

(19)



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 244 465**  
**B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**02.08.89**

(51)

Int. Cl. 4: **B 24 B 23/04, B 24 B 55/10,**  
**B 24 D 9/08**

(21)

Anmeldenummer: **86906769.4**

(22)

Anmeldetag: **15.11.86**

(86)

Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE 86/00466**

(87)

Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 87/02924 (21.05.87 Gazette 87/11)**

(54)

**HANDSCHLEIFGERÄT.**

(30)

Priorität: **15.11.85 DE 3540561**  
**12.07.86 DE 8610958 U**

(73)

Patentinhaber: **C. & E. FEIN GmbH & Co.,**  
**Leuschnerstrasse 41-47, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**11.11.87 Patentblatt 87/46**

(72)

Erfinder: **KLOSS, Günter, Wenzelstrasse 34, D-7000**  
**Stuttgart 50 (DE)**  
Erfinder: **SCHUHMACHER, Gustav, Paulusstrasse**  
**2 b, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**  
Erfinder: **GRAMM, Fritz, Nöllenstrasse 32, D-7000**  
**Stuttgart 1 (DE)**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**02.08.89 Patentblatt 89/31**

(74)

Vertreter: **Hoeger, Stellrecht & Partner,**  
**Uhlandstrasse 14 c, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI NL SE**

(56)

Entgegenhaltungen:  
**DE-A-2 262 865**  
**DE-A-2 741 255**  
**FR-A-952 683**  
**FR-A-2 365 411**  
**GB-A-2 141 620**  
**NL-A-276 800**  
**US-A-1 840 254**  
**US-A-2 350 098**  
**US-A-2 469 821**  
**US-A-3 160 995**  
**US-A-3 443 271**  
**US-A-3 619 954**  
**US-A-4 380 092**

**EP 0 244 465 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Handschleifgerät mit einem Antriebsmotor und einem damit schwingend angetriebenen Schleif- oder Polierwerkzeug. Derartige Handschleifgeräte sind als sogenannte Schwingschleifer bekannt und weit verbreitet. Sie dienen beispielsweise zum Vorbereitung einer nachfolgend mit Farbe oder dgl. zu bedeckenden Fläche. Die Schwingplatte wird mit Hilfe eines Elektromotors und eines zwischengeschalteten Exzenters angetrieben und sie trägt in der Regel ein austauschbares Schleifblatt. Die Schwingbewegung erfolgt dabei entweder geradlinig hin und her oder aber in einer Orbitalbewegung, d. h. der Hin- und Herbewegung ist dabei noch eine Querbewegung überlagert. Insgesamt führt die Schwingplatte dabei eine zumindest in Längsrichtung gerichtete Bewegung durch, die in der Größenordnung von etwa einem Zentimeter liegt. Um Beschädigungen zu vermeiden, muß man deshalb mit den Stirnkanten der Schwingplatte von quer zur momentan bearbeiteten Werkstückfläche verlaufenden weiteren Flächen einen ausreichend großen Abstand halten. Dies gilt insbesondere, wenn eine dieser Flächen eine Glasscheibe ist. Infolgedessen sind mit solchen Schwingschleifern, beispielsweise Glas- halteleisten und rechtwinklig zusammenlaufenden Innenkanten bei Fensterrahmen nicht oder allenfalls recht unzulänglich zu beschleifen. Ein Schleifen bis in die Ecken ist ohnehin nicht möglich.

Außer den erwähnten Handschleifgeräten mit oszillierend angetriebenem Schleifwerkzeug gibt es auch Handschleifgeräte mit rotierendem Schleifwerkzeug, beispielsweise Winkelschleifern oder Handschleifgeräte mit umlaufendem Schleifwerkzeug, wie z. B. Bandschleifer. Auch mit diesen Handschleifgeräten lassen sich gewisse Schleifarbeiten, insbesondere das Beschleifen von Innenkanten und Innenflächen nicht oder nur mit unbefriedigendem Arbeitsergebnis durchführen.

Aus der US-PS 2 350 098 ist ein Schleifgerät bekannt, welches durch oszillierendes Bewegen eines Arms ein an einem vorderen Ende dieses Arms gehaltenes Schleifwerkzeug längs mindestens einer im wesentlichen geradlinigen Strecke hin- und herbewegt. Dabei kann das Schleifwerkzeug rechteckig oder rund ausgebildet sein. Die Frequenz dieser Bewegung liegt dabei im Bereich zwischen 3.000 und 4.000 /min und der Verschiebeweg liegt im Bereich einiger cm und damit im Bereich herkömmlicher Schwingschleifer, so daß damit ein Beschleifen von Innenlängskanten ebenfalls nur bedingt möglich ist.

Die US-PS 3 160 995 zeigt ein in der Form eines Kreissegments ausgebildetes Schleifwerkzeug, welches unter einer ebenfalls die Form eines Kreissegments aufweisenden Abdeckung verläuft. Die Schwenkachse des Schleifwerkzeugs liegt dabei im Kreismittelpunkt und der Winkel

der mit dem Kreismittelpunkt zusammenfallenden Ecke des Schleifwerkzeugs beträgt weniger als  $90^\circ$ , während der Winkel der darüberliegenden Abdeckung an der mit dem Kreismittelpunkt zusammenfallenden Ecke  $90^\circ$  beträgt. Damit läßt sich das Schleifwerkzeug unter der Abdeckung um seine mit dem Kreismittelpunkt zusammenfallende Schwenkachse hinund herverschwenken, ohne mit seinen Seitenkanten unter der Abdeckung hervortreten. Damit tritt im Bereich der einen Winkel  $<90^\circ$  aufweisenden Ecke des Schleifwerkzeugs im wesentlichen keine Schleifwirkung auf, diese liegt vielmehr an den möglichst weit von der Schwenkachse entfernten Außenbereichen des Kreissegments, welche Ecken mit Winkeln von  $90^\circ$  aufweisen und ebenfalls in allen Schwenkstellungen unter der Abdeckung liegen. Ein Beschleifen von Ecken und Innenlängskanten ist damit auch mit diesem Schleifwerkzeug nicht möglich.

Die erste Aufgabe der Erfindung besteht infolgedessen darin, ein Handschleifgerät so weiterzubilden, daß sich damit ein Beschleifen von Flächen bis in zusammenlaufende Innenkanten oder ähnliche aus räumlichen Gründen schwierige Schleifarbeiten durchführen lassen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Handschleifgerät mit einem in einem Gehäuse aufgenommenen Antrieb und mit einem Schleifwerkzeug, welches eine Arbeitsfläche mit freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten und insbesondere mindestens einen schleifenden Eckbereich aufweist und welches durch den Antrieb um eine geräte feste Schwenkachse mit geringem Verschwenkwinkel oszillierend angetrieben ist, so ausgebildet ist, daß die Schwenkachse das Schleifwerkzeug, um diesem eine Drehschwenkbewegung zu verleihen, in einem mittigen Bereich schneidet, daß die Verschwenkfrequenz des Schleif- oder Polierwerkzeugs etwa 10.000 bis 25.000 Schwingungen/min beträgt und daß der Verschwenkwinkel etwa  $0,5^\circ$  bis  $7^\circ$  beträgt. Bei diesem Handschleifgerät wird an dem an sich vorteilhaften Prinzip des schwingend angetriebenen Schleif- oder Polierwerkzeugs festgehalten. Anstelle der geradlinigen Hin- und Herbewegung oder der orbitalen, ellipsenartigen Schleifbewegung führt das Schleif- oder Polierwerkzeug dieses Handschleifgeräts eine Schwenkbewegung durch, in dem es um eine geräte feste Achse oszilliert, wobei der Verschwenkwinkel verhältnismäßig klein gehalten, dafür aber mit hoher Frequenz gearbeitet wird.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche. Bereits bei Verwendung herkömmlich geformter Schleif- oder Polierwerkzeuge ergeben sich dabei erheblich verbesserte Schleifmöglichkeiten.

Die zweite Aufgabe der Erfindung ist darin zu sehen, diese andersartige oszillierende Schwenkbewegung des Schleif- oder Polierwerkzeugs für eine völlig neue Formgebung der Schleif- oder Polierwerkzeuge, insbesondere was

die Arbeitsfläche des Schleif- oder Polierwerkzeugs angeht, auszunutzen.

Diese Aufgabe wird einmal bei einem Schleifwerkzeug, bei welchem das Schleifwerkzeug um eine gegenüber einem Gehäuse geräte-  
5 feste Schwenkachse oszillierend verschwenkbar angetrieben ist, mit einer Arbeitsfläche, welche freiliegende, zum Schleifen von Innenlängskanten geeignete und zur Bildung mindestens eines schleifenden Eckbereichs aufeinander zu  
10 laufende Seitenkanten aufweist, dadurch gelöst, daß die freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten im Anschluß an den schleifenden Eckbereich konvex nach außen gebogen sind, so daß sich damit Innenlängskanten besonders gut bearbeiten lassen.

Besonders hervorzuheben ist eine weitere Lösung dieser Aufgabe, bei welcher ein Schleifwerkzeug mit einer Arbeitsfläche, welche freiliegende, zum Schleifen von Innenlängskanten geeignete und zur Bildung mindestens eines schleifenden Eckbereichs aufeinander zu  
20 laufende Seitenkanten aufweist, so ausgebildet ist, daß die freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten im schleifenden Eckbereich einen Winkel von  $<90^\circ$  einschließen, so daß mit diesem Eckbereich bevorzugterweise ein Beschleifen von Ecken möglich ist, was mit den bisher bekannten Schleifwerkzeugen nicht möglich ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele sind Gegenstand der Unteransprüche 17 bis 29.

Des weiteren weist das Schleifwerkzeug sich an die Ecke anschließende freistehende Seitenkanten auf, so daß mit einem derartigen erfindungsgemäßen Schleifwerkzeug auch ein Beschleifen von Innenlängskanten dadurch möglich ist, daß das Schleifwerkzeug mit den sich an die Ecke anschließenden Seitenkanten an diesen Innenlängskanten anliegend geführt werden kann.

Dabei ist es erfindungsgemäß von großem Vorteil, wenn die sich an den Eckbereich anschließenden Seitenkanten konvex nach außen gebogen sind, da eine solche konvexe Biegung der Seitenkanten dazu führt, daß das Schleifwerkzeug nur in einem äußersten Bereich der Wölbung an der Innenlängskante anliegt und mit diesem bei seinen oszillierenden Bewegungen eine parallel zu dieser Innenlängskante gerichtete Bewegung ausführt und somit an dieser Innenlängskante entlang geführt werden kann, ohne von dieser weggeschlagen zu werden, während bei einer geraden Seitenkante die vorderen und hinteren Bereiche der Seitenkante bei einer oszillierenden Bewegung senkrecht gegen die Innenlängskante schlagen und somit auch das Schleifwerkzeug von dieser Innenlängskante weg beschleunigen würden.

Wenn man jedoch für das Schleif- oder Polierwerkzeug beispielsweise die Form eines Zweikants oder in bevorzugter Weise eines Dreikants wählt, so erhält man einen spitz zulaufenden Endbereich des Schleif- oder Polierwerkzeugs, der

auch das Beschleifen kleinster Flächen und Teilflächen ermöglicht. Man kommt damit auch in rechtwinklig im Raum zusammenlaufende Innenkanten, z. B. beim Abschleifen alter Farbe von Fensterrahmen in den Eckbereichen der Scheiben.

Die erfindungsgemäßen Vorteile zeigen sich insbesondere bei einem Handschleifgerät mit einem in einem Gehäuse aufgenommenen Antrieb und mit einem Schleifwerkzeug, welches durch mindestens einen schleifenden Eckbereich eine unrunde Arbeitsfläche mit freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten aufweist und welches durch den Antrieb um eine geräte-  
15 feste Schwenkachse mit geringem Verschwenkwinkel oszillierend angetrieben ist und mit einem erfindungsgemäßen Schleifwerkzeug, wenn zusätzlich noch die Schwenkachse das Schleifwerkzeug in einem mittigen Bereich schneidet, da durch die in einem mittleren Bereich des Schleifwerkzeugs dieses schneidende Schwenkachse Unwuchten und somit Vibrationen des gesamten Handschleifgeräts vermieden werden können. Insbesondere können dann die konvexen Seitenflächen erfindungsgemäß so ausgebildet sein, daß sie in ihrem äußersten Bereich keine bezüglich der Schwenkachse radiale Bewegung, sondern lediglich noch eine senkrecht zu der radialen Richtung verlaufende Bewegung ausführen, die ein äußerst ruhiges Anliegen des Schleifwerkzeugs an einer Innenlängskante zur Folge hat.

Bei einem erfindungsgemäßen Handschleifgerät erreicht man durch die hohe Frequenz eine große Abtragungsrate, während der geringe Verschwenkwinkel im Gegensatz zum Schwingschleifer eine lediglich geringe Auslenkbewegung des Schleif- oder Polierwerkzeugs und zwar quer zur geräte-  
20 festen Achse bewirkt. Diese Auslenkung ist bei einem bestimmten Schwenkwinkel selbstverständlich umso geringer, je kleiner die Entfernung des freien Endes des Schleif- oder Polierwerkzeugs von dieser geräte-  
25 festen Achse ist. Auf diese Weise kann man durch Verwendung unterschiedlich großer Schleif- oder Polierwerkzeuge Einfluß auf den Ausschlag des Werkzeugs bei der oszillierenden Bewegung nehmen. Es ist ohne weiteres möglich, den Ausschlag so klein zu halten, daß er mit bloßem Auge kaum sichtbar ist. Man hat dann den Eindruck, als ob sich das Schleif- oder Polierwerkzeug überhaupt nicht bewegen würde, obwohl es selbstverständlich seine Arbeit einwandfrei verrichtet. Gerade in diesem Falle kann man bis in die Innenecke hinein sauber arbeiten.

Wenn erfindungsgemäß von einer geräte-  
30 festen Achse gesprochen ist, so bezieht sich das in erster Linie auf die geometrische Achse, um welche das Schleif- oder Polierwerkzeug in Drehrichtung hin- und herschwenkt wird. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß diese geometrische Achse keineswegs zentrisch zur arbeitenden Fläche des Schleif- oder Polierwerkzeugs angeordnet werden muß und bei

spielsweise bei einer Zweikantform oder dgl. einer in Längsrichtung des Werkzeugs versetzte geometrische Achse den Vorzug hat, daß man an den beiden nach entgegengesetzten Seiten abstehenden Werkzeugenden unterschiedlich weite Schwingungsausschläge bekommt. Zweckmäßigerweise liegt aber eine, beispielsweise zapfenförmige Achse vor, an welcher das Schleif- oder Polierwerkzeug gehalten ist, und deren geometrische Achse durch die Spitze des Verschwenkwinkel verläuft.

Die oszillierende Verschwenkbewegung des Schleif- oder Polierwerkzeugs kann man mit Hilfe eines herkömmlichen Antriebsmotors, beispielsweise eines Elektromotors, und eines von diesem angetriebenen Exzentrers, in an sich bekannter Weise erreichen, weswegen der Antrieb im einzelnen nicht näher dargestellt und beschrieben ist. Der Exzenter überträgt seine Rotationsbewegung auf eine drehbar gelagerte Schwinge, wobei deren geometrische Drehachse zugleich die geometrische Achse für die winkelförmige oszillierende Bewegung des Schleif- oder Polierwerkzeugs sein kann. In das von der genannten Lagerachse der Schwinge entfernte Ende greift der Exzenter ein, wobei insbesondere die Längsachse der Schwinge etwa parallel zur Längsachse der Exzenterantriebswelle bzw. der Motorantriebswelle verläuft. Anstelle eines elektrischen Antriebsmotors kommt selbstverständlich jeder andere Motor auch in Frage, der beispielsweise eine derartige Schwinge oder ein vergleichbares Element hin- und herverschwenkend antreiben kann.

Die vorbekannten Schwingenschleifer arbeiten mit einer Frequenz in der Größenordnung von 10.000 Schwingungen/min. Es bietet sich an, das Schleif- oder Polierwerkzeug des erfindungsgemäßen Handschleifgeräts zumindest auch in dieser Größenordnung schwingen zu lassen. Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht deshalb vor, daß die Verschwenkfrequenz des Schleif- oder Polierwerkzeugs etwa 10.000 bis 25.000 Schwingungen/min beträgt. Das bedeutet, daß man bei diesem Werkzeug in der Frequenz noch beträchtlich höher gehen kann als beim bekannten Stand der Technik. In der Regel wird es aber so sein, daß man, insbesondere bei einer elektronischen Regelung der Frequenz, bei kleineren Schleif- oder Polierwerkzeugen eher an die obere Grenze dieses Bereichs geht als bei vergleichsweise größeren. Im übrigen wird man die hohen Frequenzen vor allen Dingen beim Polieren verwenden. So ist es ohne weiteres möglich, mit diesem Handschleifgerät beispielsweise Kratzer aus empfindlichen Scheiben herauszupolieren, die dann entstehen können, wenn der Scheibenwischer eines PKW bei trockener, aber mit Staub- oder Sandkörnern belegter Scheibe betrieben wird.

Um die Vorteile dieser neuen Schleifart nicht zu verlieren, sollte der Schwenkwinkel hinsichtlich seines Maximalausschlags einen bestimmten Höchstwert nicht überschreiten. Nach unten hin sind im Prinzip keine Grenzen gesetzt. Aus

diesem Gesichtspunkt heraus wird es als zweckmäßig angesehen, den Verschwenkwinkel des Schleif- oder Polierwerkzeugs in einem Bereich von etwa  $0,5^\circ$  bis  $7^\circ$  zu halten. Es ist ohne weiteres denkbar, jedoch mit einem gewissen Aufwand verbunden, den Verschwenkwinkel veränderbar zu machen.

Eine besonders bevorzugte Variante der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, daß eine die gerätebeste Achse aufweisende bzw. bildende Antriebswelle mittels eines Motors und eines zwischengeschalteten Getriebes in Drehrichtung oszillierend antreibbar ist. Die Abtriebswelle des Motors führt also wie üblich eine Drehbewegung durch, wobei es sich, wie gesagt, in bevorzugter Weise um einen schnellaufenden Elektromotor handelt. Das Getriebe setzt diese rotierende Bewegung in eine hin- und hergehende Winkel-Schwenkbewegung der genannten Frequenz um.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß das Schleif- oder Polierwerkzeug formschlüssig mit der Antriebswelle verbunden ist, wobei die Antriebswelle insbesondere einen polygon- oder sternförmigen Querschnitt und das Werkzeug eine Aufnahme oder einen Durchbruch mit entsprechendem Querschnitt aufweist. Man erreicht auf diese Weise eine formschlüssige Verbindung des Schleif- oder Polierwerkzeugs mit der oszillierenden Antriebswelle, die einerseits den auftretenden Belastungen gewachsen ist und andererseits einen Austausch des Werkzeugs auf einfache und rasche Weise ermöglicht.

Bei rotations- oder punktsymmetrischer Ausbildung ist das Schleif- oder Polierwerkzeug in bevorzugter Weise konzentrisch zur Antriebswelle angeordnet. Es ist, wie die Zeichnung zeigt, vor allen Dingen an ein Schleif- oder Polierwerkzeug mit polygoner Form, also beispielsweise mit Dreieck- oder Viereckform gedacht, wobei die Längskanten geradlinig verlaufen oder auch konkav oder konvex sein können. Gemäß Fig. 7 der Zeichnung sind auch ganz spezielle Kantenformen ohne weiteres möglich. Das Schleif- oder Polierwerkzeug hat also in sehr vorteilhafter Art eine unrunde, insbesondere etwa polygone Arbeitsfläche.

Eine andere Variante der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Schleif- oder Polierwerkzeug exzentrisch zur Antriebswelle angeordnet ist und insbesondere eine im wesentlichen stab- oder leistenförmige Gestalt aufweist. Dieses Werkzeug eignet sich vor allen Dingen zur Bearbeitung kleiner und kleinster Flächen bzw. von Innenkanten und Innenecken.

Eine weitere besonders vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Handschleifgeräts sieht vor, daß sich das Gehäuse im wesentlichen seitlich in Richtung von der Schwenkachse weg erstreckt; d. h., daß beispielsweise die Schwenkachse in einem vorderen Getriebeteil dieses Gehäuses liegt und sich dieses dann von der Schwenkachse weg in einer Richtung erstreckt. Dies hat besonders beim Bearbeiten von Ecken den großen Vorteil, daß

das Schleifwerkzeug mit einem bezüglich der Schwenkachse dem Gehäuse gegenüberliegenden Teil gut in irgendwelche Ecken eingeführt werden kann, wobei vorteilhafterweise dann, der einen Winkel  $< 90^\circ$  aufweisende Eckbereich des Schleifwerkzeugs in dem dem Gehäuse gegenüberliegenden Bereich des Schleifwerkzeugs angeordnet sein sollte, so daß dieser für die Bedienungsperson gut einsehbar ist und ein Einführen dieses Eckbereichs in eine Ecke nicht durch das Gehäuse selbst behindert wird, da dieses sich bezüglich der Schwenkachse in der entgegengesetzten Richtung erstreckt.

Bei einem letzten im Rahmen der erfindungsgemäßen Lösung liegenden Ausführungsbeispiel ist es in Weiterbildung der vorstehend genannten Ausführungsbeispiele vorteilhaft, wenn das Gehäuse eine Längsachse aufweist, welche ungefähr einen rechten Winkel mit der Schwenkachse einschließt. In der Regel wird es bei einem derartigen Ausführungsbeispiel so sein, daß die Längsachse des Gehäuses mit der Drehachse des rotierenden Motors zusammenfällt, so daß die Drehachse des rotierenden Motors ebenfalls ungefähr in einem rechten Winkel zur Schwenkachse steht. Eine derartige Ausführungsform hat den Vorteil, daß eine besonders einfache und vorteilhafte Ausgestaltung des die rotierende Bewegung in eine oszillierende Bewegung umsetzenden Getriebes möglich ist.

Des weiteren hat diese Ausführungsform den Vorteil, daß das Gehäuse, insbesondere der beim rotierenden Motor aufnehmende Teil des Gehäuses, das Arbeiten in einer Ecke nicht behindert, da dieser dem Eckbereich des Schleifwerkzeugs ungefähr gegenüberliegt und somit diesen für eine Bedienungsperson optimal einsehbar macht.

Erfindungsgemäß ist es schließlich noch besonders vorteilhaft, das dem rotierenden Motor beinhaltende Gehäuse gleichzeitig als Handgriff für eine Bedienungsperson auszubilden.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile des erfindungsgemäßen Handschleifgeräts ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung verschiedener Ausführungsbeispiele.

Die Zeichnung zeigt diese Ausführungsbeispiele. Hierbei stellen dar:

- Fig. 1 Perspektivisch und teilweise abgebrochen eine Unteransicht einer ersten Variante der Erfindung,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die arbeitende Fläche eines von der Darstellung in Fig. 1 verschiedenen Schleif- und Polierwerkzeugs,
- Fig. 3 einen Schnitt gemäß der Linie III-III der Fig. 2 in Verbindung mit einer abgebrochenen und längsgeschnittenen Darstellung des Handschleifgeräts der Fig. 1,
- Fig. 4 in einem vertikalen Längsschnitt eine dritte Ausführungsform des Werkzeugs,
- Fig. 5 das Werkzeug der Fig. 4 von unten gesehen,

Fig. 6 wiederum die Unteransicht einer fünften Ausführungsform des Schleif- und Polierwerkzeugs,

Fig. 7 eine der Fig. 3 entsprechende Darstellung mit dem Werkzeug gemäß Fig. 6,

Fig. 8 eine Unteransicht einer sechsten Variante eines Schleif- und Polierwerkzeugs,

Fig. 9 einen Schnitt gemäß der Linie X-X der Fig. 8,

Fig. 10 das Werkzeug der Fig. 8 von oben gesehen.

Die in Fig. 1 dargestellte Schleifvorrichtung ist mit einem im Gehäuse untergebrachten Motor 1 versehen. Statt des vorzugsweise vorgesehenen Elektromotors ist auch ein anderer, z. B. ein pneumatischer Antrieb, denkbar. An den Motor 1 schließt sich ein gleichfalls im Gehäuse untergebrachtes Getriebe 2 an. Im Getriebe 2 wird die Rotationsbewegung des Elektromotors in eine oszillierende Bewegung eines Schleif- oder Polierwerkzeugs 3 umgewandelt. Genauer gesagt führt das Schleif- oder Polierwerkzeug eine hin- und hergehende Drehbewegung um die geräte- feste geometrische Achse 29 durch. Der Drehwinkel liegt dabei vorzugsweise in der Größenordnung von  $0,5^\circ$  bis  $7^\circ$  und die Frequenz beträgt insbesondere etwa zehntausend bis fünf- und zwanzigtausend Schwingungen pro Minute.

Das Schleif- und Polierwerkzeug 3 -nachfolgend wird der Einfachheit halber nur noch von "Werkzeug 3" gesprochen, ohne daß dies einschränkend verstanden werden darf- ist gemäß Fig. 3 mit der Antriebswelle 4, insbesondere lösbar verbunden, bei welcher es sich um die Getriebe- Abtriebswelle handelt. Ihre geometrische Achse 29 stellt demnach eine geräte- feste Achse dar, um welche das Werkzeug 3 oszilliert.

In Fig. 1 weist das Werkzeug 3 eine in etwa quadratische Arbeitsfläche 5 auf. In Fig. 2 hat das Werkzeug 3 eine dreieckige Form. Mit der Form nach Fig. 2 kommt man besser in spitz zulaufende Ecken. Auch weitere polygone Formen des Werkzeugs 3 sind denkbar. In manchen Anwendungsfällen kann auch ein elliptisch geformter Teller Anwendung finden oder die arbeitende Fläche 5 bauchig ausgeführt sein. In der Zeichnung sind die Verbindungslinien zwischen den Eckpunkten gewölbt dargestellt. Um jedoch in Ecken besser arbeiten zu können, können diese Linien im Eckbereich Geraden sein.

Auf der arbeitenden Fläche 5 des Werkzeugs 3 kann z. B. ein Schleifpapier 6 od. dgl. befestigt sein. Das Schleifpapier 6 kann gemäß den beiden Bildhälften der Fig. 4 durch Klettenhaftung, durch Klemmen 7 oder selbstklebend befestigt sein.

Das Werkzeug 3 besteht aus einem formstabilen Trag- oder Stützkörper und einem Schleif- oder Polierelement 9. Letzteres weist an seiner dem Trag- oder Stützkörper 8 abgekehrten Seite die arbeitende Fläche 5 auf. Auf der arbeitenden Fläche 5 kann ein auswechselbares und selbstklebendes Klettenhaftmaterial 10 zum Festhalten eines entsprechenden Schleifpapiers od. dgl. befestigt sein. Um die Antriebswelle 4 mit dem

Werkzeug 3 zu verbinden, weist der Trag- oder Stützkörper 8 einen Durchbruch 11, insbesondere ein mehrkantiges Loch auf. Das Loch kann aber auch rund sein. Damit eine Mutter 12 mit dem Trag- oder Stützkörper auf der Antriebswelle 4 fixiert werden kann, ist in der Mitte des Schleif- oder Polierelements 9 eine Bohrung 13 vorgesehen. So kann die Antriebswelle 4 durch das mehrkantige Loch 11 gesteckt werden, bis der Absatz 14 der Antriebswelle 4 auf dem Trag- oder Stützkörper 8 aufliegt. Die Antriebswelle 4 ist in dem Bereich, der durch den Körper 8 ragt, entsprechend dem mehrkantigen Loch 11 ausgebildet, so daß eine formschlüssige Verbindung zwischen Antriebswelle 4 und Trag- oder Stützkörper 8 entsteht. Der Körper 8 wird durch die Mutter 12, die auf das am Ende der Antriebswelle 4 befindliche Gewinde 15 aufgeschraubt wird, gegen den Absatz 14 gedrückt.

Die Antriebswelle 4 weist eine insbesondere zentrische Bohrung 16 zur Staubabsaugung auf. Damit die Staubabsaugung nicht nur zentral erfolgen kann, sind Nuten 17 von der Bohrung 13 aus in radialer Richtung auf der arbeitenden Fläche 5 des Werkzeugs 3 eingearbeitet. Um das Absaugen vom Rand her auch bei der Ausführung nach Fig. 4 zu gestatten, sind im Schleifpapier od. dgl. Löcher 18 vorgesehen. Die Absaugung des Schleifstaubes erfolgt dort von den Rändern des Schleiftellers über die Nuten 17 und/oder durch die Bohrung 13 und die Bohrung 16 der Antriebswelle 4. Diese Absaugkanäle stehen beispielweise mit einer nicht dargestellten Absaugeinrichtung über einen am Getriebegehäuse befestigten Schlauch 19 in Verbindung.

Bei der Ausführung nach Fig. 6 weist die arbeitende Fläche 5 des Werkzeugs 3 eine etwa dreieckige Form auf. Die Absaugung erfolgt hier jedoch nicht wie in Fig. 1 zentral, sondern über einen an beliebiger Stelle am Schleifwerkzeug 3 vorgesehen Bohrung 24. Die Nuten 17 verlaufen auf die Bohrung 24 zu. Durch das Anbringen der Absaugeinrichtung am oszillierenden Werkzeug 3 wird erreicht, daß der Schleifstaub möglichst am Entstehungsort abgesaugt wird. Gleichzeitig wird verhindert, daß sich Schleifstaub an der Bohrung 24 festsetzt. Weiter ist in Fig. 6 etwas übertrieben gezeichnet, eine zusätzliche Möglichkeit der Verbindung zwischen den Kanten des Polygons zu sehen. Über die Bohrung 24 kann man beim Polieren in vorteilhafter Weise eine Polierpaste, -emulsion od. dgl. zuführen. Sie verteilt sich dann über die Nuten 17 auf die ganze Arbeitsfläche des Polierwerkzeugs. Sinngemäßes gilt für die anderen Ausführungsformen, beispielsweise diejenige der Fig. 5.

In Fig. 7 ist ein Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem ein Verdrehen des Werkzeugs 3 ohne Lösen der Befestigungsschraube 25 erfolgen kann. Der Schleifteller 3 unterscheidet sich im Aufbau nicht von dem nach Fig. 3, jedoch ist hier die Antriebswelle 4 mit einem Innengewinde 26 versehen, in das die Befestigungsschraube 25 eingedreht werden kann. Vor dem Einschrauben der Befestigungsschraube 25 werden zwischen

dem Trag- oder Stützkörper 8 und einem Flansch 27 der Schraube 25 Federelemente 28, beispielsweise Tellerfedern, eingelegt, so daß das Werkzeug 3 gegen die Kraft der Federelemente 28 vom Absatz 14 abgezogen und verdreht werden kann.

Die Fign. 8 bis 10 zeigen eine weitere Variante eines Werkzeugs 3, welches vorwiegend als Polierwerkzeug verwendet wird. Dieses Werkzeug 3 besteht ebenfalls aus einem Trag- oder Stützkörper 8, beispielsweise einer Metallplatte (insbesondere Aluminium) und einem damit fest verbundenen Schleif- oder Polierelement 9. Letzteres besteht im Falle der Verwendung als Polierelement z. B. aus Filz. Die Verbindung erfolgt über Verbindungselemente, wie beispielsweise Niete 31. Letztere übernehmen noch eine zusätzliche Aufgabe, nämlich das Festhalten eines federelastischen Druckglieds 32, welches beim Ausführungsbeispiel die Gestalt einer Blattfeder hat.

Der Trag- oder Stützkörper 8 hat ebenso wie das Schleif- oder Polierelement 9 bei diesem Ausführungsbeispiel eine dreieckförmige Gestalt mit nach außen gewölbten Dreieckseiten. Der Trag- oder Stützkörper 8 ist jedoch wesentlich kleiner als das Schleif- oder Polierelement 9. Es entsteht demnach ringsum ein überstehender Rand 33, auf welchen die den Ecken zugeordneten Druckglieder 32 im Sinne des Pfeils 34 einwirken. Auf diese Weise erreicht man ein besonders intensives Anlegen des Randes, zumindest aber der drei Eckbereiche. Anders ausgedrückt wird hierdurch das Hochwölben des überstehenden Randes wirkungsvoll verhindert.

Der gegen diese bearbeitende Werkstückfläche weisende untere Nietkopf 35 -es könnte auch ein Schraubenkopf oder eine Mutter sein- ist versenkt im erweiterten Teil 36 der Befestigungsbohrung untergebracht. Der verbleibende Hohlraum kann in vorteilhafter Weise eine Tasche zum Einbringen einer Polierpaste od. dgl. bilden. Selbstverständlich können der Trag- oder Stützkörper und das Schleif- oder Polierelement auch miteinander verklebt oder in anderer bekannter Art verbunden werden. Gegebenenfalls kommt auch ein Anvulkanisieren in Frage.

## Patentansprüche

1. Handschleifgerät mit einem in einem Gehäuse aufgenommenen Antrieb (1) und mit einem Schleifwerkzeug (3), welches eine Arbeitsfläche (5) mit freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten (3a) aufweist und welches durch den Antrieb (1) um eine geräte feste Schwenkachse (29) mit geringem Verschwenkwinkel oszillierend angetrieben ist, dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwenkachse (29) das Schleifwerkzeug (3), um diesem eine Drehschwenkbewegung zu verleihen, in einem mittigen Bereich schneidet, daß die Verschwenkfrequenz

des Schleif- oder Polierwerkzeugs (3) etwa 10.000 bis 25.000 Schwingungen/min. beträgt und daß der Verschwenkwinkel etwa 0,5° bis 7° beträgt.

2. Handschleifgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (3) konzentrisch zur Schwenkachse (29) angeordnet ist.

3. Handschleifgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gerätebeste Schwenkachse (29) als Antriebswelle (4) ausgebildet ist.

4. Handschleifgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Gehäuse im wesentlichen seitlich in Richtung von der Schwenkachse (29) weg erstreckt.

5. Handschleifgerät nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse eine Längsachse aufweist, die mit der Schwenkachse (29) einen Winkel einschließt.

6. Handschleifgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse ein Motorengehäuse (1) und ein sich daran anschließendes Getriebegehäuse (2) umfaßt, in welchem die Antriebswelle (4) gelagert ist.

7. Handschleifgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die die gerätebeste Achse (29) aufweisende bzw. bildende Antriebswelle (4) mittels eines rotierenden Motors (1) und eines zwischengeschalteten, eine Rotationsbewegung in eine oszillierende Schwenkbewegung umsetzenden Getriebes (2) in Drehrichtung antreibbar ist.

8. Handschleifgerät nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (3) formschlüssig mit der Antriebswelle (4) verbunden ist.

9. Handschleifgerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle insbesondere einen polygon- oder sternförmigen Querschnitt und das Schleifwerkzeug (3) eine Aufnahme oder einen Durchbruch (11) mit entsprechendem Querschnitt aufweisen.

10. Handschleifgerät nach wenigstens einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) den Durchbruch (11) des Schleifwerkzeugs (3) durchsetzt und zumindest das überstehende Ende ein Befestigungsgewinde (15, 26) trägt, wobei das Schleifwerkzeug (3) mittels eines schraubbaren Befestigungselements (12, 25) zwischen letzterem und einem Absatz (14) der Antriebswelle (4) eingespannt ist.

11. Handschleifgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen das Befestigungselement (25) und das Schleifwerkzeug (3) und/oder zwischen letzteres und den Absatz (14) der Antriebswelle (4) wenigstens eine Druckfeder (28) eingesetzt ist.

12. Handschleifgerät nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (1) ein Sauggebläse antreibt, welches mit einem Saugkanal (13, 19) verbunden ist.

13. Handschleifgerät nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (4) hohl ist und wenigstens einen Teil des Saugkanals (14, 19) bildet.

14. Handschleifgerät nach einem der Ansprüche 12 oder 13, gekennzeichnet durch ein Staubfangbehältnis, das mit dem Saugkanal (14, 19) strömungsmäßig verbunden ist.

15. Schleifwerkzeug für ein Handschleifgerät, bei welchem das Schleifwerkzeug (3) um eine gegenüber einem Gehäuse gerätebeste Schwenkachse (29) oszillierend verschwenkbar angetrieben ist, mit einer Arbeitsfläche (5), welche freiliegende, zum Schleifen von Innenlängskanten geeignete und zur Bildung mindestens eines schleifenden Eckbereichs aufeinander zu laufende Seitenkanten (3a) aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Schleifwerkzeug (3) derart mit der Schwenkachse (29) verbindbar ist, daß diese das Schleifwerkzeug (3), um diesem eine Drehschwenkbewegung zu verleihen, in einem mittigen Bereich schneidet, und daß die freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten (3a) im Anschluß an den schleifenden Eckbereich konvex nach außen gebogen sind.

16. Schleifwerkzeug für ein Handschleifgerät, bei welchem das Schleifwerkzeug (3) um eine gegenüber einem Gehäuse gerätebeste Schwenkachse (29) oszillierend verschwenkbar angetrieben ist, mit einer Arbeitsfläche (5), welche freiliegende, zum Schleifen von Innenlängskanten geeignete und zur Bildung mindestens eines schleifenden Eckbereichs aufeinander zu laufende Seitenkanten (3a) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (3) derart mit der Schwenkachse (29) verbindbar ist, daß diese das Schleifwerkzeug (3), um diesem eine Drehschwenkbewegung zu verleihen, in einem mittigen Bereich schneidet, und daß die freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkanten (3a) im schleifenden Eckbereich einen Winkel von <90° einschließen.

17. Schleifwerkzeug nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkanten (3a) im Anschluß an den Eckbereich konvex nach außen gebogen sind.

18. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkanten (3a) im Eckbereich gerade verlaufen.

19. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (3) eine polygone Arbeitsfläche (5) aufweist.

20. Schleifwerkzeug nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Arbeitsfläche (5) als Dreiecksfläche ausgebildet ist.

21. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 15 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkanten (3a) im Eckbereich einen Winkel von ungefähr 80° einschließen.

22. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



15 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug (3) einen Trag- oder Stützkörper (8) und ein damit insbesondere abnehmbar verbundenes Schleif- oder Polierelement (9) aufweist.

23. Schleifwerkzeug nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleif- oder Polierelement (9) oder zumindest ein Teil davon flexibel ist und das Schleifwerkzeug (3) insbesondere aus einem steifen Trag- oder Stützkörper (8) und einem weichelastischen Schleif- oder Polierelement (9) besteht.

24. Schleifwerkzeug nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleif- oder Polierelement (9) an seiner arbeitenden Fläche (5) Vertiefungen, Nuten (17) od. dgl. aufweist.

25. Schleifwerkzeug nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der Nuten (17), Vertiefungen od. dgl. der arbeitenden Fläche (5) des Schleif- oder Polierelements (9) mit zumindest einem Absaugkanal (13, 19) verbunden ist.

26. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleif- oder Polierelement (9) aus Schaumstoff, Filz od. dgl. Weichmaterial besteht.

27. Schleifwerkzeug nach wenigstens einem der Ansprüche 22 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleif- oder Polierelement (9) mit wenigstens einem Teil seines Randbereichs (33) den Trag- oder Stützkörper (8) quer zur arbeitenden Fläche (5) überragt und der überstehende Rand (33) mittels zumindest eines federelastischen Druckglieds (32) gegen die zu bearbeitende Werkstückfläche hin federbelastet ist.

28. Schleifwerkzeug nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Druckglied (32) mittels mindestens eines Befestigungselements, insbesondere einem Niet (31), mit dem Trag- oder Stützkörper (8) verbunden ist, wobei der gegen die zu bearbeitende Werkstückfläche weisende Nietkopf (35) od. dgl. versenkt (38) im Schleif- oder Polierelement (9) untergebracht ist.

29. Handschleifgerät mit einem in einem Gehäuse aufgenommenen Antrieb (1) und mit einem Schleifwerkzeug (3), welches durch mindestens einen schleifenden Eckbereich eine unrunde Arbeitsfläche (5) mit freiliegenden zum Schleifen von Innenlängskanten geeigneten Seitenkantenn (3a) aufweist und welches durch den Antrieb (1) um eine gerätefeste Schwenkachse (29) mit geringem Verschwenkwinkel oszillierend angetrieben ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Schwenkachse (29) das Schleifwerkzeug (3), um diesem eine Drehschwenkbewegung zu verleihen, in einem mittigen Bereich schneidet, und daß das Schleifwerkzeug gemäß dem Kennzeichen von einem der Ansprüche 16 bis 28 ausgebildet ist.

30. Handschleifgerät nach Anspruch 29, dadurch gekennzeichnet, daß es gemäß dem Kennzeichen von einem der Ansprüche 1 bis 14 ausgebildet ist.

5

31. Handschleifgerät nach Anspruch 29 oder 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Eckbereich in einem Bereich des Schleifwerkzeugs (3) angeordnet ist, der bezüglich der Schwenkachse (29) dem Gehäuse gegenüberliegt.

10

32. Handschleifgerät nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, daß der Eckbereich bezüglich der Schwenkachse (29) dem Gehäuse ungefähr gegenüberliegt.

15

33. Handschleifgerät nach einem der Ansprüche 29 bis 32, dadurch gekennzeichnet, daß das Schleifwerkzeug zumindest mit dem Eckbereich über das Gehäuse übersteht.

## Claims

20

1. Portable grinder with a drive (1) accommodated in a housing and with a grinding tool (3), which has a working surface (5) with exposed side edges (3a) suitable for grinding internal longitudinal edges and which is driven in an oscillating manner with a small pivoting angle about a fixed pivot axis (29) of the apparatus by the drive (1), characterised in that the pivot axis (29) intersects the grinding tool (3) in a central region, in order to impart a rotary oscillating movement to the grinding tool, that the oscillation frequency of the grinding or polishing tool (3) amounts to approximately 10,000 to 25,000 vibrations per minute and that the pivoting angle amounts to approximately 0.5° to 7°.

25

2. Portable grinder according to Claim 1, characterised in that the grinding tool (3) is arranged concentrically to the pivot axis (29).

35

3. Portable grinder according to Claim 1 or 2, characterised in that the fixed pivot axis (29) of the apparatus is constructed as a drive shaft (4).

40

4. Portable grinder according to one of the preceding Claims, characterised in that the housing extends substantially laterally away from the pivot axis (29).

45

5. Portable grinder according to Claim 4, characterised in that the housing has a longitudinal axis which encloses an angle with the pivot axis (29).

50

6. Portable grinder according to one of the preceding Claims, characterised in that the housing comprises a motor housing (1) and an adjoining transmission housing (2), in which the drive shaft (4) is mounted.

55

7. Portable grinder according to one of Claims 3 to 6, characterised in that the drive shaft (4) comprising or forming the fixed axis (29) of the apparatus can be driven in the rotary direction by means of a rotating motor (1) and an interposed transmission (2) converting a rotary movement into an oscillating pivoting movement.

60

8. Portable grinder according to one of Claims 3 to 7, characterised in that the grinding tool (3) is connected positively to the drive shaft (4).

65

9. Portable grinder according to Claim 8, characterised in that the drive shaft has in particular a polygonal or starshaped cross-section.



tion and the grinding tool (3) has a socket or opening (11) with a corresponding cross-section.

10. Portable grinder according to at least one of the preceding Claims, characterised in that the drive shaft (4) passes through the opening (11) in the grinding tool (3) and at least the projecting end has a fastening screw thread (15, 26), the grinding tool (3) being clamped by means of a screw-on fastening member (12, 25) between the latter and a shoulder (14) of the drive shaft (4).

11. Portable grinder according to Claim 10, characterised in that at least one compression spring (28) is inserted between the fastening member (25) and the grinding tool (3) and/or between the latter and the shoulder (14) of the drive shaft (4).

12. Portable grinder according to one of the preceding Claims, characterised in that the motor (1) drives a suction fan which is connected to a suction channel (13, 19).

13. Portable grinder according to Claim 12, characterised in that the drive shaft (4) is hollow and forms at least part of the suction channel (14, 19).

14. Portable grinder according to one of Claims 12 or 13, characterised by a dust-collecting container, which as regards flow is connected to the suction channel (14, 19).

15. Grinding tool for a portable grinder, in which the grinding tool (3) is driven so that it pivots in an oscillating manner about a fixed pivot axis (29) of the apparatus with respect to a housing, with a working surface (5) which comprises exposed side edges (3a) suitable for grinding internal longitudinal edges and converging towards each other to form at least one grinding corner region, characterised in that the grinding tool (3) can be connected to the pivot axis (29) so that the latter intersects the grinding tool (3) in a central region, in order to impart a rotary pivot movement to the grinding tool, and that the exposed side edges (3a) suitable for grinding internal longitudinal edges are bent outwardly in a convex manner adjoining the grinding corner region.

16. Grinding tool for a portable grinder, in which the grinding tool (3) is driven so that it can pivot in an oscillating manner about a fixed pivot axis (29) of the apparatus with respect to a housing, with a working surface (5), which comprises exposed side edges (3a) suitable for grinding internal longitudinal edges and converging towards each other to form at least one grinding corner region, characterised in that the grinding tool (3) can be connected to the pivot axis (29) so that the latter intersects the grinding tool (3) in a central region, in order to impart a rotary pivoting movement to the grinding tool, and that the exposed side edges (3a) suitable for grinding internal longitudinal edges enclose an angle of  $<90^\circ$  in the grinding corner region.

17. Grinding tool according to Claim 16, characterised in that adjoining the corner region, the side edges (3a) are bent outwards in a convex manner.

18. Grinding tool according to one of Claims 15 to 17, characterised in that the side edges (3a) are straight in the corner region.

19. Grinding tool according to one of Claims 15 to 18, characterised in that the grinding tool (3) has a polygonal working surface (5).

20. Grinding tool according to Claim 19, characterised in that the working surface (5) is constructed as a triangular surface.

21. Grinding tool according to one of Claims 15 to 20, characterised in that in the corner region the side edges (3a) enclose an angle of approximately  $80^\circ$ .

22. Grinding tool according to one of Claims 15 to 21, characterised in that the grinding tool (3) comprises a support member (8) and a grinding or polishing member (9) connected thereto in particular in a removable manner.

23. Grinding tool according to Claim 22, characterised in that the grinding or polishing member (9) or at least part thereof is flexible and the grinding tool (3) consists in particular of a rigid support member (8) and a flexible grinding or polishing member (9).

24. Grinding tool according to Claim 23, characterised in that the grinding or polishing member (9) comprises recesses, grooves (17) or the like on its working surface (5).

25. Grinding tool according to Claim 24, characterised in that at least part of the grooves (17), recesses or the like of the working surface (5) of the grinding or polishing member (9) is connected to at least one suction channel (13, 19).

26. Grinding tool according to one of Claims 22 to 25, characterised in that the grinding or polishing member (9) consists of foam, felt or similar soft material.

27. Grinding tool according to at least one of Claims 22 to 26, characterised in that the grinding or polishing member (9) projects by at least one part of its edge region (33) beyond the support member (8) transversely to the working surface (5) and the projecting edge (33) is spring-loaded with respect to the work-piece surface to be machined by means of at least one resilient pressure member (32).

28. Grinding tool according to Claim 27, characterised in that each pressure member (32) is connected by means of at least one fastening member, in particular a rivet (31), to the support member (8), the rivet head (35) or the like pointing towards the work-piece surface to be machined being countersunk (36) in the grinding or polishing member (9).

29. Portable grinder with a drive (1) accommodated in a housing and with a grinding tool (3), which due to at least one grinding corner region has a non-circular working surface (5) with exposed side edges (3a) suitable for grinding internal longitudinal edges and which is driven in an oscillating manner by the drive (1) with a small pivoting angle about a fixed pivot axis (29) of the apparatus, characterised in that the pivot axis (29) intersects the grinding tool (3) in a central region, in order to impart a rotary pivoting

movement to the grinding tool and that the grinding tool is constructed according to the characterising part of one of Claims 18 to 28.

30. Portable grinder according to Claim 29, characterised in that it is constructed according to the characterising part of one of Claims 1 to 14.

31. Portable grinder according to Claim 29 or 30, characterised in that the corner region is located in a region of the grinding tool (3) which lies opposite the housing with respect to the pivot axis (29).

32. Portable grinder according to Claim 31, characterised in that the corner region lies approximately opposite the housing with respect to the pivot axis (29).

33. Portable grinder according to one of Claims 29 to 32, characterised in that the grinding tool projects beyond the housing at least by the corner region.

## Revendications

1. Ponceuse portative comprenant un entraînement (1) logé dans un carter et un outil abrasif (3) qui présente une surface travaillante (5) possédant des arêtes latérales (3a) librement exposées, appropriées pour poncer des angles intérieurs longitudinaux et qui est entraîné par l'entraînement (1) en un mouvement oscillant sur un angle de pivotement réduit autour d'un axe de pivotement (29) fixe par rapport à l'appareil, caractérisée en ce que l'axe (29) de pivotement coupe l'outil abrasif (3) dans une région centrale pour lui imprimer un mouvement d'oscillation angulaire, en ce que la fréquence de pivotement de l'outil abrasif ou de polissage (3) est d'environ 10 000 à 25 000 vibrations/min et en ce que l'angle de pivotement est d'environ 0,5 à 7°.

2. Ponceuse portative selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'outil abrasif (3) est disposé concentriquement à l'axe de pivotement (29).

3. Ponceuse portative selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'axe de pivotement (29) fixe par rapport à l'appareil forme l'arbre d'entraînement.

4. Ponceuse portative selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le carter s'étend sensiblement dans une direction latérale qui s'éloigne de l'axe de pivotement (29).

5. Ponceuse portative selon la revendication 4, caractérisée en ce que le carter présente un axe longitudinal qui forme un angle avec l'axe de pivotement (29).

6. Ponceuse portative selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le carter comprend un carter de moteur (1) et un carter de mécanisme (2) qui y fait suite et dans lequel l'arbre d'entraînement (4) tourillonne.

7. Ponceuse portative selon une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (4) qui présente ou forme l'axe (29) fixe par rapport au carter peut être entraîné

en rotation au moyen d'un moteur rotatif (1) et d'un mécanisme (2) interposé qui transforme un mouvement de rotation en un mouvement de pivotement oscillant.

8. Ponceuse portative selon une des revendications 3 à 7, caractérisée en ce que l'outil abrasif (3) est accouplé à l'arbre d'entraînement (4) par une liaison opérant par sûreté de forme.

9. Ponceuse portative selon la revendication 8, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement possède en particulier une section polygonale en étoile et que l'outil abrasif (3) présente un logement ou un trou traversant (11) possédant une section correspondante.

10. Ponceuse portative selon au moins une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (4) traverse le trou traversant (11) de l'outil abrasif (3) et qu'au moins l'extrémité débordante porte un filetage de fixation (15, 26), l'outil abrasif (3) étant serré, au moyen d'un élément de fixation vissé (12, 25), entre cet élément et un épaulement (14) de l'arbre d'entraînement (4).

11. Ponceuse portative selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'au moins un ressort de compression (28) est interposé entre l'élément de fixation (25) et l'outil abrasif (3) et/ou entre ce dernier et l'épaulement (14) de l'arbre d'entraînement (4).

12. Ponceuse portative selon une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le moteur (1) entraîne un ventilateur d'aspiration qui est relié à un conduit d'aspiration (13, 19).

13. Ponceuse portative selon la revendication 12, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (4) est creux et forme au moins une partie du conduit d'aspiration (14, 19).

14. Ponceuse portative selon une des revendications 12 et 13, caractérisée par un récipient collecteur de poussière qui est relié fluidiquement au conduit d'aspiration (14, 19).

15. Outil abrasif pour une ponceuse portative dans laquelle l'outil abrasif (3) est entraîné en un mouvement de pivotement oscillant autour d'un axe de pivotement (29) fixe par rapport au carter, comprenant une surface travaillante (5) qui présente des arêtes latérales (3a) librement exposées, appropriées pour poncer les angles intérieurs longitudinaux et qui se rejoignent pour former au moins une région d'angle abrasive, caractérisé en ce que l'outil abrasif (3) peut être accouplé à l'axe de pivotement (29) de manière que cet axe coupe l'outil abrasif (3) dans une région centrale, pour lui imprimer un mouvement d'oscillation angulaire, et en ce que les arêtes latérales (3a) librement exposées, appropriées pour poncer des angles intérieurs longitudinaux sont incurvées avec une forme convexe vers l'extérieur à la suite de la région d'angle abrasive.

16. Outil abrasif pour une ponceuse portative dans laquelle l'outil abrasif (3) est entraîné en un mouvement de pivotement oscillant autour d'un axe de pivotement (29) fixe par rapport au carter, comprenant une surface travaillante (5) qui présente des arêtes latérales (3a) librement

exposées, appropriées pour poncer des angles intérieurs longitudinaux, et qui se rejoignent pour former au moins une région d'angle abrasive, caractérisé en ce que l'outil abrasif (3) peut être accouplé à l'axe de pivotement (29) de telle manière que cet axe coupe l'outil abrasif (3) dans une région centrale pour lui imprimer un mouvement d'oscillation angulaire et en ce que les arêtes latérales (3a) librement exposées, appropriées pour poncer les angles intérieurs longitudinaux enferment entre elles un angle de  $< 90^\circ$  dans la région d'angle abrasive.

17. Outil abrasif selon la revendication 16, caractérisé en ce que les arêtes latérales (3a) sont incurvées avec une forme convexe vers l'extérieur à la suite de la région d'angle.

18. Outil abrasif selon une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que les arêtes latérales (3a) sont rectilignes dans la région d'angle.

19. Outil abrasif selon une des revendications 15 à 18, caractérisé en ce que l'outil abrasif (3) présente une surface travaillante polygonale (5).

20. Outil abrasif selon la revendication 19, caractérisé en ce que la surface travaillante (5) forme une surface triangulaire.

21. Outil abrasif selon une des revendications 15 à 20, caractérisé en ce que les arêtes latérales (3a) enferment entre elles un angle d'environ  $80^\circ$  dans la région d'angle.

22. Outil abrasif selon une des revendications 15 à 21, caractérisé en ce que l'outil abrasif (3) présente un corps porteur ou d'appui (8) et un élément abrasif ou de polissage (9) qui y est assemblé, notamment de façon amovible.

23. Outil abrasif selon la revendication 22, caractérisé en ce que l'élément abrasif ou de polissage (9), ou au moins une partie de cet élément est flexible et l'outil abrasif (3) est en particulier composé d'un corps porteur ou d'appui rigide (8) et d'un élément abrasif ou de polissage (9) souple et élastique.

24. Outil abrasif selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'élément abrasif ou de polissage (9) présente des évidements, rainures (17) ou équivalents dans sa surface travaillante (5).

25. Outil abrasif selon la revendication 24, caractérisé en ce qu'au moins une partie des rainures (17), évidements ou équivalents de la surface travaillante (5) de l'élément abrasif ou de polissage (9) est raccordée à au moins un conduit d'aspiration (13, 19).

26. Outil abrasif selon une des revendications 22 à 25, caractérisé en ce que l'élément abrasif ou de polissage (9) est composé de mousse, de feutre ou d'une matière souple équivalente.

27. Outil abrasif selon au moins une des revendications 22 à 26, caractérisé en ce que l'élément abrasif ou de polissage (9) débordé par au moins une partie de sa région marginale (33) au-delà du corps porteur ou d'appui (8) transversalement à la surface à travailler (5) et en ce que le bord débordant (33) est pressé élastiquement contre la surface de la pièce à travailler au moyen d'au moins un organe presseur (32) possédant

l'élasticité d'un ressort.

28. Outil abrasif selon la revendication 27, caractérisé en ce que chaque organe presseur (32) est relié au corps porteur ou d'appui (8) à l'aide d'au moins un élément de fixation, en particulier d'un rivet (31), la tête (35) du rivet ou équivalent qui regarde vers la surface de la pièce à travailler étant encastrée en retrait (36) dans l'élément abrasif ou de polissage (9).

29. Ponceuse portative comprenant un entraînement (1) logé dans un carter et un outil abrasif (3) qui présente, par la formation d'au moins une région d'angle abrasive, une surface travaillante (5) non circulaire munie d'arêtes latérales (3a) librement exposées, appropriées pour le ponçage des angles intérieurs longitudinaux, et qui est entraîné par l'entraînement (1) en un mouvement oscillant sur un angle de pivotement réduit autour d'un axe de pivotement (29) fixe par rapport à l'appareil, caractérisée en ce que l'axe de pivotement (29) coupe l'outil abrasif (3) dans une région centrale, pour lui imprimer un mouvement d'oscillation angulaire et en ce que l'outil abrasif est d'une constitution selon la partie caractérisante de l'une des revendications 16 à 28.

30. Ponceuse portative selon la revendication 29, caractérisée en ce qu'elle est d'une constitution selon la partie caractérisante de l'une des revendications 1 à 14.

31. Ponceuse portative selon la revendication 29 ou 30, caractérisée en ce que la région d'angle est placée dans une région de l'outil abrasif (3) qui est à l'opposé du carter par rapport à l'axe de pivotement (29).

32. Ponceuse portative selon la revendication 31, caractérisée en ce que la région d'angle est à peu près à l'opposé du carter par rapport à l'axe de pivotement (29).

33. Ponceuse portative selon une des revendications 29 à 32, caractérisée en ce que l'outil abrasif débordé au-delà du carter au moins par sa région d'angle.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

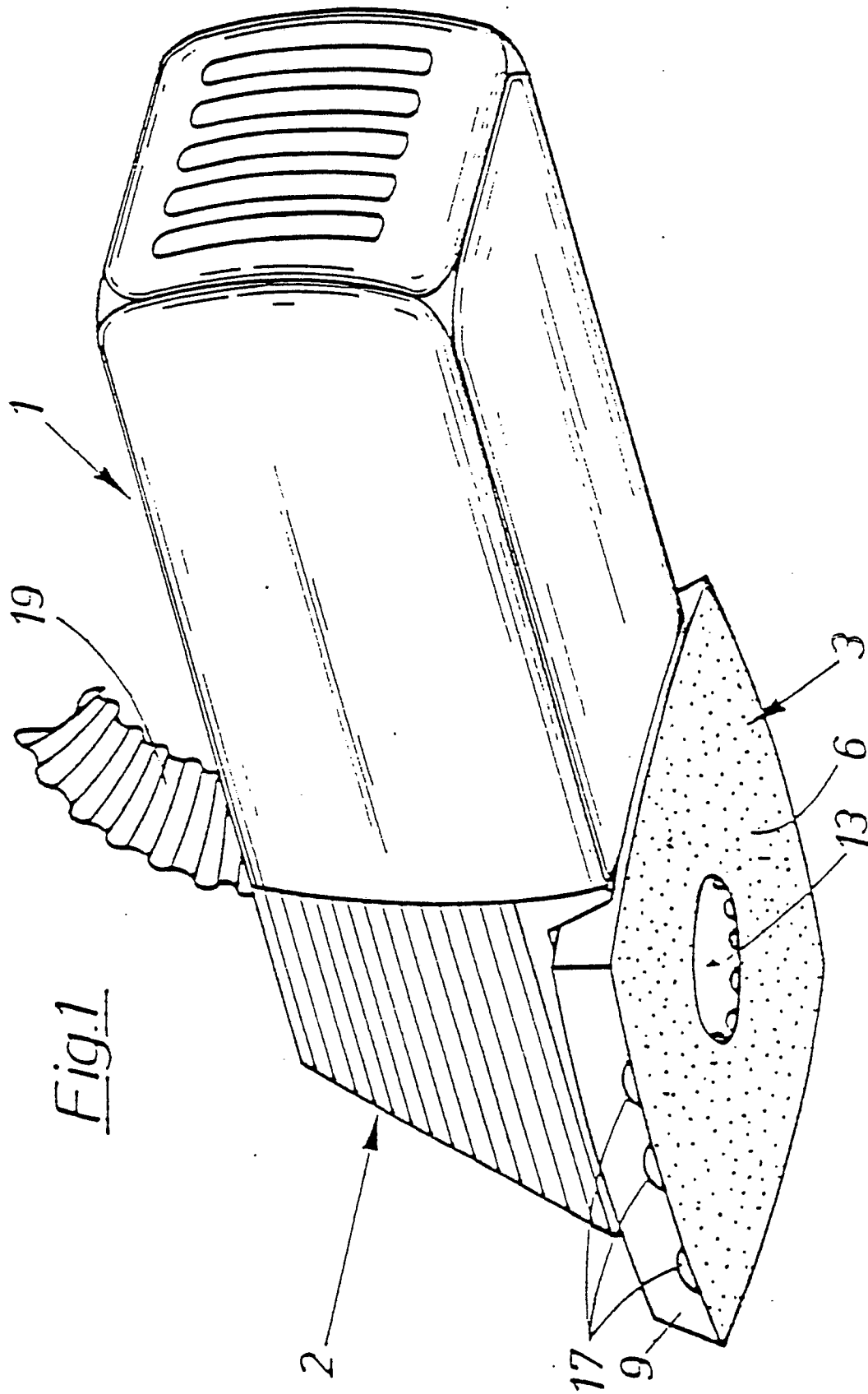


Fig. 1

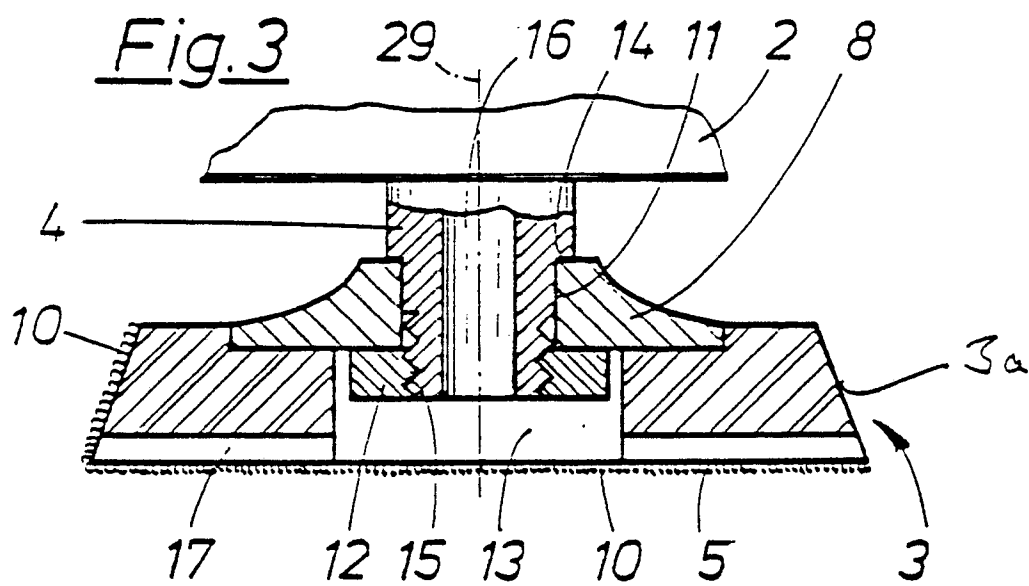
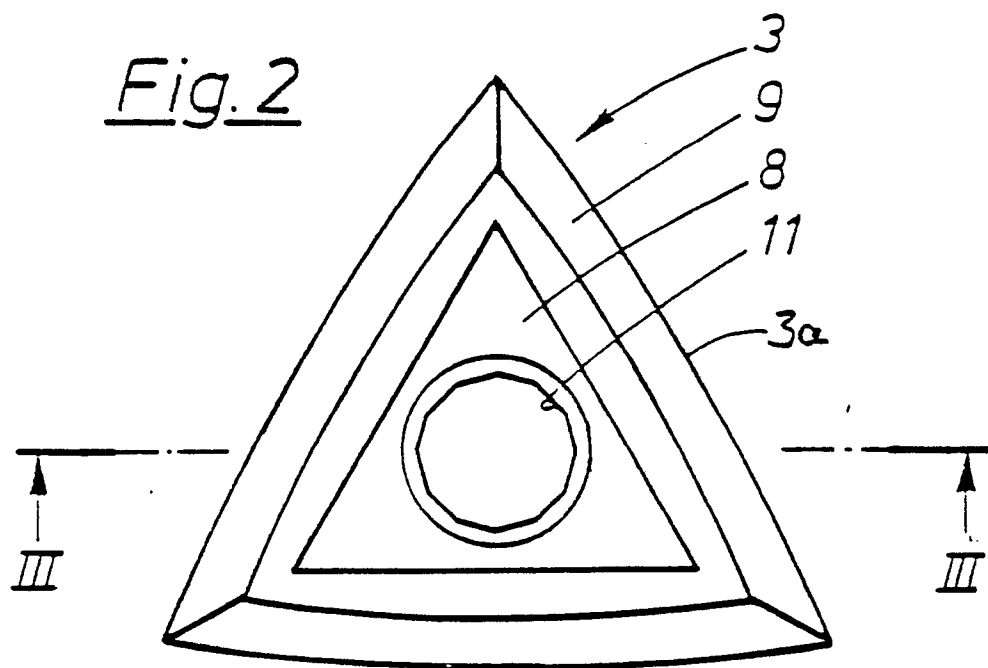


Fig.4

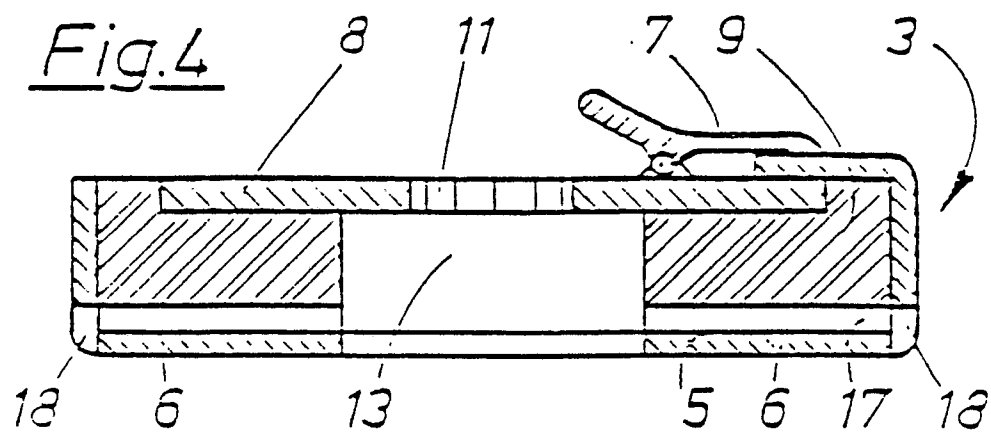


Fig.5

