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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 526 845 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **28.09.94**

(51) Int. Cl.5: **B24B 7/24**, B24B 7/30, B24B 23/04

(21) Anmeldenummer: **92113054.8**

(22) Anmeldetag: **31.07.92**

(54) **Verfahren zum Schleifen von Kunststoff oder Glas.**

(30) Priorität: **03.08.91 DE 4125795**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.93 Patentblatt 93/06

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.09.94 Patentblatt 94/39

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 405 095
DE-U- 7 040 819
DE-U- 8 618 750
US-A- 3 230 672

(73) Patentinhaber: **C. & E. FEIN GmbH & Co.**
Leuschnerstrasse 41-47
D-70176 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

(74) Vertreter: **Witte, Alexander, Dr.-Ing. et al**
Witte, Weller, Gahlert & Otten
Patentanwälte
Augustenstrasse 14
D-70178 Stuttgart (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 526 845 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleifen oder Polieren von Kunststoff oder Glas, insbesondere zum Schleifen von Acrylglas, bei dem ein maschinell angetriebenes Schleifwerkzeug über eine Bearbeitungsfläche bewegt wird (siehe z.B. DE-A-3 405 095).

Bei der Feinstbearbeitung einer Kunststoff- oder Glasoberfläche, wird nach herkömmlichen verfahren grundsätzlich im Naßschliff mit einem flüssigen Arbeitsmedium gearbeitet.

Hierzu wird auf die zu bearbeitende Oberfläche eine Polierpaste aufgebracht, die in einem flüssigen Arbeitsmedium, z.B. Wasser, mit Hilfe einer maschinell angetriebenen Polierscheibe für den Bearbeitungsvorgang verwendet wird.

Dieses Verfahren ist sehr aufwendig und teuer, da ständig neue Flüssigkeit zugeführt werden muß, um Kratzer und Riefen auf der zu bearbeitenden Oberfläche zu vermeiden. Auch ist der ständige Kontakt mit dem flüssigen Arbeitsmedium, in dem die Polierpaste und Abriebteile von der Bearbeitungsfläche aufgeschlemmt sind, sehr unangenehm.

Bei der Flächenbearbeitung von durchsichtigen Materialien, die mit optischer Qualität erfolgen muß, ergibt sich darüberhinaus ein weiterer Nachteil durch die Naßbearbeitung. Da während des Schleif- bzw. Poliervorganges die Sicht durch die Polierpaste und durch Abriebmaterial stark eingeschränkt ist, muß die Bearbeitungsfläche von Zeit zu Zeit klargespült werden, um das Ergebnis der durchgeführten Bearbeitung zu kontrollieren und die Qualität der Oberfläche zu beurteilen. Gerade bei der maschinellen Bearbeitung besteht daher die Gefahr, daß die Bearbeitungsfläche partiell zu stark abgeschliffen wird, was sich nachteilig auswirkt.

Durch die US 3 230 672 ist ein Schleifmaterial bekannt geworden, das eine Feinstbearbeitung von Oberflächen ohne die Zuhilfenahme von Polierpasten ermöglicht. Hierbei sind Schleifkörper auf einem Trägermaterial nachgiebig eingebettet. Die Schleifkörper weisen weitgehend ebene Vorderflächen auf, die durch Seitenflächen relativ scharfkantig begrenzt sind. Durch ein besonderes Herstellungsverfahren wird erreicht, daß der überwiegende Teil der Vorderflächen annähernd parallel zur Bearbeitungsfläche orientiert ist. Auf diese Weise erfolgt der Schleif- bzw. Poliervorgang hauptsächlich über die scharfkantigen Ränder der Vorderflächen, wodurch sich eine bessere Oberflächenqualität ergibt, da keine scharfkantigen, in Richtung auf die Bearbeitungsfläche vorstehenden Schleifkörper vorkommen. Die parallele Ausrichtung der Vorderflächen der Schleifkörper zur Bearbeitungsfläche wird durch die nachgiebige Einbettung auf dem Trägermaterial begünstigt.

Jedoch ist wegen des ständig entstehenden Abriebes auch mit einem derartigen Schleifmaterial eine Feinstbearbeitung von Glas- oder Kunststoffoberflächen mit optischer Qualität nur im Naßschliffverfahren möglich.

Der Erfindung liegt demzufolge die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Schleifen oder Polieren von Kunststoff oder Glas der eingangs genannten Art zu schaffen, das die Nachteile des Naßschliffverfahrens vermeidet und gleichzeitig eine hohe Oberflächenqualität gewährleistet.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß das Schleifen trocken ohne flüssiges Arbeitsmedium durchgeführt wird, daß das Schleifwerkzeug eine kreisende oder um eine feste Schwenkachse oszillierende Bewegung mit hoher Frequenz ausführt, wobei Schleifstaub randseitig abgesaugt wird, und daß das Schleifwerkzeug ein geschlossenes Schleifmittel mit nachgiebig eingebetteten Schleifkörpern aufweist.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine Feinstbearbeitung von Kunststoff- oder Glasoberflächen mit optischer Qualität im Trockenschliffverfahren.

Erfindungsgemäß führt das Schleifwerkzeug eine kreisende oder um eine feste Schwenkachse oszillierende Bewegung mit hoher Frequenz aus. Dadurch wird eine bei Schwingschleifern auftretende Vorzugsrichtung bei der Bearbeitung vermieden und eine gleichmäßige Bearbeitung ermöglicht.

Zahlreiche Versuche haben ferner gezeigt, daß im Trockenschliffverfahren herkömmliche Schleifgeräte, bei denen entstehender Schleifstaub über Öffnungen in der Schleiffläche abgesaugt werden, nicht geeignet sind. Ein geschlossenes Schleifmittel, in dem keine Absaugöffnungen vorgesehen sind, vermeidet die Probleme, die sich bei herkömmlichen Schleifgeräten an den Rändern der Absaugöffnungen ergeben. Dadurch werden während des Bearbeitungsvorganges an den Rändern von Absaugöffnungen entstehende Vorsprünge vermieden, die durch eine stärke mechanische Beanspruchung in der Umgebung von Absaugöffnungen entstehen können. Auch werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren Stanzreste vermieden, die bei herkömmlichen Schleifgeräten mit bodenseitigen Absaugöffnungen an deren Rändern verbleiben und die Schleifqualität beeinträchtigen. Gleichzeitig wird ein Ausfransen der Schleiffläche in der Umgebung von Absaugöffnungen vermieden. Die Absaugung entstehenden Schleifstaubes während der Bearbeitung erfolgt erfindungsgemäß an den Rändern des Schleifwerkzeuges. Durch die wirkungsvolle Absaugung wird gleichzeitig eine Kühlung der Schleiffläche erreicht, was insbesondere bei er Bearbeitung von Acrylglas wegen dessen Temperaturempfindlichkeit von Bedeutung ist.

Bei Verwendung eines Schleifgerätes mit einer wirkungsvollen randseitigen Absaugung werden somit die Nachteile einer bodenseitigen Absaugung vermieden.

Erfindungsgemäß wurde ferner erkannt, daß die Verwendung eines Schleifmaterials, bei dem die Schleifkörper nachgiebig eingebettet sind, erforderlich ist. Durch die nachgiebige Einbettung der Schleifkörper wird eine Riefenbildung durch scharfkantig vorstehende Schleifkörper vermieden, da sich diese bei der Bearbeitung um einen gewissen Betrag ausrichten können, so daß keine Spitzen scharfkantig in Richtung auf die Bearbeitungsfläche hervorstehen.

Insgesamt wird durch die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte eine Feinstbearbeitung von Kunststoff- oder Glasoberflächen mit optischer Qualität ermöglicht.

Dies führt zu einer erheblichen Zeit- und Kostenersparnis bei der Nachbearbeitung von gewölbten Acrylglas-Scheiben, wie sie bei Düsenjägern im Cockpit-Bereich angeordnet sind. Solche Acrylglas-Scheiben werden vielfach in Form haubenförmiger Abdeckungen für den gesamten Cockpit-Bereich verwendet. Im Laufe des Flugbetriebes können Kratzer durch Schmutzteilchen, Insekten und dgl. auf der Acrylglasoberfläche entstehen. Insbesondere, wenn Düsenjäger kurz hintereinander starten, werden vom vorhergehenden Flugzeug Staub-, Sand- und Schmutzpartikel aufgewirbelt, die beim nachfolgenden Flugzeug Schäden durch Schlageinwirkung auslösen können. Solche Kratzer und Unebenheiten müssen von Zeit zu Zeit beseitigt werden, wobei besonders hohe Anforderungen an die Verzerrungsfreiheit der Scheiben gestellt werden.

In herkömmlicher Weise wurden solche Scheiben im Naßschliff von Hand nachgearbeitet. Wegen der geforderten Genauigkeit konnten dabei bisher Fehler bis zu einer Größenordnung von maximal etwa 0,2 - 0,3 mm Tiefe beseitigt werden. Da wegen der notwendigen Verzerrungsfreiheit jeweils die gesamte Oberfläche einheitlich abgeschliffen werden muß, war die Beseitigung größerer Fehler bei der manuellen Bearbeitung wegen des hohen Zeit- und Personalaufwandes unwirtschaftlich, so daß die gesamte Cockpit-Abdeckung ausgetauscht werden mußte.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ist nunmehr eine erheblich schnellere und kostensparende Nachbearbeitung im Trockenschliff mit hoher Qualität ermöglicht, wobei Fehler bis zu einer Größenordnung von mehr als 1 mm ausgeglichen werden können.

Sofern Beschädigungen der Cockpit-Scheibe an der Innenseite auftraten, so mußte bisher die gesamte Cockpit-Abdeckung aus dem Flugzeug ausgebaut werden, da wegen der anfälligen Elektronik im Cockpit-Bereich kein Naßschliff durchführbar war. Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wird nunmehr der außerordentlich zeitaufwendige und teure Aus- und Einbau der Cockpit-Abdeckung in vielen Fällen vermieden. Auch können nunmehr in kurzer Zeit Notreparaturen durchgeführt werden, so daß die Einsatzbereitschaft verbessert wird, auch wenn keine Zeit zum Austausch der Cockpithaube vorhanden ist oder Ersatzteile nicht vorhanden sind.

In vorteilhafter Weiterbildung des Verfahrens weisen die nachgiebig eingebetteten Schleifkörper eine weitgehend ebene Vorderfläche auf, die durch Seitenflächen relativ scharfkantig begrenzt ist, wobei der überwiegende Teil der Vorderflächen annähernd parallel zur Bearbeitungsfläche orientiert ist.

Auf diese Weise wird die Gefahr von Kratzerbildung während der Bearbeitung weiter reduziert, da die Schleifkörper keine scharfkantig in Richtung auf die Bearbeitungsfläche vorstehenden Spitzen aufweisen.

Insbesondere bei der Bearbeitung von Acrylglas-Scheiben von Cockpit-Abdeckungen sind weitere Verfahrensparameter einzuhalten. Da der Grundwerkstoff solcher Cockpit-Abdeckungen in bestimmter Weise vorgespannt ist, um die nötige Festigkeit zu erhalten, besteht beim Trockenschleifen die Gefahr der Spannungsriß-Bildung, sofern eine bestimmte Grenztemperatur überschritten wird. Dabei können insbesondere unterhalb der Bearbeitungsfläche optische Fehler durch die Auslösung von Spannungen auftreten.

In vorteilhafter Weiterbildung des Verfahrens wird bei der Bearbeitung von Acrylglas die Schleifgeschwindigkeit, d.h. die durchschnittliche Geschwindigkeit der Schleifkörper, im Bereich von etwa 2 bis 10 m pro Sekunde gewählt und der Anpreßdruck so begrenzt, daß eine Oberflächentemperatur von etwa 50 °C nicht überschritten wird. Dies bietet eine ausreichende Sicherheit zur Vermeidung der Auslösung von Spannungen bzw. gegen Spannungsrißbildung.

Zur flächenhaften Bearbeitung von Acrylglas-Oberflächen sind Exzenterschleifer besonders geeignet, die eine rotierende Bewegung mit etwa 2000 bis 10000 1/Min, vorzugsweise mit etwa 4000 bis 8000 1/Min angetrieben sind und die notwendige randseitige Absaugung für Schleifstaub aufweisen Der Exzenterhub beträgt vorzugsweise etwa 1 bis 1,5 mm.

Auf diese Weise läßt sich eine besonders hohe Qualität bei der flächenhaften Bearbeitung von Acrylglas-Oberflächen erzielen.

Dagegen werden zur Bearbeitung der schwer zugänglichen Ecken und Randbereiche vorzugsweise Schleifwerkzeuge verwendet, welche einen Schleifmittelträger mit mindestens einem Eckbereich aufweisen, der eine um eine gerätefeste

Schwenkachse oszillierende Bewegung mit einer Frequenz von etwa 10000 bis 25000 1/Min ausführt. Auch hierbei muß durch eine entsprechende Randabsaugung für eine wirkungsvolle Abfuhr des Schleifstaubes gesorgt werden.

Eine dreieckförmige Ausbildung des Schleifmittelträgers hat sich als besonders zweckmäßig für die Handhabung erwiesen.

Das Schleifmittel steht bei einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens randseitig über den Schleifmittelträger über. Dadurch steht das Schleifmittel an den Rändern des Schleifmittelträgers seitlich etwas nach oben vor, so daß eine Ablösung vom Träger vermieden wird und auch mit dem Randbereich des Schleifwerkzeuges gearbeitet werden kann, ohne daß die Bearbeitungsfläche durch scharfe Ränder beschädigt werden kann.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Düsenjäger-Cockpits mit einer Acrylglas-Scheibe in Haubenform, die mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nachgearbeitet werden kann;
- Fig. 2 eine vergrößerte, schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Schleifmittels in Kontakt mit einer Bearbeitungsfläche der Acrylglasscheibe gem. Fig. 1;
- Fig. 3 einen Teilschnitt durch den unteren Bereich eines für die Bearbeitung der Eck- und Randbereiche der Acrylglasscheibe gem. Fig. 1 geeigneten Schleifwerkzeugs;
- Fig. 4 eine vergrößerte Teildarstellung des Randbereiches des Schleifwerkzeuges gemäß Fig. 3 und
- Fig. 5 einen Teilschnitt durch den unteren Bereich eines für die flächenhafte Bearbeitung der Acrylglasscheibe gemäß Fig. 1 geeigneten Schleifwerkzeuges.

Fig. 1 zeigt ein insgesamt mit der Ziffer 46 bezeichnetes Cockpit, das durch eine haubenförige Acrylglasscheibe 48 abgedeckt ist. Die Rand- und Eckbereiche sind mit der Ziffer 50 angedeutet, während die Bearbeitungsfläche, die innen oder außen liegen kann, mit der Ziffer 44 angedeutet ist.

Fig. 2 zeigt den Aufbau eines Schleifmittels, das bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bevorzugt verwendet wird. Auf einem Gewebeträger 62 sind Schleifkörper 54 mit einem nachgiebigen Bindematerial, wie z.B. Latex, eingebettet. Die Schleifkörper 54 weisen weitgehend ebene Vorderflächen 58 auf, die durch Seitenflächen 60 relativ scharfkantig begrenzt sind, wobei der überwiegende Teil der Vorderflächen 58 annähernd parallel zur Bearbeitungsfläche 44 orientiert ist. Die Latexschicht 56 weist eine ausreichende Nachgiebigkeit auf, um eine parallele Ausrichtung der Vorderflächen 58 während des Schleifvorganges zu unterstützen.

Fig. 3 zeigt einen Teilschnitt durch den unteren Bereich eines Schleifgerätes mit aufgesetzter Absaughaube, das für die Bearbeitung der Eck- und Randbereiche 50 der Acrylglasscheibe 48 besonders geeignet ist.

Das insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnete Schleifgerät weist ein Antriebsgehäuse 30 auf, in dem eine Schwenkwelle 24 zum oszillierenden Antrieb eines Schleifwerkzeuges 12 um eine gerätefeste Schwenkachse 14 angeordnet ist. Am freien Ende der Schwenkwelle 24 ist das insgesamt mit der Ziffer 12 bezeichnete Schleifwerkzeug befestigt. Das Schleifwerkzeug 12 weist einen dreieckförmigen Schleifmittelträger 13 auf, an dem ein Schleifmittel 16 gemäß Figur 2 befestigt ist. Das Schleifwerkzeug 12 ist von einer Absaughaube umschlossen, die insgesamt mit der Ziffer 20 bezeichnet ist. Die Absaughaube 20 weist einen zentralen, an der Außenseite leicht kegelig abgeschrägten Aufnahmestutzen 26 auf, der sich innerhalb der Absaughaube 20 mit einem zylindrischen Fortsatz 38 bis zum Schleifwerkzeug 12 hin fortsetzt. Der Aufnahmestutzen 26 ist auf das flanschförmig ausgebildete Ende des Antriebsgehäuses 30 aufgesetzt.

Die Absaughaube 20 ist in ihrer äußeren Form der Dreieckform des Schleifwerkzeuges 12 angepaßt. Die Absaughaube 20 weist drei zum Aufnahmestutzen 26 symmetrisch angeordnete, nach außen leicht konvex gewölbte Seitenflächen 27 auf, die das Schleifwerkzeug 12 an dessen Seitenflächen 34 von außen überdecken und mit ihren Stirnflächen 25 um einen geringen Abstand gegenüber der Schleiffläche zurückversetzt sind, so daß ein Spalt zwischen der Bearbeitungsfläche 44, über die das Schleifwerkzeug 12 geführt wird, und den Stirnflächen 25 gebildet ist (Fig. 4). Auf diese Weise wird ein Kontakt der Stirnflächen 25 mit der Bearbeitungsfläche 44 vermieden, ohne daß die Absaugwirkung beeinträchtigt wird.

Das Schleifmittel 16 steht gemäß Fig. 4 randseitig etwas über den Schleifmittelträger 13 über, vorzugsweise um einen Betrag von 1 - 2 mm. Dadurch steht das Schleifmittel 16 mit seinen Rändern etwas nach oben vor, so daß keine scharfen Kanten durch die Seitenflächen 34 des Schleifmittelträgers entstehen können.

Die Absaughaube 20 weist eine Saugkammer 28 auf, die sich von einem seitlich zwischen zwei Ecken der Absaughaube 20 einmündenden Absaugstutzen 22 bis hin zur gegenüberliegenden Ecke erstreckt. Der Querschnitt der Saugkammer 28 ist vom Absaugstutzen 22 bis hin zur gegenüberliegenden Ecke verjüngt.

Dadurch wird insbesondere in dem Eckbereich, der dem Absaugstutzen 22 gegenüberliegt, eine verbesserte Absaugwirkung erzielt, was wegen des vermehrten Schleifstaubanfalls bei einer verstärkten Nutzung des Gerätes im Eckbereich besonders vorteilhaft auswirkt, um Kratzer- und Riefenbildung zu vermeiden. In dem Absaugstutzen 22 ist ein Steckerteil 21 eingesteckt, das mit einer nicht dargestellten Absaugeinrichtung verbunden ist.

Das Schleifgerät gem. Fig. 3 ist besonders zur Bearbeitung der Eckbereiche 52 und der Randbereiche 50 der Acrylglasscheibe 48 gem. Fig. 1 geeignet.

Dabei wird die Oszillationsfrequenz etwa in einem Bereich zwischen 10000 bis 25000 1/Min eingestellt, wobei der Schwenkwinkel bis zu maximal etwa 7° beträgt. Auf diese Weise ergibt sich eine durchschnittliche Geschwindigkeit der Schleifkörper von etwa 2 bis 10 m pro Sekunde. Der Anpreßdruck auf die Bearbeitungsfläche 44 wird so begrenzt, daß eine durchschnittliche Oberflächentemperatur von etwa 50 °C bei einer trockenen Bearbeitung nicht überschritten wird.

Die übrigen Bereiche der Acrylglasscheibe 48 werden vorzugsweise im Kreuzschliffverfahren mit einem Exzenterschleifer gemäß Fig. 5 geschliffen, der eine kreisende Bewegung ausführt und mit einer Frequenz von etwa 2000 bis 10000 1/Min, vorzugsweise etwa 4000 bis 8000 1/Min angetrieben wird. Der Exzenterhub beträgt etwa 1 - 1,5 mm. Auch hierbei wird der Anpreßdruck bei der Trockenbearbeitung so begrenzt, daß eine durchschnittliche Oberflächentemperatur von etwa 50 °C nicht überschritten wird. Damit besteht eine ausreichende Sicherheit gegen die Gefahr der Auslösung von Spannungen bzw. von Spannungsrißbildung im Bearbeitungsbereich.

Der insgesamt mit der Ziffer 10' bezeichnete Exzenterschleifer weist ein Schleifwerkzeug 12' auf, das einen Schleifmittelträger 13' mit kreisförmiger Grundfläche zur Aufnahme eines Schleifmittels 16' gemäß Fig. 2 besitzt. Der Schleifmittelträger 13' ist über einen Zwischenflansch 72 mit einem zentralen Gewindezapfen 66 starr verbunden. Der Gewindezapfen 66 ist mit der Antriebswelle eines nicht dargestellten Exzenterantriebs verbunden. Schleifmittelseitig ist am Gewindezapfen 66 ein Abschlußbund 70 angeformt, der mit einer zentralen Aufnahme 68 des Zwischenflansches 72 vergossen ist, um eine starre, drehfeste Verbindung zu gewährleisten. Daneben sind auch andere Verbindungsmöglichkeiten denkbar. Oberhalb des Zwischenflansches 72 ist eine Absaughaube 20' vorgesehen, deren äußere Seitenflächen 27' glockenförmig nach unten in Schleifmittelrichtung vorstehen und die Seitenflächen 34' des Schleifmittelträgers 13' seitlich teilweise überdecken, so daß ein schmaler Saugspalt 74 zwischen der Seitenfläche 27' der Absaughaube 20' und der Seitenfläche 34' des Schleifmittelträgers 13' gebildet ist. Die der Bearbeitungsfläche zugewandte Stirnfläche 25' der Absaughaube 20' ist in einer der Ausführungsform gemäß Fig. 3 entsprechenden Weise um einen geringen Betrag gegenüber der Bearbeitungsfläche zurückversetzt.

Die Absaughaube 20' ist über den Zwischenflansch 72 mit dem Schleifmittelträger 13' verschraubt, wie in der linken Hälfte von Fig. 5 erkennbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleifen oder Polieren von Kunststoff oder Glas, insbesondere zum Schleifen von Acrylglas, bei dem ein maschinell angetriebenes Schleifwerkzeug (12, 12') über eine Bearbeitungsfläche (44) bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifen trocken ohne flüssiges Arbeitsmedium durchgeführt wird, daß das Schleifwerkzeug (12, 12') eine kreisende oder um eine feste Schwenkachse oszillierende Bewegung mit hoher Frequenz ausführt, wobei Schleifstaub randseitig abgesaugt wird, und wobei das Schleifwerkzeug (12, 12') ein geschlossenes Schleifmittel (16, 16') mit nachgiebig eingebetteten Schleifkörpern (54) aufweist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl der Schleifkörper (54) weitgehend ebene Oberflächen (58) aufweist, die durch Seitenflächen relativ scharfkantig begrenzt sind, wobei der überwiegende Teil der Vorderflächen (58) annähernd parallel zur Bearbeitungsfläche (44) orientiert ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleifkörper zum Schleifen von Acrylglas durchschnittlich mit einer Geschwindigkeit von 2 bis 10 m pro Sekunde bewegt werden, wobei der Anpreßdruck so begrenzt wird, daß eine durchschnittliche Oberflächentemperatur von etwa 50 °C nicht überschritten wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug von einem Exzenterschleifer mit einer Frequenz von etwa 2000 bis 10000 1/Minute angetrieben wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (12) einen Schleifmittelträger (13) mit mindestens einem Eckbereich aufweist, der eine um eine gerätefeste Schwenkachse (14)

oszillierende Bewegung mit einer Frequenz von etwa 10000 bis 25000 1/Minute ausführt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schleifmittelträger (13) dreieckförmig ausgebildet ist.

7. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterschleifer mit einer Frequenz von etwa 4000 - 8000 1/Minute angetrieben wird.

8. Verfahren nach Anspruch 4 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterhub etwa 1 bis 1,5 mm beträgt.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifmittel (16, 16') randseitig über den Schleifmittelträger (13, 13') übersteht.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (12, 12') im Kreuzschliffverfahren über die Bearbeitungsfläche (44) bewegt wird.

Claims

1. Process for grinding or polishing plastic or glass, in particular for grinding acrylic glass, whereby a mechanically-driven grinding tool (12, 12') is moved over a surface to be processed (44), characterised in that the grinding is carried out dry without a liquid working medium, the grinding tool (12, 12') executes a circulating movement or a movement oscillating at a high frequency about a fixed pivotal axis, whereby grindings are drawn off by suction at the edges, and whereby the grinding tool (12, 12') exhibits a compact grinding means (16, 16') with yieldingly embedded grinding bodies (54).

2. Process according to Claim 1, characterised in that a plurality of grinding bodies (54) exhibits surfaces (58) which are largely plane and which are bounded by side faces so as to have relatively sharp edges, whereby the front faces (58) are oriented for the most part approximately parallel to the surface to be processed (44).

3. Process according to Claim 1 or 2, characterised in that the grinding bodies for grinding acrylic glass are moved on average at a speed of 2 to 10 m per second, whereby the contact pressure is limited in such a way that an average surface temperature of about 50 ° C is not exceeded.

4. Process according to one of the preceding claims, characterised in that the grinding tool is driven by an eccentric grinder at a frequency of about 2,000 to 10,000 rpm.

5. Process according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the grinding tool (12) exhibits a grinding-means carrier (13) having at least one corner region which executes an oscillating movement at a frequency of about 10,000 to 25,000 rpm about a pivotal axis (14) which is fixed in relation to the instrument.

6. Process according to Claim 5, characterised in that the grinding-means carrier (13) is of triangular shape.

7. Process according to Claim 4, characterised in that the eccentric grinder is driven at a frequency of about 4,000 - 8,000 rpm.

8. Process according to Claim 4 or 7, characterised in that the eccentric stroke amounts to about 1 to 1.5 mm.

9. Process according to one of the preceding claims, characterised in that the grinding means (16, 16') protrudes at the edge beyond the grinding-means carrier (13, 13').

10. Process according to one of the preceding claims, characterised in that the grinding tool (12, 12') is moved over the surface to be processed (44) in a cross-grinding process.

Revendications

1. Procédé de ponçage ou de polissage de matière synthétique ou de verre, en particulier procédé de ponçage de verre acrylique, dans lequel un outil de ponçage (12, 12') entraîné de façon mécanique est passé sur une surface à usiner (44), caractérisé en ce que le ponçage est réalisé à sec, sans fluide de travail liquide, en ce que l'outil de ponçage (12, 12') exécute à haute fréquence un mouvement circulaire ou oscillant autour d'un axe de pivotement fixe, la poussière de polissage étant aspirée sur les bords, et l'outil de ponçage (12, 12') présentant des moyens abrasifs (16, 16') fermés avec des corps abrasifs (54) encastrés de façon souple.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'une majorité de corps abrasifs (54)

possède des surfaces (58) amplement planes, qui sont délimitées avec des arêtes relativement vives par des surfaces latérales, la plus grande partie des surfaces antérieures (58) étant orientée de façon approximativement parallèle à la surface à usiner (44).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce, pour le ponçage du verre acrylique, les corps abrasifs sont actionnés en moyenne avec une vitesse de 2 à 10 m par seconde, la pression d'appui étant limitée de telle sorte qu'une température superficielle moyenne d'environ 50 °C ne soit pas dépassée.

4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'outil de ponçage est entraîné par un meuleur à excentrique, selon une fréquence d'environ 2000 à 10 000 1/minute.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'outil de ponçage (12) présente un support de moyens abrasifs (13) avec au moins une zone en angle, qui exécute un mouvement oscillant autour d'un axe de pivotement (14) solidaire de l'appareil, selon une fréquence d'environ 10 000 à 25 000 1/minute.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le support de moyens abrasifs (13) a une forme triangulaire.

7. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le meuleur à excentrique est entraîné selon une fréquence d'environ 4000 à 8000 1/minute.

8. Procédé selon la revendication 4 ou 7, caractérisé en ce que la course de l'excentrique se situe environ entre 1 et 1,5 mm.

9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens abrasifs (16, 16') se situent, du côté des bords, au-dessus du support de moyens abrasifs (13, 13').

10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'outil de ponçage (12, 12') est passé sur la surface à usiner (44) dans un procédé de ponçage croisé.

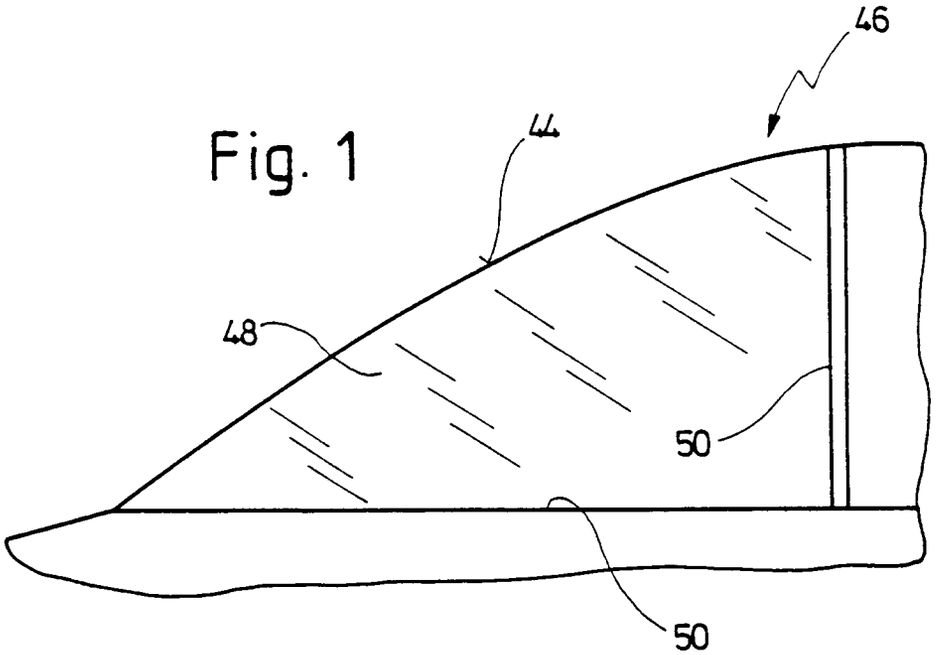


Fig. 1

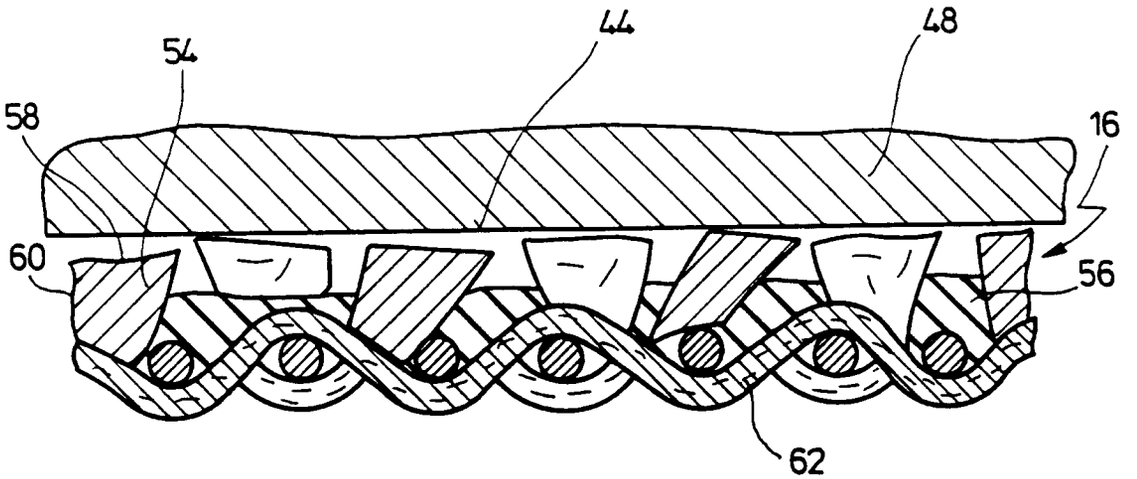


Fig. 2

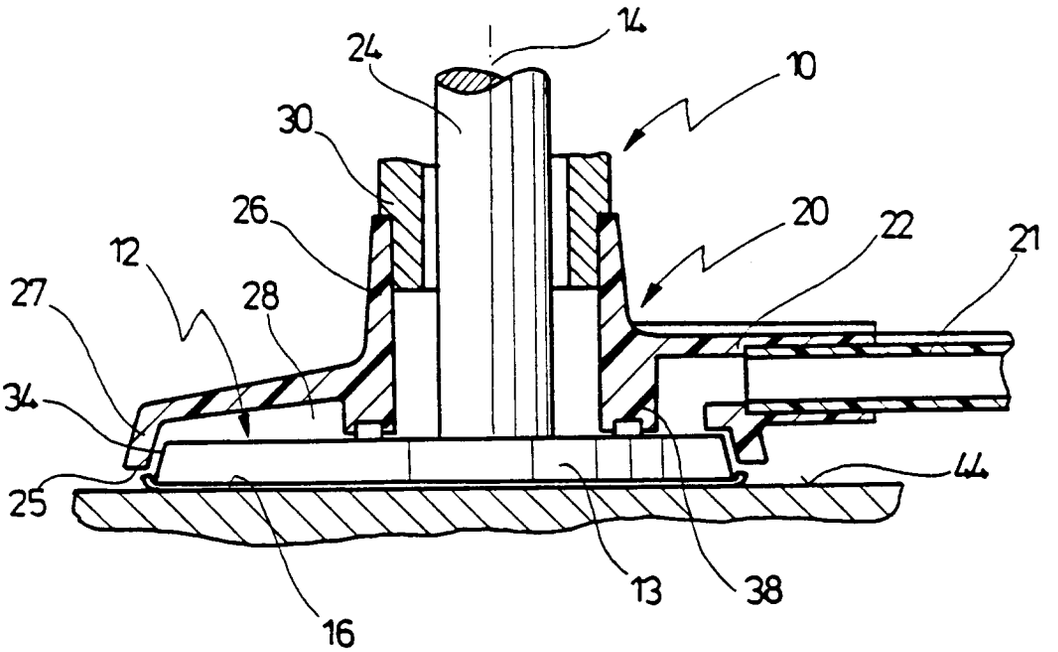


Fig. 3

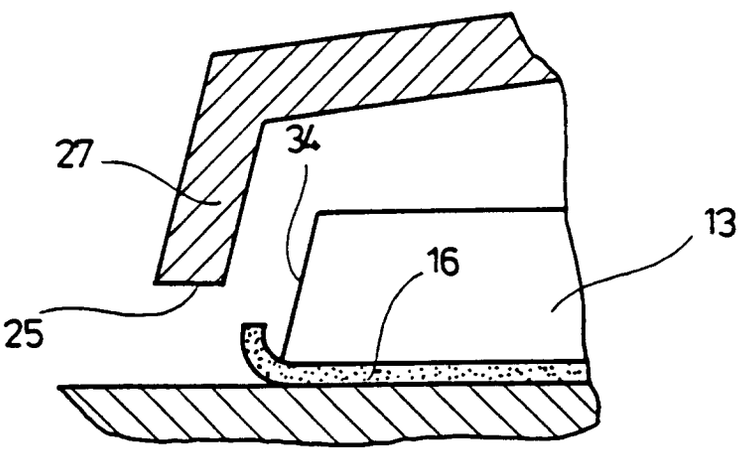


Fig. 4

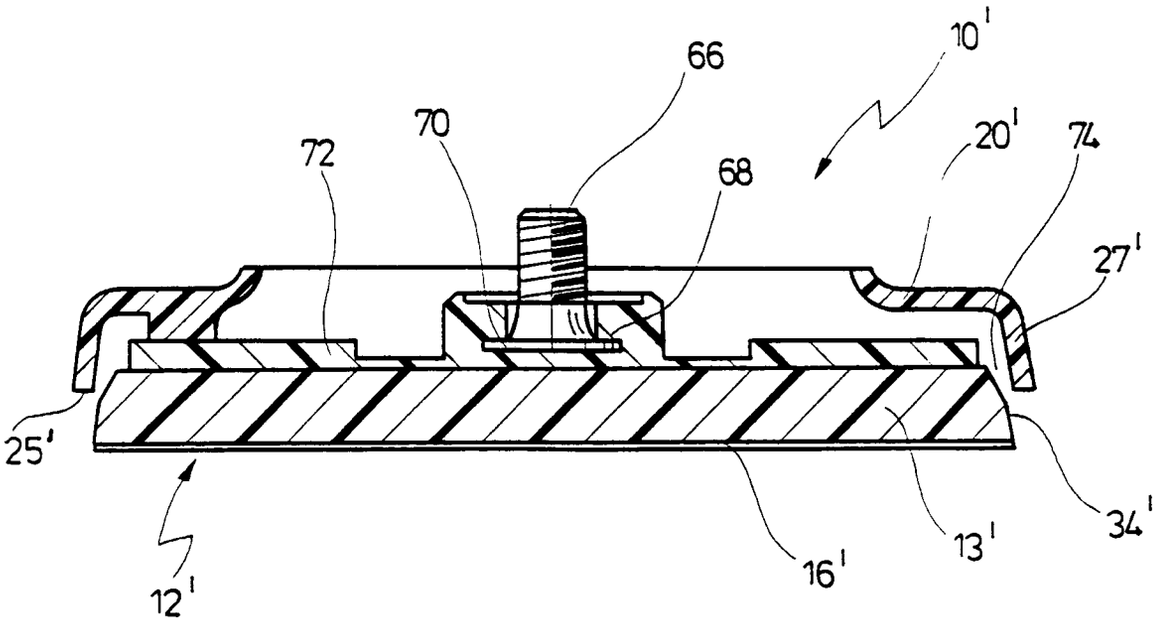


Fig. 5