordnet ist.

Bei dem vorgegebenen Abstand der Schleifscheibe 13 vom Schleifspindelstock 11 liegt die Drehachse 12 des Schleifspindelstocks 11 in der Schleifebene der Schleifscheibe 13.

Der Schleifspindelstock 11 ist ferner mit einer nicht dargestellten wasserzufuhr zu der mit der Schleifscheibe 13 zu bearbeitenden Stelle der Kante 6 des Werkstücks 5 versehen. Mit einem Leitungsbündel 22 wird dem Schleifspindelstock 11 vom Traggestell 2 die Energie zugeführt, also mit elektrischen Kabeln für den Antrieb des Schleifspindelstock 11 zum Ein- und Ausfahren gemäß dem Pfeil 20 zwischen den beiden Endpositionen I und II und zum Drehen um die Achse 12 sowie für den Motor zum Antrieb der Schleifscheibe 13 und dem Druckluftschlauch für den Pneumatikzylinder 19. Mit 23 ist in Fig. 1 der Motor bezeichnet, der z. B. über ein Ritzel und eine Zahnstange 35 (Fig. 4) am Tragarm 2 angreift, um diesen in x-Richtung zu verschieben.

Der Tragarm 9 ist ferner um die Drehachse 3 des Drehtisches 4 verschwenkbar am Traggestell 2 gelagert.

Dazu stützt sich, wie in Fig. 4 dargestellt, der Drehtisch 4 über ein Wälzlager 30 und einen Ring 31 auf dem Traggestell 2 ab. Der Drehtisch wird durch einen Motor 32 und ein Getriebe 33 angetrieben. An dem Ring 31 ist die Führung 34 für die Bewegung des Tragarms 9 in x-Richtung befestigt.

Die Drehung des Tragarms 9 um die Achse 3 erfolgt durch den Motor 32 über den Drehtisch 4 mittels der Kupplung 38, die über einen Riemen 39 die Welle 40 antreibt, wobei das Stirnzahnrad 37 in den Zahnkranz am Ring 31 eingreift.

Wenn der Drehtisch 4 während des Schleifens der Kante 6 des Werkstücks 5 nicht gedreht wird und ein Werkstück 5 mit einem dem Kreis 26 entsprechenden maximalen Radius bearbeitet wird, muß der Tragarm 9 um das Werkstück 5 entsprechend dem Kreis 26 verschwenkt werden. Dies erfordert einen erheblichen Platzbedarf.

Um den Platzbedarf zu verringern, ist der ausgefahrene Tragarm 9 zwischen den beiden in Fig. 1 dargestellten Endpositionen a und b innerhalb eines vorgegebenen Schwenkwinkels in Richtung des Pfeiles 25 verschwenkbar, so daß er sich stets innerhalb des Grundgestells 1 in dessen mittlerem Bereich befindet. Wenn der Tragarm 9 von der Endposition a in die Endposition b verschwenkt worden ist, wird der Drehtisch 4 zusammen mit dem Tragarm 9 entsprechend dem Pfeil 27 in Gegenrichtung gedreht, so daß der Tragarm 9 wieder die Endposition a einnimmt. Dazu ist eine Verriegelungseinrichtung zwischen dem Tragarm 9 und dem Drehtisch 4 vorgesehen, die bei Drehung des Tisches 4 entsprechend dem Pfeil 27 betätigt wird. Gemäß Fig. 4 wird die Verriegelungseinrichtung durch eine am Drehtisch 4 vorgesehene Kupplung 38 gebildet, die über einen Riemen 39 mit der Welle 40 zum Verschwenken des Tragarms 9 verbunden ist.

Die Steuerung der Schleifscheibe 13 entsprechend dem Verlauf der Kante 6 des Werkstücks 5 durch Verschiebung des Tragarmes 9 in x-Richtung und Drehung in Richtung des Pfeiles 25 sowie die Drehung des Schleifspindelstocks 11 um die Drehachse 12 erfolgt durch eine elektronische Einrichtung, die im Schaltschrank 42 untergebracht ist.

Die Steuerung kann durch CAD/CAM erfolgen. D. h., es wird beispielsweise anhand einer Zeichnung der Kontur des Steins 5 ein Programm erstellt, nach dem die Kante 6 mit der Schleifscheibe 13 abgearbeitet wird.

Stattdessen kann ein sogenanntes "Teach In" durchgeführt werden, um die Kontur des Steins 5 zu erfassen. D. h., die Schleifscheibe 13 wird durch eine Tastscheibe ersetzt, worauf die Bedienungsperson das Handrad 43 erfaßt, das um die Achse 12 drehbar drehfest am Schleifspindelstock 11 befestigt ist.

Die Bedienungsperson fährt dann durch Schieben und Ziehen des Tragarms 9 mit dem Handrad 43 in x-Richtung bzw. Richtung des Pfeiles 25 sowie Drehen des Schleifspindelstocks 11 um die Achse 12 die Kontur des Steines 5 ab. Dadurch wird der Verlauf der Kontur einem Speicher eingegeben, dessen Daten der elektronischen Steuerung zugeführt werden. Die Drehachse 3 des Drehtisches 4 bildet dabei den Referenzpunkt für die elektronische Steuerung.

Dabei kann die Schleiferfahrung der Bedienungsperson mitberücksichtigt werden. Wie in Fig. 5 dargestellt, kann z.B. eine Schrägstellung der Schleifscheibe 13 mit umgebogenem Rand im Abschnitt 44 der Kante 6 des Werkstücks 5 vorteilhaft sein. Auch kann es zweckmäßig sein, wenn die Schleifscheibe 13 bei Bearbeitung des sanften Bogenabschnitts 45 beispielsweise über die Kante zum anschließenden Abschnitt 46 etwas hinausbewegt wird, wie dargestellt. Durch einen nicht dargestellten Schalter am Handrad 43 kann die Bedienungsperson dem Speicher also beispielsweise eingeben, bis zu welcher Stelle an dem Abschnitt 45 die Schleifscheibe 13 bewegt werden soll. Dann wird die Tastscheibe nach einer schleifenförmigen Leerfahrt auf den Abschnitt 46 gesetzt und dem Speicher mit dem

erwähnten Schalter ein entsprechender Befehl eingegeben. Dadurch werden die Endpunkte der einzelnen Abschnitte 44, 45, 46 der Kante 6 des Werkstücks 5 im Speicher genau fixiert.

Damit die Ecken, also z.B. die Ecke zwischen den Abschnitten 44 und 46 vollständig nachbearbeitet wird, kann die Schleifscheibe 13 mit ihrem Rand etwas über die Ecke hinausbewegt werden, wie dargestellt.

Die Meßscheibe weist die gleiche Stärke wie die Schleifscheibe 13 auf. Sie kann jedoch auch einen geringfügig größeren oder kleineren Durchmesser aufweisen.

Zur Nachbearbeitung der Kante 6 eines Steines 5 werden im allgemeinen mehrere Schleifscheiben 13 unterschiedlicher Rauhgkeit benötigt. So sind beispielsweise für die Kantenbearbeitung von Granit sechs bis zehn verschiedene Schleifscheiben 13 erforderlich.

Demgegenüber weist die erfindungsgemäße Maschine eine automatische Einrichtung zum Schleifscheibenwechsel auf.

Diese Einrichtung besteht aus einem Trommelmagazin 47, das auf dem Grundgestell 1 um eine senkrechte Achse 49 drehbar angeordnet ist. Das Magazin 47 weist am Umfang eine Tragstruktur 50 auf, an der taschenförmige Aufnahmen 51 für die Schleifscheiben 13 angeordnet sind.

Gemäß Fig. 6 und 7 ist in die Aufnahme 51 eine Schleifscheibe 13 gesteckt. Dazu ist die Aufnahme 51 an ihrer Oberseite offen, während sie nach vorne durch einen gabelförmigen Anschlag 52, nach unten durch einen Boden 53 und seitlich durch die beiden Seitenwände 54, 55 begrenzt und ihre Rückwand durch den Träger 50 gebildet wird. Die Schleifscheibe 13 kann aber auch nur vom Boden 53 oder nur von den Seitenwänden 54 und 55 gehalten werden.

Die Schleifscheibe kann also von oben entsprechend dem Pfeil 57 in die Aufnahme 51 gesteckt werden.

Der Aufnahme kopf 59, der im Schleifspindelstock 11 drehbar gelagerten Schleifspindel 58 ist mit einem nicht dargestellten Permanentmagneten versehen (Fig. 1, 3 und 7). An seiner vorderen, von der Schleifspindel 58 abgewandten Seite ist der Aufnahmekopf 59 mit einem Vorsprung 60, beispielsweise einem Sechskant versehen (Fig. 7).

Die Schleifscheibe 13 ist auf der dem Anschlag 52 zugewandten Seite mit der Scheibe 61 aus ferromagnetischen Material versehen, also zum Beispiel einer Stahlscheibe, die an der Trägerscheibe 64 mit dem Schleifbelag 62 befestigt ist.

In der Scheibe 61 ist eine koaxiale Innenausnehmung 63, beispielsweise ein Innensechskant, vorgesehen, in die der Vorsprung 60 am Aufnahmekopf 59 eingreift.

Die ferromagnetische Scheibe 61 wird von der Ausnehmung 65 des Anschlags 52 aufgenommen. Zur Fixierung der Winkelposition der Schleifscheibe 13 gegenüber dem Aufnahmekopf 59, also damit der Innensechskant 63 zum Eingriff des Außensechskants 60 genau winkelpositioniert ist, sind auf gegenüberliegen-

den Seiten der Scheibe 61 gerade Flanken 66 vorgesehen, die passend zu den geraden Flanken 65 der U-förmigen Ausnehmung ausgebildet sind.

Statt der zueinanderpassenden Flanken der U-förmigen Ausnehmung 65 und der Flanken 66 der Scheibe 61 kann auch ein anderer Formschluß zwischen der Scheibe 61 und der Ausnehmung 65 zur Fixierung der Winkelposition der Schleifscheibe 13 gegenüber dem Aufnahmekopf 59 vorgesehen sein, beispielsweise bei einer kreisförmigen Scheibe 51 und damit einer Ausnehmung 65, deren gerade Flanken entsprechend weiter auseinanderliegen, ein Vorsprung am unteren Rand der Ausnehmung 65, der in eine Ausnehmung am unteren Rand der Scheibe 61 eingreift.

In der Aufnahme 51 ist ein z.B. als Gummirad ausgebildeter Halter 67 für die Schleifscheibe 13 vorgesehen, der mit einer Feder 68 die Schleifscheibe 13 gegen den Anschlag 52 drückt. Das Gummirad 67 greift dabei in die Ausnehmung 63 in der Schleifscheibe 13 ein, die zum Eingriff des Vorsprungs 60 an dem Aufnahmekopf vorgesehen ist. Das Gummirad 67 ist an einer Stange 69 drehbar gelagert, die in dem Träger 50 verschiebbar geführt ist. Mit der Feder 68, die sich einerseits über eine Mutter an der Stange 69 und andererseits an dem Träger 50 abstützt, wird das Rad 67 gegen die Schleifscheibe 13 gedrückt. Statt der Feder 68 kann auch eine andere Spannvorrichtung für das Rad 67 vorgesehen sein, z.B. ein O-Ring.

Um die Schleifscheibe 13 in der Aufnahme 51 an der Schleifspindel 58 zu befestigen, wird der Schleifspindelstock 11 gemäß Fig. 1 und 7 auf dem Tragarm 9 so gedreht, daß der Aufnahmekopf 59 an der Schleifspindel 58 zum Magazin 47 weist.

Das Magazin 47 wird dann entlang der Führungsbahn 48 in Richtung des Pfeils 49 zum Schleifspindelstock 11 verschoben.

Durch Verfahren des Schleifspindelstocks 11 gegenüber dem Tragarm 9 (Fig. 1) fluchten der Vorsprung 60 am Aufnahmekopf 59 und die Innenausnehmung 63 in der Schleifscheibe 13 miteinander (Fig. 7), wobei sich die Schleifspindel 58 in einer entsprechenden Winkelposition im Eingriff des Sechskants 60 an dem Aufnahmekopf 59 in den Innensechskant 63 der Schleifscheibe 13 befindet.

Wenn das Magazin 47 gemäß Fig. 1 bzw. die Aufnahme 51 gemäß Fig. 7 an den Aufnahmekopf 59 herangefahren wird, so daß der Vorsprung 60 an dem Aufnahmekopf 59 in die Innenausnehmung 63 in der Schleifscheibe 13 eingreift, werden der Aufnahmekopf 59 und die Schleifscheibe 13 durch die Magnetkraft zwischen dem Permanentmagnet im Aufnahmekopf 59 und der Stahlscheibe 61 miteinander verbunden. Der Schleifspindelstock 11 und damit der Aufnahmekopf 59 werden nun gegenüber dem Tragarm 9 entgegen der Einsteckrichtung 57 nach oben gefahren, wodurch die Schleifscheibe 13 aus der Aufnahme 51 gezogen wird, um dann an dem Aufnahmekopf 59 magnetisch zu haften.

Wenn eine am Aufnahmekopf 59 der Schleifspindel 58 magnetisch befestigte Schleifscheibe 13 gegen eine andere Schleifscheibe ausgetauscht werden soll, die sich im Trommelmagazin 47 befindet, wird entsprechend vorgegangen, wobei eine leere Aufnahme 51 an den mit einer Schleifscheibe 13 versehenen Aufnahmekopf 59 herangefahren wird. Der Schleifspindelstock 11 befindet sich dabei in einer solchen Position gegenüber dem Tragarm 9, daß der Aufnahmekopf 59 mit der auszuwechselnden Schleifscheibe 13 sich oberhalb der leeren Aufnahme 51 befindet. Die Schleifscheibe 13 am Aufnahmekopf 59 wird dann entsprechend dem Pfeil 57 von oben in die Aufnahme 51 geschoben, wobei sie durch den Halter 67 geführt wird. Dann werden die Schleifspindel 58 und die Tasche 51 auseinanderbewegt und dadurch der Vorsprung 60 am Aufnahmekopf 59 und die Innenausnehmung 63 in der Schleifscheibe 13 außer Eingriff gebracht. Anschließend wird das Trommelmagazin 47 gedreht, bis die Aufnahme 51 mit der gewünschten Schleifscheibe 13 vor dem Aufnahmekopf 59 angeordnet ist. Die Aufnahme 51 mit der gewünschten Schleifscheibe 13 wird an die Schleifspindel 58 herangefahren, so daß der Vorsprung 60 in die Ausnehmung 63 der neuen Schleifscheibe 13 eingreift. Durch die Magnetkraft zwischen dem Permanentmagneten am Aufnahmekopf 59 und der Stahlscheibe 61 an der neuen Schleifscheibe 13 kann die neue Schleifscheibe 13 aus ihrer Aufnahme 51 nach oben herausgezogen werden, wie vorstehend geschildert.

Auch sind zahlreiche andere Varianten denkbar. So ist es beispielsweise möglich, statt der Verschiebbarkeit des Trommelmagazins 47 entlang der Bahn 48 den Tragarm 9 so auszubilden, daß er mit dem Schleifspindelstock 11 zum Magazin 47 verschoben werden kann. Beispielsweise kann das Werkstück auch stehend angeordnet sein. Ferner kann der Druck der Schleifscheibe gegen die zu bearbeitende Kante auch dadurch hervorgerufen werden, daß der Schleifspindelstock auf dem Tragarm auf die Kante zu verschiebbar angeordnet ist.

## Patentansprüche

1. Maschine zur Oberflächenbearbeitung der Kanten (6) eines Grabsteins oder dergleichen plattenförmiger Werkstücke (5) mit einer in einem Schleifspindelstock (11) gelagerten Schleifscheibe (13), mit einem Tisch (4) zur Aufnahme des Werkstücks (5) und mit einer Einrichtung zur elektronischen Steuerung der Schleifscheibe (13) entsprechend dem Verlauf der Kanten des Werkstücks (5), wobei die Maschine einen parallel zur Tischebene verschiebbaren, in die Steuerung mit einbezogenen Tragarm (9) aufweist, eine Hauptachse (3) vorgesehen ist, um die der Tisch (4) und/oder der Tragarm (9) drehbar ist bzw. sind, der Schleifspindelstock (11) am Tragarm (9) um eine parallel zur Hauptachse (3) verlaufende Achse (12) schwenkbar und ebenfalls in die Steuerung mit einbezogen ist, und der Schleif-

spindelstock (11) am Tragarm (9) senkrecht zur Tischebene verfahrbar geführt ist.

2. Maschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei drehbarem Tisch (4) und drehbarem Tragarm (9) eine Verriegelungseinrichtung zwischen dem Tragarm (9) und dem Tisch (4) vorgesehen ist.
3. Maschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Achse (12) des Schleifspindelstocks (11) in der Arbeitsebene der Schleifscheibe (13) liegt.
4. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifscheibe (13) zum Einstellen des Schleifdrucks an dem Kolben (17) einer am Schleifspindelstock (11) angeordneten Kolben-Zylinder-Einheit (19) drehbar angeordnet ist.
5. Maschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifspindelstock (11) auf dem Tragarm (9) parallel zur Tischebene verschiebbar ist.
6. Maschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuerung eine Playback-Steuerung ist, in die der Verlauf der Kanten (6) des Werkstücks (5) eingegeben wird, indem eine Bedienungsperson die Kanten (6) des Werkstücks (5) unter Verschieben und Verschwenken des Tragarms (9) sowie Schwenken des Schleifspindelstocks (11) mit einer Tastscheibe anstelle der Schleifscheibe (13) abfährt.
7. Maschine nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifscheiben (13) an der Schleifspindel (58) des Schleifspindelstocks (11) magnetisch befestigbar sind und ein Magazin (47) mit Aufnahmen (51) für die Schleifscheiben (13) vorgesehen ist, die Aufnahmen (51) zum Einstecken der Schleifscheiben (13) in wenigstens einer Richtung offen sind und das Magazin (47) und die Schleifspindel (58) in Einsteckrichtung (57) und in einer Einsteckrichtung (57) querverlaufenden Hauptbewegungsrichtung (49) aufeinander zu bewegbar sind, um eine Schleifscheibe (13) nach magnetischer Befestigung an der Schleifspindel (58) aus einer Aufnahme (51) zu ziehen und eine an der Schleifspindel (58) magnetisch befestigte Schleifscheibe (13) durch Einstecken in eine Aufnahme (51) und Auseinanderbewegen von Magazin (47) und Schleifspindel (58) in Hauptbewegungsrichtung (49) zu lösen.
8. Maschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifscheibe (13) und der Aufnahmekopf (59) durch wenigstens einen Vorsprung (60) im Aufnahmekopf (59) oder der Schleifscheibe (13),

der in eine Ausnehmung (63) in der Schleifscheibe (13) bzw. Aufnahmekopf (59) eingreift, drehfest miteinander verbunden sind.

9. Maschine nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß jede Aufnahme (51) in Hauptbewegungsrichtung (49) auf der der Schleifspindel (58) zugewandten Seite einen Anschlag (52) aufweist, welcher im Bereich des ferromagnetischen Materials, der in die Aufnahme (51) gesteckten Schleifscheibe (13) eine Ausnehmung (65) aufweist, wobei zur Fixierung der Winkelposition der Schleifscheibe (13) gegenüber dem Aufnahmekopf (59) ein Formschluß zwischen der Schleifscheibe (13) und dem Anschlag (52) vorgesehen ist.
10. Maschine nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jede Aufnahme (51) wenigstens einen Halter (67) aufweist, der die Schleifscheibe (13) gegen den Anschlag (52) drückt.

5

10

15

20

25

30

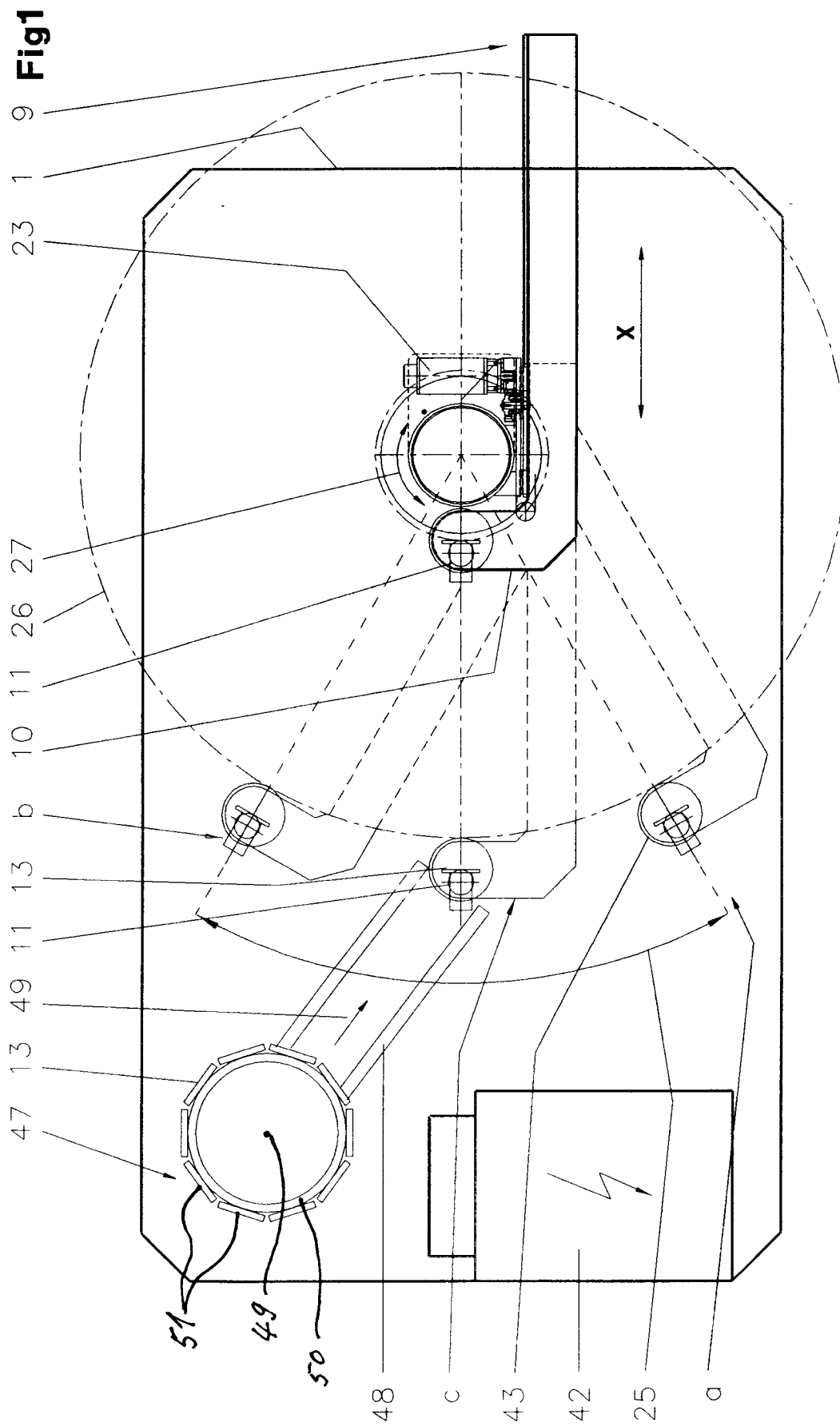
35

40

45

50

55



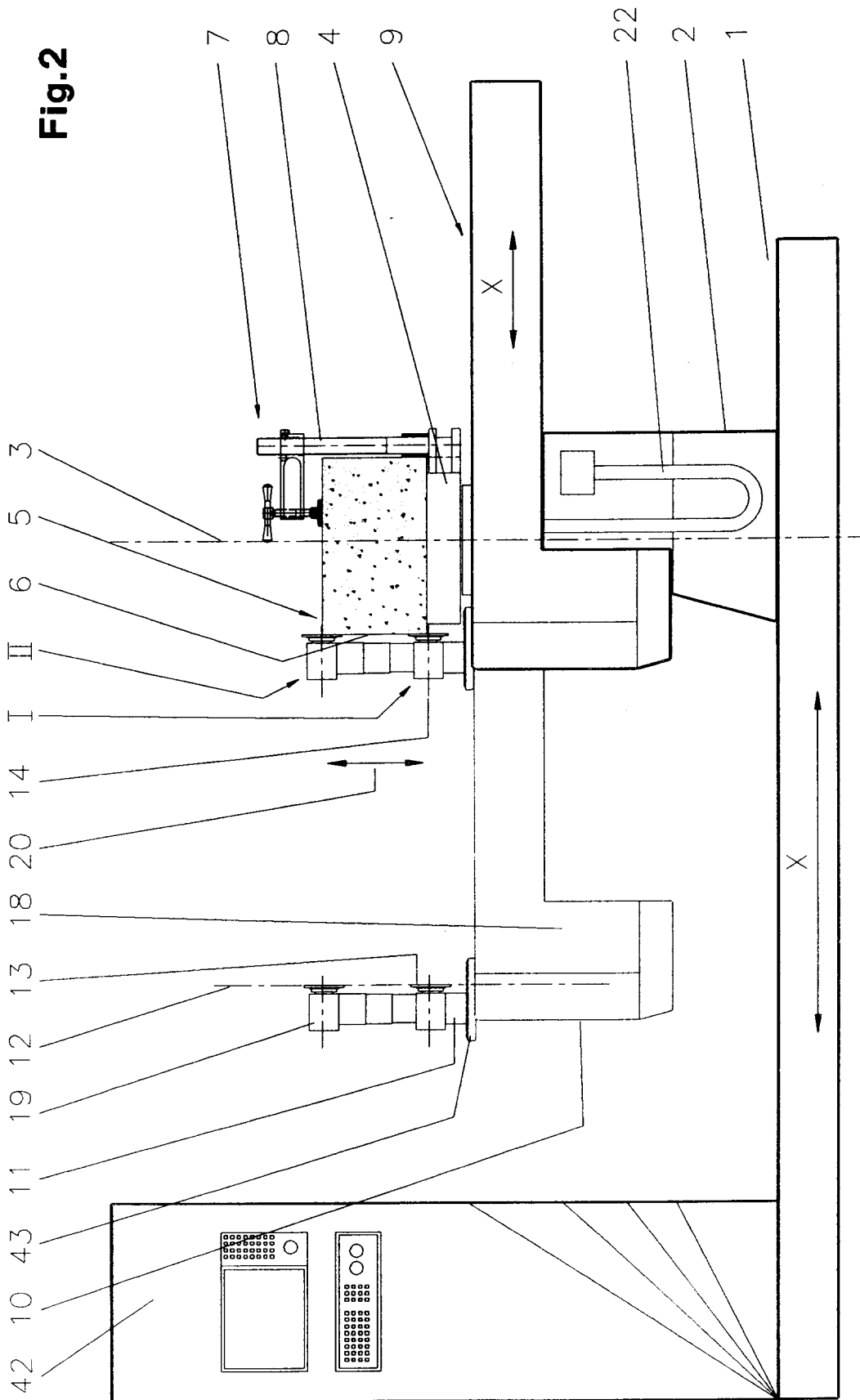


Fig.4

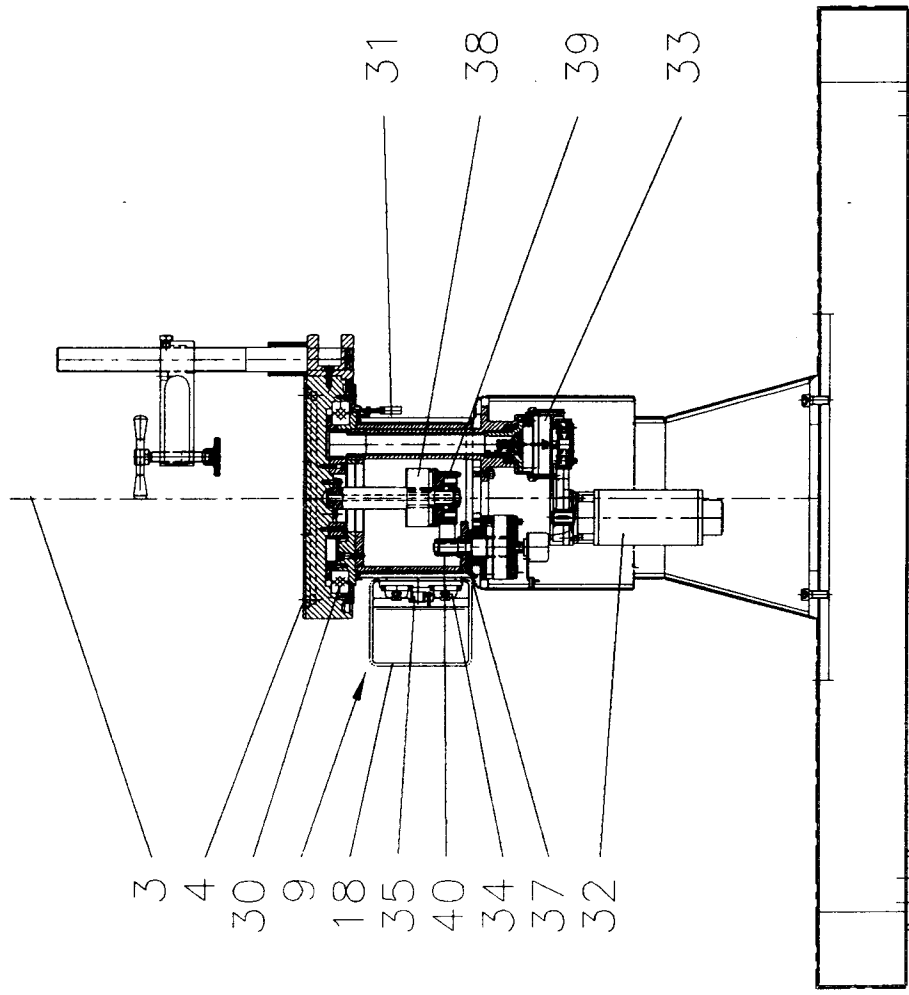


Fig.3

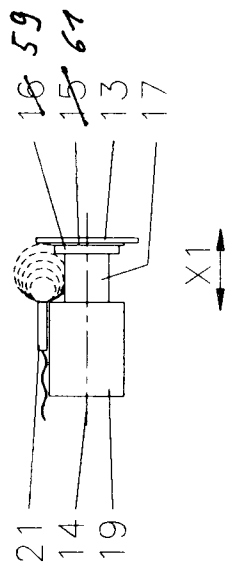


Fig.5

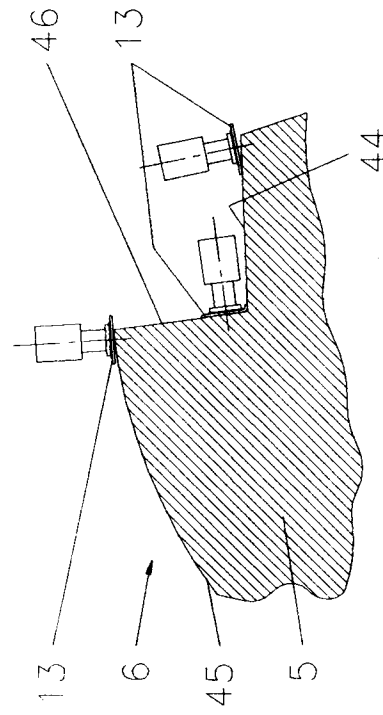
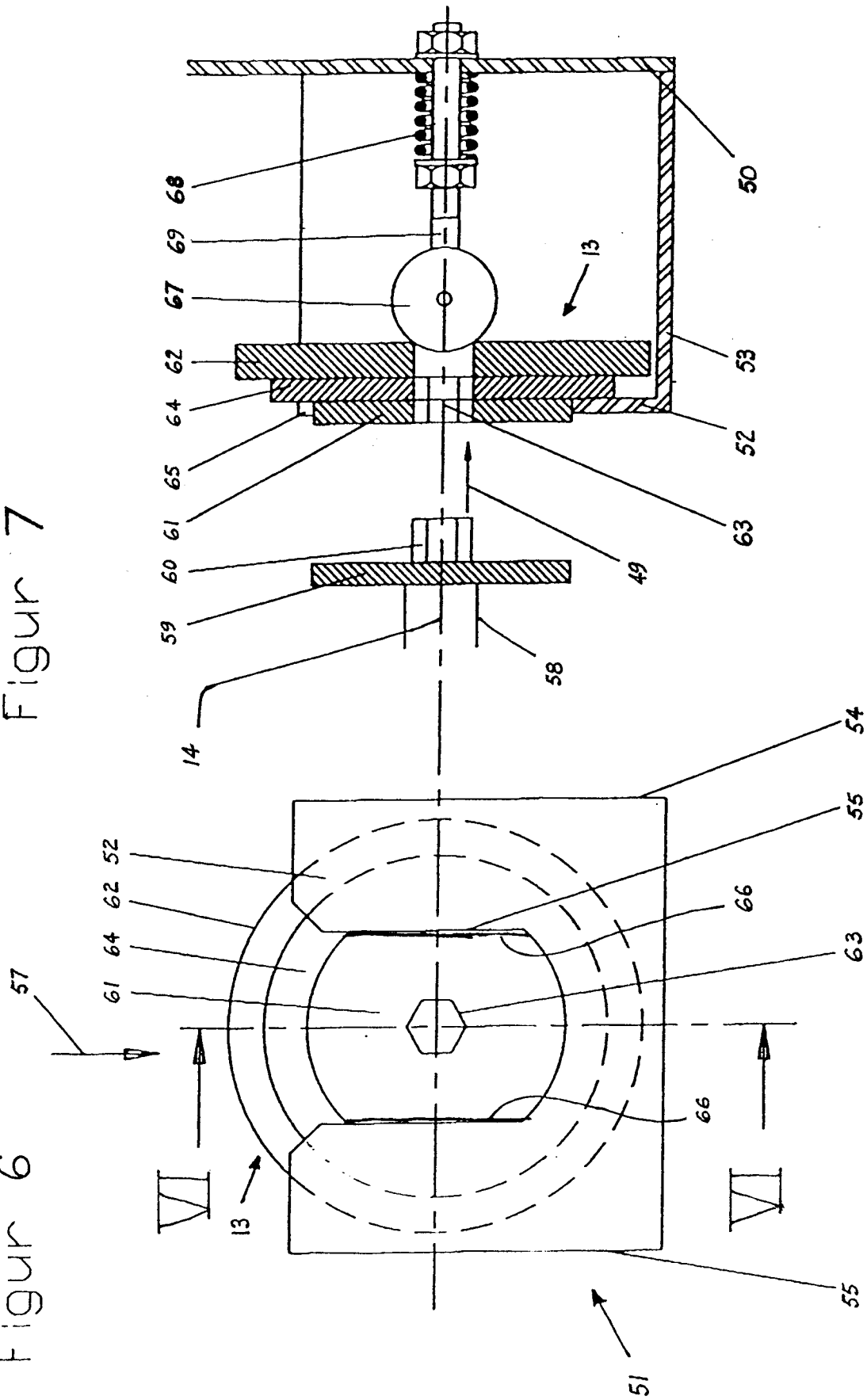


Figure 7

Figure 6





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 95 11 4891

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                            |                             |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                                        | Betrifft Anspruch           | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6) |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FR-A-2 070 521 (ETABLISSEMENTS LUCHAIRE)<br>10.September 1971<br>* Seite 3, Zeile 16 - Seite 4, Zeile 38 *<br>* Seite 5, Zeile 16 - Zeile 38;<br>Abbildungen *             | 1,2,6                       | B24B9/06                                |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP-A-0 499 371 (PILKINGTON PLC) 19.August 1992<br>* Spalte 8, Zeile 26 - Zeile 36 *                                                                                        | 1,2,6                       |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP-A-0 033 922 (ZANETTI ARISTODEMO & CO MEC) 19.August 1981<br>* Seite 10, Zeile 24 - Seite 11, Zeile 3;<br>Abbildung 3 *<br>* Seite 5, Zeile 15 - Zeile 25; Abbildung 1 * | 3,5                         |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | FR-A-2 569 599 (NIPPON SHEET GLASS CO LTD) 7.März 1986<br>* Seite 5, Zeile 16 - Zeile 33; Abbildung 4 *                                                                    | 4                           |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                             | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            |                             | B24B                                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                            |                             |                                         |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                            | Abschlußdatum der Recherche |                                         |
| DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                            | 3.Januar 1996               |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            | Prüfer                      |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                            | Garella, M                  |                                         |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                            |                             |                                         |
| <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br/> Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br/> A : technologischer Hintergrund<br/> O : mündliche Offenbarung<br/> P : Zwischenliteratur</p>                                                                                                |                                                                                                                                                                            |                             |                                         |
| <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br/> E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br/> D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br/> L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br/> &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p> |                                                                                                                                                                            |                             |                                         |

EPO FORM 1503 03.82 (PM03)