

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

31 Anmeldenummer: 79105310.1

51 Int. Cl.³: B 24 B 9/00

22 Anmeldetag: 21.12.79

30 Priorität: 23.12.78 DE 2855895

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.07.80 Patentblatt 80/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

71 Anmelder: Schott-Zwiesel-Glaswerke
Aktiengesellschaft
Postfach 140
D-8372 Zwiesel(DE)

72 Erfinder: Landgraf, Wolfgang
Jänergassl
D-8372 Zwiesel(DE)

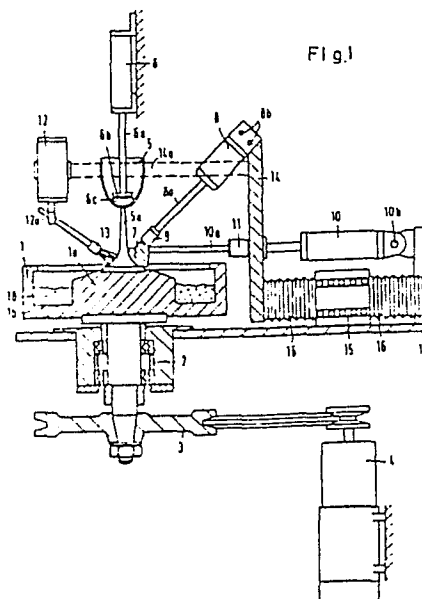
72 Erfinder: Scharf, Walter
Hochstrasse 58
D-8372 Zwiesel(DE)

72 Erfinder: Simon, Heinrich, Dr. Ing.
Haus-Nr. 133
D-8372 Rabenstein(DE)

74 Vertreter: Weber, Dieter, Dr. et al,
Gustav-Freytag-Strasse 25
D-6200 Wiesbaden 1(DE)

54 Verfahren zum Schleifen oder Polieren von gekrümmten Oberflächen fester Körper und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

57 Verfahren und Vorrichtung zum Schleifen, Polieren oder dergleichen von gekrümmten Oberflächen nichtmetallischer fester Körper, insbesondere Glaskörper, mit Hilfe eines der zu bearbeitenden Oberfläche mindestens teilweise angepaßten Werkzeugs (7), das sich relativ zu dem zu bearbeitenden Körper (5) unter Anpreßdruck bewegt. Dieses Werkzeug (7) folgt dem zu bearbeitenden festen Körper (5) elastisch, und dem Arbeitsraum zwischen Werkzeug und festem Körper wird fortlaufend fließfähiges Schleif- und/oder Poliermittel zugeführt. Dabei weist die Vorrichtung einen Drehteller (1) zur Aufnahme und Befestigung des festen Körpers (5) auf, und das elastisch gelagerte Werkzeug (7) preßt sich mindestens an einem Teil der Oberfläche des festen Körpers (5). Vorzugsweise wird dieser gedreht, während das Werkzeug (7) elastisch beweglich gelagert in Raum feststeht und stellenweise gegen den festen Körper (5) angedrückt gehalten wird.



Dr. Hans-Heinrich Willrath †
 Dr. Dieter Weber
 Dipl.-Phys. Klaus Seiffert
 PATENTANWÄLTE

D - 6200 WIESBADEN 1
 Postfach 6145
 Geschäftsführer: Klaus Seiffert
 Q (U) 21) 37 27 Z
 Telefon: 4116 247
 Telefax: 4116 247

17.12.1979

Sf/Wh

1

Schott-Zwiesel-Glaswerke Aktiengesellschaft,
 8372 Zwiesel

5

Verfahren zum Schleifen oder Polieren
 von gekrümmten Oberflächen fester
 Körper und Vorrichtung zur
 Durchführung des Verfahrens

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleifen, Polieren oder dergleichen von gekrümmten Oberflächen nichtmetallischer, fester Körper, insbesondere Glaskörper, mit Hilfe eines der zu bearbeitenden Oberfläche mindestens teilweise angepaßten Werkzeuges, das sich relativ zu dem zu bearbeitenden Körper unter Anpreßdruck bewegt, und die Erfindung bezieht sich auch auf eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

1 Aus der deutschen Patentschrift 326 638 ist ein Verfahren
ähnlich dem vorstehend bezeichneten bekannt, bei welchem
die konischen Dichtungsflächen an Flaschenhälsen und Fla-
schenstöpseln aus Kristall oder Glas eingeschliffen werden.
5 Das zum Einschleifen verwendete Werkzeug besteht aus einem
längs geschlitzten Hohlkegel, der aus einem Blechstreifen
im Augenblick der Benutzung aufgerollt, auf einen Dorn ge-
zogen und in rasche Umdrehung versetzt wird. Das mit Wasser
angerührte Schleifemittel wird in den Flaschenhals einge-
10 tragen, nachdem das zum Hohlkegel gerollte Blech um den
Dorn gezogen ist und bevor das Werkzeug gedreht wird. Die
zu schleifenden Werkstücke und dementsprechend auch das
verwendete Werkzeug haben nur eine Krümmung, und es können
nicht kompliziertere Formen nach dem bekannten Verfahren
15 geschliffen werden, z.B. nicht die Füße, Stiele oder Boden-
platten von Kelchgläsern. Das bekannte Werkzeug ist im Ge-
genteil bewußt als Hohlkegel mit konstanter Wandstärke so
ausgebildet, daß sowohl Stöpsel wie auch Hals die gleiche
Kegelform aufweisen. Außerdem wird in üblicher Weise das
20 Werkzeug gedreht, während das Werkstück festgehalten wird.
Die Lagerung des Werkzeuges ist starr, so daß die aus einer
Glaspresse kommenden, komplizierteren Formen, z.B. Boden-
platte und Stiel eines Kelchglases, die zwangsläufig mit
Toleranzabweichungen hergestellt sind, nach dem bekannten
25 Verfahren selbst dann nicht hergestellt werden könnten,
wenn man die Kontur der Werkzeuge mit mehr als einer Krüm-
mung versehen würde. Außerdem sind keine Mittel zur fort-
laufenden Zuführung von Schleifmittel vorgesehen.

30 Bei der Fertigung von Kelch- oder Stielgläsern wird entwe-
der der Stiel auf den geblasenen Kelch aufgepreßt, oder der
Kelch wird auf den gepreßten Kelchfuß aufgeblasen.

Die Fertigung des Stieles kann in einer zwei- oder mehrtei-
35 ligen Form erfolgen. Beim Pressen entstehen dadurch mehr
oder weniger stark ausgeprägte Längsnähte, die besonders
auf der Bodenplatte des Stieles sichtbar sind. Die Herstel-
lung durch Pressen ist wirtschaftlich und eignet sich daher

1 besonders für die Fabrikation von Massenartikeln. Dennoch
ist es das Bestreben, deren Qualität zu verbessern. Um also
die notwendigerweise geprägten Längsnähte für das Auge we-
nigstens weniger stark hervortreten zu lassen, hat man der
5 Bodenplatte und mitunter auch dem Stiel einen polygonarti-
gen Querschnitt gegeben, der sich auslaufend bis in die Bo-
denplatte herabzieht. Die Teilungsfuge der Form liegt dann
direkt auf der Kante des Polygons. Wünscht man einen rota-
tionssymmetrischen Stiel, so läßt sich die Teilfuge optisch
10 nicht mehr verbergen.

Es sind bereits Verfahren zur Umgehung dieses Nachteils be-
kannt, bei welchen das Kelchglas so geformt wird, daß der
Stiel mit einer angepreßten Tulpenform endet. Nach dem An-
15 setzen des Stiels an den Kelch wird diese Tulpe bis zum
plastischen Zustand erhitzt und mit entsprechend ausgebil-
deten Kohlebacken unter Drehung zur Bodenplatte geformt.
Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß die Bodenplatte hier-
durch konzentrische, meist unschöne Streifen erhält.

20

Es gäbe zwar die Möglichkeit, die Preßnaht an der Boden-
platte durch Abschleifen zu entfernen, was teilweise von
Hand durchgeführt wird, wonach anschließend poliert wird.
Dieses Verfahren unter Verwendung eines rotierenden Schleif-
25 körpers ist aber infolge der Handarbeit sehr teuer.

Die Mechanisierung dieses Handverfahrens mußte aber bislang
aus folgenden Gründen scheitern: Kelche und Stiele für
Kelchgläser werden im plastischen Zustand spanlos mittels
30 Blasen bzw. Pressen gefertigt. Eine solche Fertigung hat
naturgemäß im Gegensatz zum spanabhebenden Verfahren eine
größere Toleranz von mehreren Zehntel Millimetern, die sich
auf die Rundheit, die Koaxialität und den Winkelversatz von
Kelchachse und Stielachse bemerkbar macht. Aus diesen Grün-
35 den ist es nicht möglich, ein Glas am Stiel und/oder Kelch
derart fest einzuspannen, daß es genau rund läuft. Eine
dann auf die Oberseite des Bodens aufgesetzte profilierte
Schleifescheibe müßte die Unsymmetrien einseitig abschlei-

1 fen; und dies so lange, bis sämtliche Nähte abgeschliffen sind. Dadurch wird unverhältnismäßig viel Glasmaterial abgetragen, und die Bearbeitungszeit ist nachteilig lang.

5 Man hat auch schon nach Möglichkeiten gesucht, das Entfernen der Naht durch Schleifbänder vorzunehmen, deren Umlenke-rolle über die Naht geführt werden muß. Diese Verfahren scheiterten aber an dem hohen wirtschaftlichen Aufwand an Maschinen und Werkzeugen.

10

Aus der deutschen Offenlegungsschrift 2 529 438 sind schließlich ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einschleifen von untiefen Nuten in Werkstücken aus keramischem Material bekannt geworden. Man hatte festgestellt, daß das
15 übliche Einsägen der Nuten durch das Schwingen der Sägewerkzeuge und durch das Herausbröckeln des sehr spröden Ferritmaterials zu Ungenauigkeiten führt. Das bekannte Verfahren bleibt aber nach wie vor ein Sägeverfahren, bei welchem nämlich eine Drahtsägemaschine verwendet wird, bei
20 welcher auf einer Trommel Drähte gespannt abgestützt werden. Unter Zusatz eines Schleifmittels wird das zu bearbeitende Werkstück gegen die mit Abstand nebeneinander auf dem Umfang auf der Trommel festgespannten Drähte gedrückt. Der jeweilige Metalldraht ist so in eine Umfangsnut in der
25 Trommel eingespannt, daß er mit einem Teil seines Querschnittes aus der Oberfläche hervorragt und damit den Sägevorgang in das gegen die Trommel gepreßte Werkstück vornimmt. Dieses bekannte Verfahren gibt keine Anregungen zur Flächenschleifen oder -polieren, insbesondere nicht bei
30 komplizierten Konturen, wie z.B. Stiel und Bodenplatten eines Glasfußes.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, das bekannte eingangs erwähnte Verfahren auch zum Schleifen von
35 solchen Oberflächen anwendbar zu machen, die in mindestens zwei Richtungen gekrümmt sind.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung mit Vorteil dadurch

1 gelöst, daß das Werkzeug dem zu bearbeitenden, festen Körper elastisch folgt und dem Arbeitsraum zwischen Werkzeug und festen Körper fortlaufend fließfähiges Schleif- und/oder Poliermittel zugeführt wird. Mit dieser Methode
5 ist erstmals ein Verfahren geschaffen worden, mit welchem die beim Pressen entstandenen, oben beschriebenen Nähte auf den Glaskörpern entfernt werden können, wobei hier ein relativ zu dem Glaskörper bewegtes, formgebendes Werkzeug unter kontinuierlicher Schleifmittelzugabe arbeitet. Man ist
10 durch das neue Verfahren überraschend in der Lage, in weniger als 30 Sekunden, vorzugsweise weniger als 15 Sekunden, die Nähte zu entfernen. Man ist grundsätzlich von dem bisher üblichen Arbeitsprinzip beim Materialabtrag abgegangen, nämlich elastomere, elastische Werkzeuge, z.B. sich drehen-
15 de Scheiben oder dergleichen, zu verwenden, die starr gelagert sind. Erfindungsgemäß folgt das Werkzeug dem zu bearbeitenden, festen Körper elastisch. Durch die federnde Lagerung des Werkzeuges, das z.B. ein Formkörper aus Stahl sein kann, kann man in sehr wirksamer Weise und kurzer Zeit,
20 etwa in 15 Sekunden, Längsnähte an Kelchglasfüßen so weit abtragen, daß sie optisch nichtmehr ohne weiteres feststellbar sind. Damit erhält das in Massenproduktion maschinell, gegebenenfalls vollautomatisch, hergestellte Glas eine Güte und Qualität, die bislang nur im Handbearbeitungsverfahren
25 erreichbar war. Durch das neue Verfahren wird einem Maschinenglas ein höherwertiger Markt eröffnet, obwohl man die wirtschaftlichen Vorteile des Pressens des Glasunterteils nicht verläßt. Durch das Pressen hat man nämlich vielseitige Gestaltungsmöglichkeiten, niedrige Herstellungskosten
30 und erhält blanke Oberflächen. Durch das Abschleifen werden die Oberflächen nur teilweise angerauht und können durch Polieren in kürzester Zeit wieder ihre blanke Oberfläche erhalten.

35 Die großen Schwierigkeiten mit den bekannten Verfahren und bei den erfolglosen Versuchen in Betrieben lassen sich unter anderem dadurch erklären, daß die beim Pressen des Glasfußes entstandene Naht nicht ein Grat ist, sondern eine

1 Stufe, so daß ein kurzzeitiges Abschleifen mit feinen Schleifbändern, deren Führungsrollen längs der Kontur des Fußes geführt werden, mit geringem Anpreßdruck nicht den gewünschten Effekt erbringen.

5

Die Erfinder gingen stattdessen einen unüblichen Weg, nämlich das Werkzeug unter kräftigem Anpreßdruck, dennoch aber elastisch gelagert relativ zum Glaskörper zu bewegen. Dabei ist es erfindungsgemäß besonders vorteilhaft, wenn der feste Körper, d.h. der Glaskörper, gedreht wird und das Werkzeug elastisch beweglich gelagert im Raum feststeht und stellenweise gegen den festen Körper angedrückt gehalten wird. Man könnte zwar das Werkzeug gleichzeitig auf die gesamte Oberfläche des zu bearbeitenden Körpers aufdrücken, 15 durch die Rotationsbewegung genügt aber nur eine Teilberührung, wodurch sich der Vorteil ergibt, daß das Werkzeug kleiner wird und besser zu handhaben ist. Außerdem hat man dann eine kleinere bewegte Masse. Ferner ist es möglich, das Schleifmittel durch in dem Werkzeug vorhandene Kanäle 20 dem Arbeitsraum zuzuführen.

Besonders zweckmäßig ist es, wenn das Werkzeug erfindungsgemäß periodisch angedrückt wird. Auch diese Maßnahme dient dem besseren Zuführen von Schleifmittel, das man entweder 25 durch Leitungen, über Bürsten, Schwämme oder Kanäle dem Arbeitsraum zuführt.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist gekennzeichnet durch einen Drehteller zur Aufnahme und Befestigung des festen Körpers und ein an mindestens einem Teil 30 seiner Oberfläche angepreßtes, elastisch gelagertes Werkzeug. Das Werkzeug weicht durch diese Merkmale wunschgemäß in allen Raumrichtungen aus und übt dennoch einen erheblichen Anpreßdruck auf die zu bearbeitende Oberfläche aus, so 35 daß die im Querschnitt als Stufe ausgebildete Naht, welche dem Beobachter wie ein Grat erscheint, in sehr kurzer Zeit abgetragen werden kann. Da sich die Flächen von Werkstück und Werkzeug in jedem Augenblick der Drehung optimal anpas-

-7-

1 sen und somit keine Spitzenbeanspruchungen auftreten, wie
dies bei einer starren Lagerung der Fall wäre, werden so-
wohl das Werkzeug als auch der zu bearbeitende Glaskörper
weitestgehend geschont, und das trotz des starken Anpreß-
5 druckes.

Es ist verständlich, daß ein Werkzeug mit diesen Merkmalen
verschiedenste Konturen haben kann, d.h. es können durch
die Erfindung auch Oberflächen geschliffen oder poliert
10 werden, die in mehr als zwei Richtungen gekrümmt sind. Da-
mit sind erstmals ein Verfahren und eine Vorrichtung ge-
schaffen, um maschinell hergestellte, z.B. gepreßte Kelch-
glasfüße zu hoher Qualität zu verarbeiten.

15 Bei vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist das Werk-
zeug ein mit der Fertigkontur mit mindestens zwei Krümmun-
gen versehenes, starres Teil. Verständlicherweise kann man
ein starres Teil, das z.B. aus Stahl hergestellt sein kann,
durch spanabhebende Bearbeitung oder auch Pressen oder Gie-
20 ßen so kompliziert formen, daß jede denkbare Kontur er-
reichbar ist. Wenn der starre Teil als Werkzeug eine kom-
plizierte Kontur in Negativform hat, welche der positiven
Kontur eines zu bearbeitenden Werkstückes entspricht, kann
man verständlicherweise alle gewünschten Bearbeitungen mit
25 überraschender Wirkung und in kurzer Zeit vornehmen.

Vorteilhaft ist es gemäß der Erfindung auch, wenn Kanäle in
dem Werkzeug für die Zufuhr von Schleifmittel vorgesehen
sind. Weil das Werkzeug im wesentlichen ortsfest gehalten
30 wird, kann man mittels Schläuchen und Leitungen flüssiges
Schleifmittel laufend in den Arbeitsraum pumpen.

Zweckmäßig ist es aber auch, wenn erfindungsgemäß der Dreh-
teller als angetriebene Topfscheibe ausgebildet ist und
35 eine Mittelstütze aufweist zum Aufstellen des festen Kör-
pers, der durch eine Spanneinrichtung festlegbar ist. In
der Topfscheibe kann in einer ringförmigen Vertiefung um
die Mittelstütze herum ein größerer Vorrat an Schleifmittel

- 1 gehalten werden, der dann über kurze Wege bequem dem Bearbeitungsraum zugeführt werden kann. Die Spanneinrichtung kann z.B. ein pneumatischer Zylinder sein, der über ein elastisches, drehbar gelagertes Druckstück aus Kautschuk, 5 Kunststoff oder dergleichen das Werkstück, z.B. ein Kelchglas, von oben auf die Mittelstütze weich aufdrücken kann. Das Lösen kann man erstichtlich vorprogrammiert periodisch steuern.
- 10 Bei vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist das Werkzeug über zwei, unter einem Winkel zueinander verlaufende Stangen mit je einem elastischen Zwischenstück von Anpreßzylindern gehalten. Auch diese Zylinder können pneumatisch angetrieben und vorprogrammiert periodisch immer dann ge- 15 steuert werden, wenn z.B. nach dem Festlegen eines zu bearbeitenden Glaskörpers das Werkstück an die zu bearbeitende Oberfläche heranföhrt und nach der Bearbeitung wieder abgehoben wird.
- 20 Das Werkzeug umschließt das Werkstück teilweise, wodurch ein Wegdrücken des Werkzeuges verhindert wird.

Die pneumatisch angetriebenen Zylinder erlauben damit einen pneumatisch regelbaren Anpreßdruck. Die Pneumatik hat ferner den Vorteil, daß beim Vorüberlaufen einer vorspringenden Unebenheit das Werkzeug ausweichen kann, weil die Kolbenstangen unter Erhöhung des Luftdruckes ein Stück weit in den Zylinder kurzzeitig hereingedrückt werden können.

- 30 In zweckmäßiger Weise ist das Werkzeug gehärtet, damit der Materialabtrag vorzugsweise auf der Seite des Werkstückes und nicht auf der des Werkzeuges vonstatten geht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der 35 vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. Es zeigen Fig. 1 verschiedentlich abgebrochen und teilweise schematisch eine Schnittansicht einer bevorzugten Ausführ-

- 1 rungsform einer Vorrichtung zum Schleifen oder Polieren eines Glaskörpers in der Darstellung eines Kelchglases,
- Fig. 2a die Draufsicht auf den als Topfscheibe ausgebildeten Drehteller im Betriebszustand, z.B. beim Schleifen,
- 5 Fig. 2b die gleiche Ansicht wie Fig. 2a, jedoch in dem Zustand, wenn das Werkzeug vom Werkstück zurückgezogen ist,
- 10 Fig. 3a schematisch einen Schnitt durch den Fuß eines Kelchglases parallel zur Bodenplatte mit Ansicht des in Arbeitsstellung befindlichen Werkzeuges,
- Fig. 3b die gleiche Ansicht wie Fig. 3a, wobei jedoch eine andere Ausführungsform eines Werkzeuges dargestellt ist, und
- 15 Fig. 4 schematisch die Ansicht eines teilweise abgebrochenen Kelchglases mit in Arbeitsstellung befindlichen Werkzeugen unterschiedlicher Ausführungsform.
- 20 In Fig. 1 wird ein als Topfscheibe ausgebildeter Drehteller 1 mit einer Mittelstütze 1a als Werkstückträger und einem konzentrisch um die Mittelstütze 1a angeordneten Ringkanal 1b über eine Drehlagerung 2 mittels V-Riemenscheibe 3 vom Motor 4 angetrieben.
- 25 Bei einer anderen, hier nicht gezeigten Ausführungsform ist der umlaufende Drehteller 1 mit der Mittelstütze 1a in zwei getrennt voneinander sich drehende Maschinenteile aufgeteilt. Zum einen ist das Mittelstück, der Werkstückträger 1a, gelagert vorgesehen, zum anderen ist der Ringkanal 1b getrennt gelagert und wird getrennt angetrieben. Er kann z.B. mit einer geringeren Drehzahl als die Mittelstütze 1a umlaufen.
- 30 In der Mitte auf der Mittelstütze 1a, die als Werkstückträger dient, ist eine Ausnehmung als Zentrierung vorgesehen, in welcher sich der Fuß 5a des Kelchglases 5 befindet, der bearbeitet werden soll. Von oben wird das Kelchglas 5 mit

1 Hilfe eines am Maschinenrahmen befestigten Zylinders 6,
einer Kolbenstange 6a und eines Druckstückes, das mittels
Drehlager 6b gegenüber dem mitdrehenden Klemmstück 6c fest-
steht, angedrückt gehalten. Auf diese Weise kann das Kelch-
5 glas 5 über den jeweils eingestellten Luftdruck mit Hilfe
des Zylinders 6 mehr oder weniger stark in der Zentrierung
auf der Mittelstütze 1a angedrückt gehalten werden.

Das Werkzeug ist in Fig. 1 im Schnitt dargestellt und mit
10 7 bezeichnet. In den Fig. 2a und 2b ist eine Draufsicht auf
das Werkzeug 7 gezeigt, wobei in den Fig. 1 und 2 die glei-
che Ausführungsform des Werkzeuges 7 verwendet wird, in
Draufsicht ein das Werkstück 5a zur Hälfte umgreifendes
Werkzeug 7.

15

In Fig. 3a ist in der linken Hälfte eine andere Ausfüh-
rungsform eines Werkzeuges 7a gezeigt, welches das Werk-
stück 5a nur etwa auf einem Winkelbereich zwischen 100 und
120° C umgreift. Dafür kann gemäß der strichpunktierten
20 Linie ein ähnliches Werkzeug 7b gegenüberliegend angeordnet
sein. Der Gegendruck beider Werkzeuge 7a und 7b kann sich
ausgleichend eingestellt werden.

In Fig. 3b ist eine weitere andere Ausführungsform des
25 Werkzeuges 7 dargestellt, welches den Fuß 5a des Kelchglases
5 um mehr als einen Winkelbereich von 180°, nämlich et-
wa 200°, umschließt.

In Fig. 4 ist schließlich eine weitere andere Ausführungs-
30 form zweier Werkzeuge 7a und 7b gezeigt, die in unter-
schiedlicher Höhe den Fuß 5a des Kelchglases 5 von gegenü-
berliegenden Seiten aus bearbeiten. Hierbei wird das Werk-
zeug 7a in Richtung des Pfeiles 20 und das Werkzeug 7b in
Richtung des Pfeiles 21 auf den Fuß 5a aus entgegengesetz-
35 ten Richtungen angedrückt. Diese resultierende Druckrich-
tung 20 bzw. 21 ergibt sich je nach der Ausführungsform
der Maschine gegebenenfalls durch den direkten Druck einer
Kolbenstange 8a, 10a oder 10b, deren Anpreßdruck pneuma-

1 tisch regelbar separat eingestellt werden kann.

Betrachtet man Fig. 1, so erkennt man, daß das Werkzeug 7 von einer horizontal angeordneten Stange 10a über ein elastisches Zwischenstück 11 von einem Anpreßzylinder 10 und von einer Stange 8a über ein elastisches Zwischenstück 9 vom Anpreßzylinder 8 gehalten wird. Es versteht sich, daß je nach dem Anpreßdruck die Resultierende mehr oder weniger in der Horizontalen oder Vertikalen liegt, so daß der Anpreßdruck in gewünschter Weise auf die Stelle des Fußes 5a gerichtet ist, an welcher besonders viel Material abgetragen werden soll. Zum Beispiel kann man den Anpreßdruck oben etwas stärker wählen. Es ist bevorzugt, den spezifischen, d.h. flächenbezogenen, Anpreßdruck gleichbleibend 15 zu halten.

Das Werkzeug 7 wird also durch den pneumatischen Druck in den Anpreßzylindern 8, 10 elastisch gegen den Fuß 5a ange-drückt. Wenn eine vorspringende Unebenheit auf dem Fuß 5a 20 auf das Werkzeug 7 zuläuft, weicht dieses dadurch aus, daß die Kolbenstange 8a oder 10a in den Zylinder 8 bzw. 10 hineingedrückt wird.

Durch die richtige Regulierung des pneumatischen Druckes 25 in den Anpreßzylindern 8 und 10 kann man eine z.B. in Fig. 4 durch den Pfeil 20 gezeigte Resultierende von Anpreßkraft und Anpreßrichtung erhalten, so daß in gewünschter Weise der Abtrag von Material am Werkstück nur in dieser gewünschten Richtung erfolgt, und zwar derart gleichmäßig, 30 daß sich die Werkzeugkontur praktisch nicht ändert. Es versteht sich, daß man mehrere Kolbenstangen 8a, 10a vorsehen kann und diese auch unter den verschiedensten Winkeln anordnen kann, um über das Druckniveau in den Anpreßzylindern 8 und 10, welches jeweils getrennt regelbar eingestellt werden kann, die Resultierende, d.h. den Druck in Betrag und Richtung, genau einzustellen.

Der Anpreßzylinder 8 ist über Bolzen 8b am Gestell 14 befe-

1 stigt, an welchem auch das Zwischenstück 11 mit der Stange
10a angebracht ist. Auf der dem Zwischenstück 11 gegenüber-
liegenden Seite des Gestells 14 ist die Kolbenstange des
Anpreßzylinders 10 befestigt, der über einen Bolzen 10b an
5 der Grundplatte 17 der Maschine gehalten ist. Das Gestell
14 ist gemäß Darstellung in Fig. 1 nach rechts und links
durch die Tätigkeit des Anpreßzylinders 10 beweglich, und
zwar mit Hilfe eines gegen Verdrehung gesicherten Längsla-
gers 15, neben welchem auch der Schutzbalg 16 gezeigt ist,
10 der das Eindringen von Schmutz, z.B. Schleifmittel, in eine
nicht dargestellte Nutenlagerung verhindert. Mit dem Ge-
stell 14 bewegen sich die Stangen 8a und 10a und damit das
Werkzeug 7 relativ zu dem auf der Mittelstütze 1a gehalten-
ten Fuß 5a des Kelchglases 5. Ferner bewegt sich mit dem
15 Gestell 14 auch der über die Konsole 14a am Gestell 14 an-
gebrachte Zylinder 12. An dem freien Ende seiner Kolben-
stange ist über eine verstellbare Klemm- oder Schraubein-
richtung 12a ein Pinsel 13 angebracht. Aus diesem läuft
während des Schleifvorganges in der Darstellung der Fig. 1
20 und 2a Schleifmittel auf den zu bearbeitenden Fuß 5a auf.
Bei der Darstellung der Fig. 2b hat sich durch Bewegen des
Gestells 14 zusammen mit dem daran angebrachten Teil nach
rechts der Zylinder 12 mit Pinsel 13 ebenfalls nach rechts
bewegt und befindet sich dann über dem mit Schleifmittel 18
25 gefüllten Ringkanal 1b.

In Fig. 2a ist ferner ein schräg angestellter Spatel 19 mit
Durchtrittslöchern gezeigt. Er dient der Homogenisierung
des im Ringkanal 1b befindlichen Schleifmittels. Er ist ge-
30 mäß der schematischen Darstellung ortsfest, während sich
das Schleifmittel 18 zusammen mit dem Ringkanal 1b in Rich-
tung des in den Fig. 2a und 2b gezeigten gebogenen Pfeiles
22 umläuft. Mit Hilfe des Spatels 19 wird ein Absetzen der
schweren Bestandteile des Schleifmittels auf dem Grund des
35 Ringkanals 1b in vorteilhafter Weise verhindert.

Bei der in Fig. 4 dargestellten Ausführungsform könnte das
Werkzeug 7a z.B. aus gehärtetem Stahl und das auf der Ge-

1 genseite angeordnete Werkzeug 7b als Gegendruckstück aus
gleitfähigem Kunststoff bestehen. Die oben beschriebenen
Ausführungsformen zeigen, daß die Werkzeuge 7a, 7b gegeben-
enfalls aus verschiedenen Richtungen und zu verschiedenen
5 Zeiten an den Fuß 5a, d.h. das zu bearbeitende Werkstück,
angepreßt werden.

Im Betrieb, d.h. zum Abschleifen der als Rippe erscheinenden
Stufe am Fuß 5a des Kelchglases 5, wird zunächst
10 Schleifmittel in den Ringkanal 1b eingefüllt, sodann das
Kelchglas 5 aufgesetzt und durch Betätigung des Zylinders
6 mit Hilfe des Klemmstückes 6c festgeklemmt. Dann fährt
man den mit Schleifmittel gefüllten Pinsel 13 durch Betätigen
des Zylinders 12 aus dem Ringkanal 1b heraus, so daß
15 von oben gesehen der Zustand gemäß Fig. 2b erreicht ist.
Sodann wird durch Betätigung des Anpreßzylinders 10 das Ge-
stell 14 nach links gefahren, so daß der in den Fig. 1 und
2a gezeigte Betriebszustand erreicht ist. Durch die richtige
Einregelung der Drücke in den Anpreßzylindern 8 und 10
20 wird die richtige Resultierende für den Druck erreicht, den
das Werkzeug 7 auf den Fuß 5a ausübt. Der Motor 4 treibt
den Fuß 5a etwa 10 Sekunden lang drehend unter dem Werkzeug
7, wonach die unschöne Stufe im wesentlichen abgeschliffen
ist. Die Anpreßzylinder 8, 10 werden betätigt, so daß das
25 Werkzeug 7 mit Pinsel 13 gemäß gestricheltem Pfeil 23 in
Fig. 2a in die Stellung gemäß Fig. 2b gefahren werden kann.
Sodann wird der Zylinder 12 betätigt, der Pinsel 13 taucht
in das Schleifmittel 18 im Ringkanal 1b ein, füllt sich,
und das Arbeitsspiel beginnt von neuem.

30

Es versteht sich, daß durch die Drehung des Ringkanals 1b
das Schleifmittel 18 laufend an dem ortsfesten, schräg an-
gestellten Spatel 19 und durch dessen Durchtrittslöcher
hindurch bewegt wird, so daß sich die schweren Bestandteile
35 nicht auf dem Grund des Ringkanals absetzen können und eine
Homogenisierung des Schleifmittels gewährleistet ist.

1 Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleifen, Polieren oder dergleichen von gekrümmten Oberflächen nichtmetallischer, fester Körper,
5 insbesondere Glaskörper, mit Hilfe eines der zu bearbeitenden Oberfläche mindestens teilweise angepaßten Werkzeuges, das sich relativ zu dem zu bearbeitenden Körper unter Anpreßdruck bewegt, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug dem zu bearbeitenden, festen Körper elastisch folgt und dem Arbeitsraum zwischen Werkzeug und festem Körper fortlaufend fließfähiges Schleif- und/oder Poliermittel zugeführt wird.
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der feste Körper gedreht wird und das Werkzeug elastisch beweglich gelagert im Raum feststeht und stellenweise gegen den festen Körper angedrückt gehalten wird.
15
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug periodisch angedrückt wird.
20
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Drehteller (1) zur Aufnahme und Befestigung des festen Körpers (5) und ein an mindestens einem Teil seiner Oberfläche angepreßtes, elastisch gelagertes Werkzeug (7).
25
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (7) ein mit der Fertigkontur mit mindestens zwei Krümmungen versehenes, starres, teilweise auf dem Werkstück (5) aufliegendes Teil ist.
30
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß Kanäle in dem Werkzeug (7) für die Zufuhr von Schleifmittel vorgesehen sind.
35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehteller (1) als angetriebene

1 Topfscheibe ausgebildet ist und eine Mittelsütze (1a) aufweist zum Aufstellen des festen Körpers (5), der durch eine Spanneinrichtung (6) festlegbar ist.

5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (7) über zwei, unter einem Winkel zueinander verlaufenden Stangen (8a, 10a) mit je einem elastischen Zwischenstück (9, 11) von Anpreßzylindern (8, 10) gehalten ist.

10

15

20

25

30

35

2/4

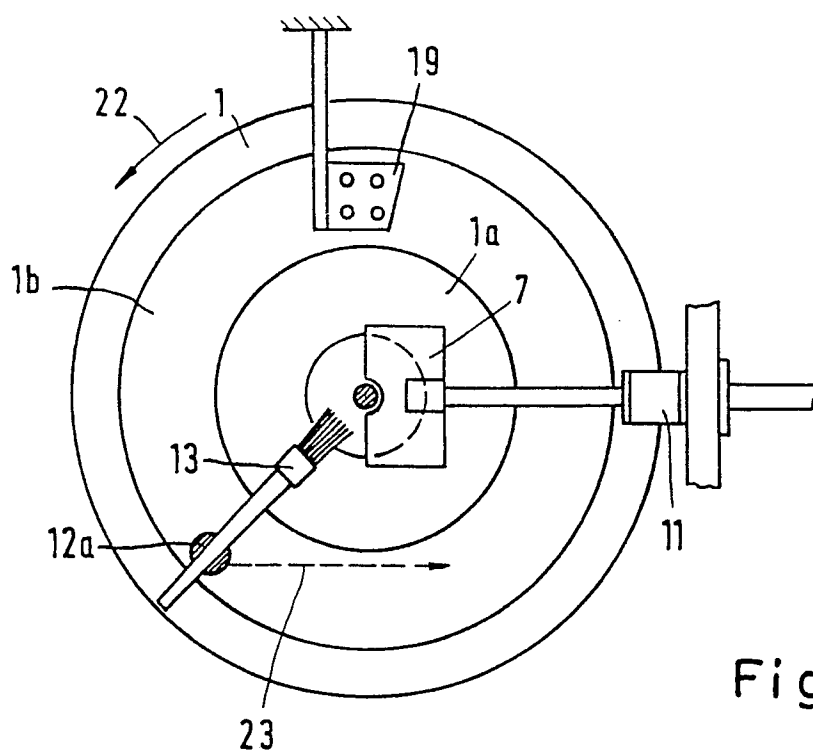


Fig.2a

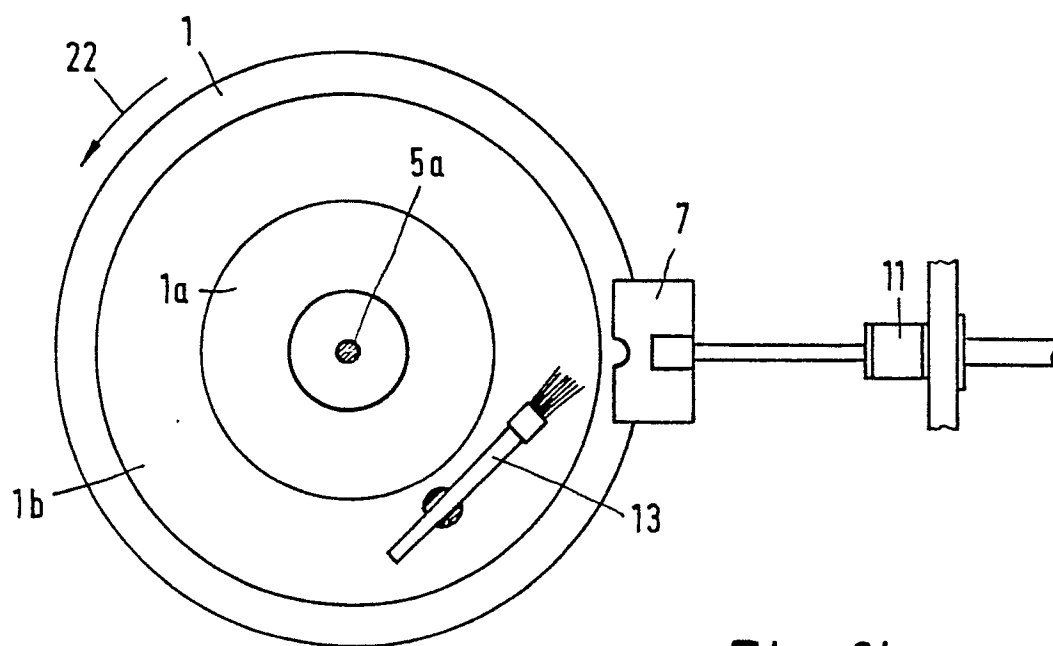


Fig.2b

3/4

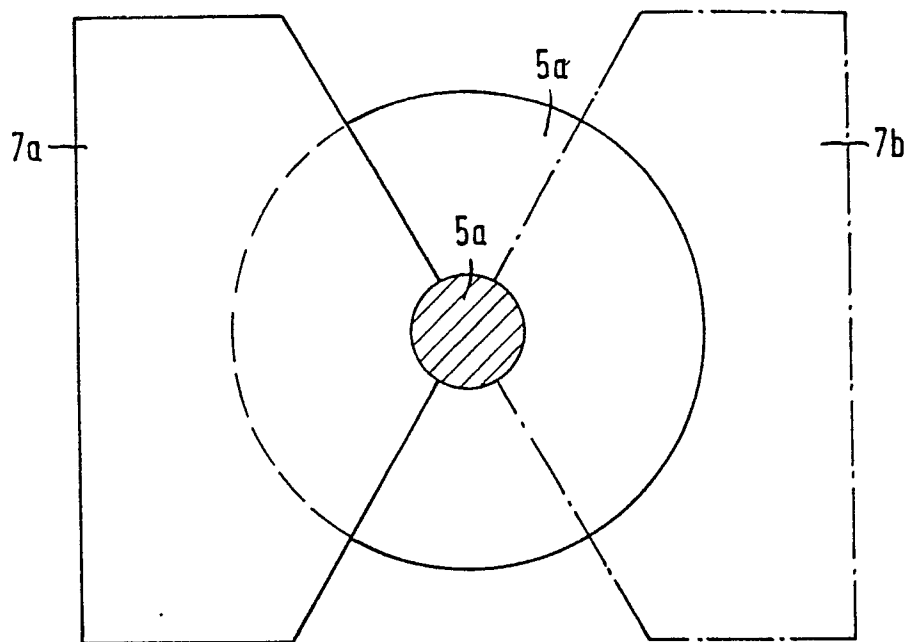


Fig. 3a

Fig. 3b

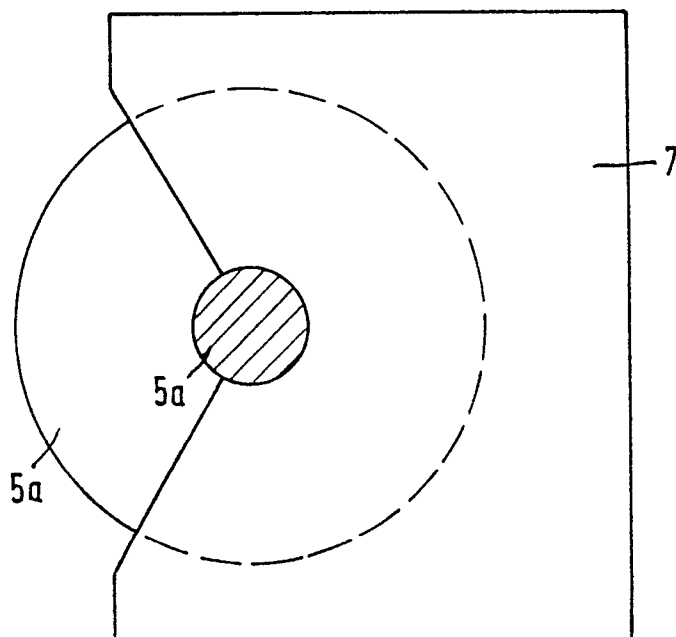
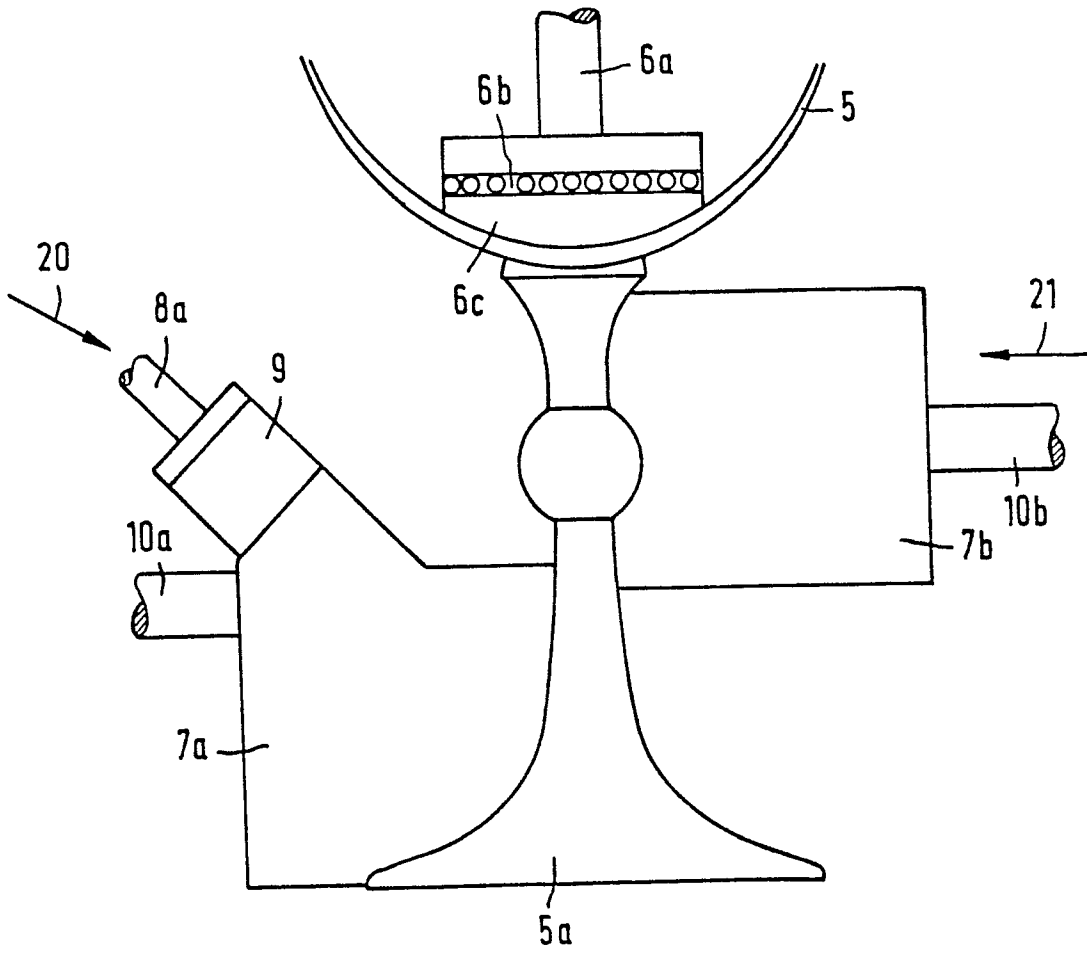


Fig.4





Europäisches
Patentamt

EUROPAISCHER RECHERCHENBERICHT

0013404

Nummer der Anmeldung

EP 79 10 5310

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch
	US - A - 2 715 803 (L.D. BRONSON) * Spalte 4, Zeile 69 bis Spalte 5, Zeile 16 *	1,2,4
	--	
	US - A - 1 467 517 (W. TAYLOR) * Seite 3, Zeile 1 bis Seite 4, Zeile 81 *	1,2,4
	--	
	US - A - 1 652 494 (PARKER) * Seite 1, Zeile 18 bis Seite 2, Zeile 56; Figuren 1,2,3 *	1,2,4
	--	
	DE - C - 3 456 186 (COLE) * Seite 4, Zeilen 56-90; Figuren 1-4 *	1,2
	--	
	US - A - 3 160 994 (BONIN) * Spalte 3, Zeile 72 bis Spalte 6, Zeile 10; Figuren 1-5 *	1,2,4

		RECHERCH-ERTE SACHGEBIET (Int. Cl.)
		B 24 B
		KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE
		X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin	Abschlußdatum der Recherche 01-04-1980	Prüfer SIMON