



(11)

EP 2 248 628 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.01.2015 Patentblatt 2015/04

(51) Int Cl.:
B24B 23/02 ^(2006.01) **B24B 23/03** ^(2006.01)
B24B 23/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10171003.6**

(22) Anmeldetag: **16.02.2010**

(54) **Werkzeug zum Schleifen oder Polieren für einen Oszillationsantrieb**

Tool for grinding or polishing for an oscillation drive

Outil de meulage ou de polissage pour un actionnement par oscillation

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **17.02.2009 DE 102009010569**
09.03.2009 DE 102009013370

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
10153709.0 / 2 218 546

(73) Patentinhaber: **C. & E. Fein GmbH**
73529 Schwäbisch Gmünd-Bargau (DE)

(72) Erfinder:
• **Thomaschewski, Walter**
70794, Filderstadt (DE)
• **Mann, Rainer**
73434, Aalen-Unterrombach (DE)

(74) Vertreter: **Witte, Weller & Partner Patentanwälte**
mbB
Postfach 10 54 62
70047 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 2 520 112 DE-B3- 10 335 301
US-A- 3 510 992

EP 2 248 628 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Oszillationswerkzeug mit einem Oszillationsantrieb mit einem Antriebsmotor, von dem eine Arbeitsspindel um ihre Längsachse drehoszillierend mit einer Frequenz von 5000 bis 25000 Oszillationen pro Minute und einem Verschwenkwinkel von 0,5 bis 7 Grad antreibbar ist, wobei die Arbeitsspindel mit einem Werkzeug verbindbar ist, das eine Arbeitsfläche zum Schleifen oder Polieren aufweist.

[0002] Ein derartiges Oszillationswerkzeug ist aus der WO 87/02924 A1 bekannt.

[0003] Das bekannte Oszillationswerkzeug weist einen Oszillationsantrieb auf, an dessen Arbeitsspindel ein Werkzeug in Form eines Schleif- oder Polierwerkzeuges drehfest aufgenommen ist, ggf. mittels eines Formschlusses. Der Oszillationsantrieb bewegt seine Arbeitsspindel mit hoher Frequenz und geringem Verschwenkwinkel um ihre Längsachse, wodurch sich ein besonders gutes Schleifergebnis erzielen lässt, insbesondere, wenn dreieckförmige Schleifwerkzeuge mit gerundeten Außenkanten verwendet werden. Hiermit lässt sich nämlich auch ein Schleifen entlang von Längskanten und in Ecken ermöglichen.

[0004] Gemäß der zuvor genannten Druckschrift sollen auch herkömmlich geformte Schleif- oder Polierwerkzeuge an dem Oszillationsantrieb verwendet werden können.

[0005] Auf der Basis der eingangs genannten Druckschrift hat sich in den letzten Jahren eine zunehmende Entwicklung von Werkzeugen ergeben, die von einem Oszillationsantrieb angetrieben werden, um die verschiedensten Aufgaben zu erfüllen. Hierzu gehören neben Schleifen und Polieren der verschiedensten Oberflächen auch eine Anwendung des Werkzeuges zum Sägen, zum Austrennen von Fugenmaterial und dergleichen mehr.

[0006] In der Praxis hat sich allerdings gezeigt, dass die Verwendung von herkömmlichen Schleif- oder Polierwerkzeugen an derartigen Oszillationsantrieben lediglich zu einem geringen Abtrag, insbesondere beim Schleifen, führt. So wurden zahlreiche Werkzeuge zum Schleifen oder Polieren für derartige Oszillationsantriebe entwickelt, die auf die besonderen Anforderungen bei der Verwendung mit Oszillationsantrieben abgestimmt sind. In der Regel weisen derartige Werkzeuge immer eine relativ geringe Arbeitsfläche auf, da sie für Spezialarbeiten eingesetzt werden und erwartet wird, dass ansonsten das Schleifergebnis verschlechtert wird oder sogar eine Überlastung derartiger Oszillationsantriebe auftreten kann.

[0007] In der Praxis werden daher zum Schleifen größerer Flächen nach wie vor überwiegend Exzentrerschleifer oder Schwingschleifer eingesetzt.

[0008] Aus der DE 25 20 112 A1 ist ein Schwingschleifer bekannt, bei dem eine Bewegung eines Schwingrahmens in bestimmter Weise mittels einer Druckplatte auf eine Arbeitsfläche zum Schleifen übertragen wird.

[0009] Da es sich um einen Schwingschleifer handelt, lassen sich die Verhältnisse jedoch nicht auf ein Oszillationswerkzeug der eingangs bezeichneten Art übertragen.

[0010] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Oszillationswerkzeug mit einem Werkzeug zum Schleifen oder Polieren anzugeben, das zu verbesserten Ergebnissen beim Schleifen oder Polieren führt. Insbesondere soll beim Schleifen oder Polieren ein möglichst verbessertes Schliff- oder Polierbild und möglichst ein höherer Abtrag erzielbar sein.

[0011] Die Aufgabe der Erfindung wird bei einem Oszillationswerkzeug gemäß der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Quotient aus Arbeitsfläche des Werkzeuges gegeben in Quadratmillimeter und aus dem Gesamtgewicht des Oszillationswerkzeuges, gegeben in Gramm, ohne Werkzeug mindestens 5,5 mm²/g beträgt.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird auf diese Weise vollständig gelöst.

[0013] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass dieser Quotient eine wichtige Kenngröße für die Leistungsfähigkeit des Oszillationswerkzeuges insbesondere beim Flächenschleifen ist. Je größer die Arbeitsfläche ist, um so größer muss auch das Gewicht des Oszillationswerkzeuges (also der Maschine ohne Werkzeug) sein.

[0014] Im Stand der Technik wurde die Arbeitsfläche in Abhängigkeit von der Antriebsleistung des Oszillationsantriebes gegeben entweder durch seine Nennaufnahmeleistung oder durch sein Gewicht immer stark begrenzt, da eine zu große Arbeitsfläche als nachteilig angesehen wurde. Als Folge einer zu großen Arbeitsfläche wurde entweder ein schlechteres Schleifergebnis erwartet oder sogar eine Überlastung oder Beschädigung des Getriebes oder des Motors des Oszillationsantriebes.

[0015] Erfindungsgemäß wird nun von diesem im Stand der Technik bestehenden Vorurteil abgewichen und eine größere Arbeitsfläche vorgeschlagen.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung beträgt der Quotient aus Arbeitsfläche und Eigengewicht mindestens 6,0 mm²/g betragen, bevorzugt sogar mindestens 7,0 mm²/g.

[0017] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung beträgt der Quotient aus Arbeitsfläche des Werkzeuges (gegeben in Quadratmillimeter) und aus der Nennaufnahmeleistung des Antriebsmotors (gegeben in Watt) mindestens 35 mm²/W beträgt.

[0018] Der Quotient aus Arbeitsfläche und Nennaufnahmeleistung kann bevorzugt sogar mindestens 40 mm²/W betragen.

[0019] Insgesamt wird erfindungsgemäß eine größere Arbeitsfläche des Oszillationswerkzeuges als bei herkömmlichen Oszillationswerkzeugen vorgeschlagen, wodurch sich eine besondere Eignung zum Flächenschleifen ergibt.

[0020] Die vergrößerte Arbeitsfläche des Oszillationswerkzeuges wird vorzugsweise mit verschiedenen Maßnahmen zur Verringerung der Massenträgheit des

an der Antriebsspindel aufgenommen Werkzeuges kombiniert. So kann bei gleich bleibender Antriebsleistung bzw. gleich bleibendem Gewicht eine größere Arbeitsfläche verwendet werden.

[0021] Die Verbindung zwischen Antriebsspindel und Werkzeug erfolgt vorzugsweise formschlüssig, um auch bei hoher Belastung eine sichere Kraftübertragung zu gewährleisten.

[0022] Das Werkzeug weist gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ein Trägerelement zur Aufnahme eines Schleif- oder Poliermittels, sowie ein Mitnehmerelement auf, an dem ein Formschlusselement, vorzugsweise in Form einer Befestigungsöffnung, zur formschlüssigen Verbindung mit der Arbeitsspindel des Oszillationsantriebes vorgesehen ist, wobei das Mitnehmerelement mit einem Rückenelement verbunden ist, an dem das Trägerelement befestigt ist, wobei das Mitnehmerelement eine größere Festigkeit als das Rückenelement aufweist, und wobei das Rückenelement aus einem leichteren Material als das Mitnehmerelement besteht.

[0023] Durch die Verwendung eines zusätzlichen Rückenelementes, an dem einerseits das Trägerelement befestigt ist und das andererseits mit dem Mitnehmerelement verbunden ist, eine Möglichkeit geschaffen, das Werkzeug insgesamt flexibler aufzubauen und insbesondere mit einer geringeren Massenträgheit im Vergleich zu einem herkömmlichen derartigen Werkzeug zu gestalten.

[0024] Durch die Verringerung der Massenträgheit lässt sich eine Verbesserung des Ergebnisses beim Schleifen oder Polieren erzielen. Wird die Massenträgheit im Vergleich zu herkömmlichen Werkzeugen deutlich reduziert, indem z.B. andere Werkstoffe verwendet werden, so ergeben sich deutlich verbesserte Ergebnisse beim Schleifen oder Polieren. Insbesondere lässt sich ein höherer Abtrag bei reduzierter Belastung der Maschine erzielen.

[0025] Da das Mitnehmerelement eine größere Festigkeit als das Rückenelement aufweist und das Rückenelement aus einem leichteren Material als das Mitnehmerelement besteht, kann das Werkzeug insgesamt eine ausreichende Festigkeit aufweisen, um auch bei hohen Belastungen im Dauerbetrieb an einer formschlüssigen Mitnahme an der Arbeitsspindel des Oszillationsantriebes nicht auszuschlagen. Andererseits wird durch das Rückenelement, das aus einem deutlich leichteren Material als das Mitnehmerelement besteht, die notwendige Tragfunktion für das Trägerelement gewährleistet, das in der Regel aus einem nachgiebigen Material, wie z.B. einem Polyurethan-Schaumstoff, besteht. So kann insgesamt die notwendige Stabilität des gesamten Werkzeuges gewährleistet werden, während die Massenträgheit des gesamten Werkzeuges im Vergleich zu einem herkömmlichen Aufbau deutlich reduziert werden kann.

[0026] Das Mitnehmerelement weist vorzugsweise eine deutlich geringere Fläche als das Rückenelement auf und sorgt nur für die notwendige Stabilität im Bereich der formschlüssigen Aufnahme. Dagegen erstreckt sich das

Rückenelement vorzugsweise bis an den Außenrand des Trägerelementes, um die notwendige Stabilität auch in den Randbereichen zu gewährleisten. So wird durch diesen kombinierten Aufbau eine deutlich verringerte Massenträgheit des Werkzeuges ermöglicht, insbesondere wird ein verringertes Trägheitsmoment bezüglich der Mittelachse der formschlüssigen Aufnahme erreicht, mit der das Werkzeug an der Arbeitsspindel eines Oszillationsantriebes befestigt werden kann.

[0027] Es hat sich gezeigt, dass sich mit einem derartigen Aufbau des Werkzeuges insbesondere beim Schleifen Ergebnisse erzielen lassen, die der Schleifwirkung von Exzentrerschleifern z.B. hinsichtlich des Schleifbildes und Abtrages deutlich überlegen sind. Auf diese Weise wird insbesondere auch eine Anwendung zum flächigen Bearbeiten, also zum Flächenschleifen oder zum Polieren von größeren Flächen ermöglicht.

[0028] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besteht das Mitnehmerelement aus einem Material mit einer Vickershärte von mindestens 250 HV, vorzugsweise von mindestens 320 HV, wobei die Härte vorzugsweise maximal bei 840 HV liegt. Der besonders bevorzugte Bereich liegt bei 420 ± 80 HV.

[0029] In ähnlicher Weise kann die Zugfestigkeit des Materials, aus dem das Mitnehmerelement besteht, vorzugsweise im Bereich von 1100 bis 2650 N/mm² liegen, besonders bevorzugt im Bereich von 1500 bis 1700 N/mm².

[0030] Durch diese Maßnahmen ist gewährleistet, dass das Mitnehmerelement im Bereich seines Formschlusselementes eine ausreichende Festigkeit besitzt, um ein Ausschlagen auch im Dauerbetrieb zu vermeiden.

[0031] Das Mitnehmerelement kann beispielsweise aus einem Stahl, vorzugsweise aus einem gehärteten Stahl, bestehen, was einem kostengünstigen Aufbau zugute kommt.

[0032] Es versteht sich jedoch, dass auch andere Materialien verwendet werden können, die die notwendige Stabilität gegen ein Ausschlagen im Bereich des Formschlusselementes gewährleisten.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung besteht das Rückenelement aus einer Aluminium- oder Magnesiumlegierung.

[0034] Insbesondere Aluminiumlegierungen sind sehr kostengünstig und leicht und weisen die notwendige Stabilität für die Unterstützung des Trägerelementes auch in den Randbereichen auf.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung besteht das Rückenelement aus einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff.

[0036] Mit einer derartigen Ausführung lässt sich das Rückenelement noch leichter als bei einer Herstellung aus etwa Aluminium oder Magnesium gestalten. So lässt sich insgesamt die Massenträgheit des Werkzeuges noch weiter reduzieren, wodurch die Wirksamkeit des Werkzeuges beim Schleifen oder Polieren noch weiter gesteigert werden kann. Außerdem lassen sich Kunststoffe bzw. Verbundwerkstoffe in großen Stückzahlen

kostengünstig herstellen.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführung der Erfindung ist das Mitnehmerelement mit dem Rückenelement verschweißt, verlötet oder verklebt.

[0038] Während sich durch ein Verschweißen oder Verlöten eine sehr feste, dauerhafte Verbindung herstellen lässt, erlaubt eine Verklebung eine besonders kostengünstige Herstellung. Je nach verwendetem Kleber kann hierbei auch eine hohe Festigkeit der Verbindung erzielt werden.

[0039] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Mitnehmerelement eine Mehrzahl von Ausnehmungen auf, durch die das Gewicht des Mitnehmerelements reduziert ist.

[0040] Auf diese Weise lässt sich die Massenträgheit des Mitnehmerelements und somit auch des gesamten Werkzeuges noch weiter reduzieren, wobei dennoch eine ausreichende Stabilität gewährleistet ist.

[0041] Gleichermaßen kann auch das Rückenelement eine Mehrzahl von Ausnehmungen aufweisen, durch die das Gewicht des Rückenelements und somit die Massenträgheit reduziert ist.

[0042] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Mitnehmerelement mit dem Rückenelement formschlüssig verbunden, vorzugsweise über Vorsprünge des Rückenelements, die in zugeordnete Ausnehmungen des Mitnehmerelements eingreifen.

[0043] Auf diese Weise lässt sich eine hochfeste Verbindung zwischen dem Mitnehmerelement und dem Rückenelement erzielen, die auch hohen Belastungen während des Betriebes gewachsen ist. Insbesondere wenn das Rückenelement aus einem Kunststoff hergestellt ist, ergibt sich eine kostengünstige Herstellung, da die entsprechenden Erhebungen oder Vorsprünge des Rückenelements etwa bei einer Herstellung im Spritzverfahren gleich mit angespritzt werden können.

[0044] In zusätzlicher Weiterbildung dieser Ausführung sind die Vorsprünge des Rückenelements an den Ausnehmungen des Mitnehmerelements verstemmt oder verschmolzen.

[0045] Auf diese Weise ergibt sich eine hochfeste und dauerhafte Verbindung zwischen Rückenelement und Mitnehmerelement, wobei auf die zusätzliche Verwendung eines Klebers vollständig verzichtet werden kann.

[0046] Das Mitnehmerelement und das Rückenelement sind vorzugsweise plattenförmig ausgebildet, wodurch ein einfacher Aufbau des gesamten Werkzeuges gewährleistet ist.

[0047] Das Trägerelement besteht vorzugsweise aus einem elastomeren Werkzeug, z.B. aus einem Polyurethanschäum.

[0048] Es versteht sich jedoch, dass je nach Anwendungsfall geeignete Werkstoffe für das Trägerelement vorgesehen sind, so dass auch andere Werkstoffe zum Einsatz kommen können.

[0049] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist das Werkzeug tellerförmig ausgebildet und weist im Bereich seiner Arbeitsseite einen Durchmesser größer

als 100 mm, vorzugsweise größer als 110 mm auf.

[0050] Es hat sich gezeigt, dass bei einer derartigen Ausführung die Verwendung von Oszillationsantrieben, wie sie von der Anmelderin unter der Bezeichnung Multimaster® oder Supercut angeboten werden, besonders gute Schleifergebnisse auch beim Flächenschleifen erzielen lassen. Es können so z.B. herkömmliche Schleifmittel verwendet werden, die für Schleifteller von etwa 115 mm Durchmesser von zahlreichen Herstellern angeboten werden.

[0051] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung sind Absaugkanäle vorgesehen, die sich ausgehend von der Arbeitsseite durch das Trägerelement, das Rückenelement und durch das Mitnehmerelement erstrecken.

[0052] So kann das erfindungsgemäße Werkzeug auch zum Schleifen mit gleichzeitiger Absaugung unmittelbar an der Arbeitsstelle benutzt werden.

[0053] Im Zuge der getrennten Ausführung von Trägerelement und Rückenelement lässt sich die Gestaltung und im Verlauf der Absaugkanäle eine größere Gestaltungsfreiheit gewährleisten, als dies bei herkömmlichen Werkzeugen der Fall ist, die nur ein Mitnehmerelement aufweisen, das auch die Trägerfunktion für das Trägerelement übernimmt.

[0054] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist das Trägerelement werkzeugseitig ein Haftelement zur lösbaren Aufnahme eines Schleif- oder Poliermittels auf. Das Haftelement kann vorzugsweise aus einem Klettenmaterial, insbesondere aus einem Metallklettenmaterial, bestehen.

[0055] Auf diese Weise können herkömmliche Schleif- oder Poliermittel verwendet werden, die in zahlreicher Ausführung zur Verbindung mit einem Klettenmaterial angewendet werden. Ein leichtes Wechseln des Schleif- oder Poliermittels ist so gewährleistet.

[0056] Es versteht sich, dass das Trägerelement eine kreisförmige Arbeitsfläche aufweisen kann oder aber eine von einer Kreisform abweichende Arbeitsfläche aufweisen kann, z.B. eine dreieckförmige oder viereckförmige Arbeitsfläche mit konvex gerundeten Außenkanten, eine tropfenförmige Form mit einer Spitze auf einer Seite oder eine beliebige andere Form haben kann.

[0057] Es versteht sich ferner, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0058] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigen:

Figur 1 eine Teilansicht eines Oszillationsantriebes mit einem auf der Arbeitsspindel des Oszillationsantriebes befestigten Werkzeug;

Figur 2 einen vergrößerten Schnitt durch das Werk-

- zeug gemäß Figur 1 im Bereich der Aufnahme an der Arbeitsspindel;
- Figur 3 eine perspektivische Ansicht des Werkzeuges gemäß Figur 1 von der Arbeitsseite her;
- Figur 4 eine perspektivische Ansicht des Werkzeuges gemäß Figur 1 von der Rückseite her;
- Figur 5 eine Ansicht des Trägerelementes gemäß Figur 2 von der Rückseite her;
- Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Trägerelementes gemäß Figur 5;
- Figur 7 eine Ansicht des Rückenelementes gemäß Figur 2;
- Figur 8 eine Ansicht des Mitnehmerelementes gemäß Figur 2; und
- Figur 9 einen Schnitt durch eine gegenüber der Ausführung gemäß Figur 2 abgewandelte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeuges.

[0059] In Figur 1 ist ein Oszillationsantrieb bekannter Bauart im Bereich seines Getriebekopfes 12 dargestellt und insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet. Der Oszillationsantrieb 10 weist eine Arbeitsspindel 14 auf, die durch ein Oszillationsgetriebe (nicht dargestellt) um ihre Längsachse 22 drehoszillierend antreibbar ist. Der Antrieb erfolgt mit hoher Frequenz von z.B. 5000 bis 25000 Oszillationen pro Minute und geringem Verschwenkwinkel zwischen etwa 0,5 und 7 Grad. Am äußeren Ende der Arbeitsspindel 14 ist ein erfindungsgemäßes Werkzeug 24 zum Schleifen oder Polieren befestigt.

[0060] Bekannte, am Markt erhältliche Oszillationswerkzeuge weisen relativ geringe Arbeitsflächen im Vergleich zur Antriebsleistung (Leistungsaufnahme in Watt) oder zum Gesamtgewicht (in Gramm, ohne Werkzeug) auf.

[0061] So liegt der Quotient aus Arbeitsfläche und Antriebsleistung bei am Markt erhältlichen Oszillationswerkzeugen zwischen 9,5 und 33,86 mm²/W und der Quotient aus Arbeitsfläche und Gewicht zwischen 2,5 und 5,42 mm²/g.

[0062] Erfindungsgemäß wird nun eine größere Arbeitsfläche im Vergleich zur Leistungsaufnahme bzw. zum Gewicht vorgeschlagen.

[0063] Verwendet man als Werkzeug einen Schleifteller mit 115 Millimeter Durchmesser, so ergibt sich mit einem Oszillationsantrieb des von der Anmelderin vertriebenen Typs Fein Multimaster FMM250 ein Quotient von 41,42 mm²/W bzw. ein Quotient von 8,66 mm²/g.

[0064] Verwendet man als Werkzeug einen Schleifteller mit 115 Millimeter Durchmesser, so ergibt sich mit einem Oszillationsantrieb des von der Anmelderin ver-

triebenen Typs Fein Multimaster FMM250Q ein Quotient von 41,42 mm²/W bzw. ein Quotient von 7,42 mm²/g.

[0065] Dies bedeutet eine erheblich vergrößerte Arbeitsfläche bei sonst gleichem Antrieb.

[0066] Der Aufbau des Werkzeuges 24 wird im Folgenden anhand der Figuren 2 bis 8 näher erläutert.

[0067] In Figur 2 ist eine vergrößerte Schnittdarstellung durch das Werkzeug 24 gemäß Figur 1 dargestellt, das am äußeren Ende der Arbeitsspindel 14 befestigt ist.

[0068] Das Werkzeug 24 ist tellerförmig ausgebildet mit einem Durchmesser von etwa 115 mm auf der Bearbeitungsseite.

[0069] Das Werkzeug 24 weist ein Mitnehmerelement 26 auf, das aus Stahl besteht, z.B. aus CK85 mit einer Vickershärte von 420 HV 50/30. An dem Mitnehmerelement 26 ist eine zentrale Befestigungsöffnung ausgebildet, die als Formschlusselement 34 ausgestaltet ist, z.B. sechskantförmig gemäß der Figuren 3 und 4. Das sechskantförmige Formschlusselement 34 des Mitnehmerelementes 26 ist auf ein entsprechendes Formschlusselement 19 am äußeren Ende eines Spindelrohrs 18 der Arbeitsspindel 14 abgestimmt. Es ergibt sich so ein Formschluss zwischen dem Mitnehmerelement 26 und der Arbeitsspindel 14.

[0070] Am Mitnehmerelement 26 ist ein plattenförmiges Rückenelement 28 durch Klebung befestigt. Das Rückenelement 28 weist eine größere Fläche als das Mitnehmerelement 26 auf und erstreckt sich vorzugsweise über den gesamten Durchmesser des Werkzeuges 24. Es dient zur Aufnahme und Unterstützung eines Trägerelementes 30, das vollflächig mit dem Rückenelement 28 verklebt ist. Das Rückenelement 28 besteht z.B. aus einer Aluminiumlegierung.

[0071] Das Trägerelement 30 besteht vorzugsweise aus einem leicht nachgiebigen Werkstoff, z.B. aus einem Polyurethan. An der Bearbeitungsseite des Werkzeuges 24 ist das Trägerelement 30 durch ein Haftelement 32 abgeschlossen, das vorzugsweise in Form eines Klettenmaterials ausgebildet ist und auf das ein Schleif- oder Polierelement von außen aufgesetzt werden kann.

[0072] Das Trägerelement 30 weist ferner eine zentrale Ausnehmung 21 auf. Das Rückenelement 28 weist gemäß Figur 7 eine mittige Öffnung 48 auf, deren Durchmesser etwas kleiner als der Durchmesser der Ausnehmung 21 des Trägerelementes 30 ist, jedoch etwas größer als die Außenmaße des Formschlusselementes 34 des Mitnehmerelementes 26 (vgl. Figur 8).

[0073] Gemäß Figur 2 kann somit ein Befestigungsmittel 16, etwa in Form eines Bolzens 16, durch die Ausnehmung 21 des Trägerelementes 30 hindurch in das Werkzeug 24 eingeführt werden und liegt in der in Figur 2 dargestellten Spannstellung von innen am Rückenelement 28 an und fixiert das Rückenelement 28 zusammen mit dem Mitnehmerelement 26 am Spindelrohr 18. Dabei ergibt sich in Folge des Formschlusses zwischen dem Formschlusselement 34 in Form der sechskantförmigen Befestigungsöffnung am Mitnehmerelement 26 und dem entsprechend gestalteten Formschlusselement 19 am

Spindelrohr 18 eine formschlüssige Verbindung. Hierbei dient das Rückenelement 28 gleichzeitig als Anschlag 36.

[0074] Zusätzlich zu der zentralen Ausnehmung 21 ist das Trägerelement im vorliegenden Fall noch von Absaugkanälen 38 durchsetzt, die sich ausgehend von der Arbeitsseite her durch das Trägerelement 30, durch das Rückenelement 28 und durch das Mitnehmerelement 26 erstrecken und in Austrittsöffnungen 40 des Mitnehmerelementes 26 enden. Auf dieser Seite kann eine geeignete Absaugeinrichtung vorgesehen sein, um während eines Schleifvorgangs anfallenden Schleifstaub unmittelbar an der Arbeitsstelle absaugen zu können.

[0075] Die Figuren 5 und 6 zeigen das Trägerelement 30 von der Rückseite her. Es ist erkennbar, dass in dem Trägerelement 30 insgesamt acht axial verlaufende Durchgangsöffnungen 42 vorgesehen sind, die über einen Verteilerkanal 44, der zur Mitte hin durch einen inneren Bund 46 abgeschlossen ist, zum Rückenelement 28 hin ausmünden. Am Rückenelement 28 sind die insgesamt drei Zwischenöffnungen 50 vorgesehen, die in den Verteilerkanal 44 münden. Im Mitnehmerelement 26, das mit dem Rückenelement 28 verklebt ist, sind wiederum deckungsgleiche Austrittsöffnungen 40 vorgesehen, die mit den Zwischenöffnungen 50 des Rückenelementes 28 fluchten.

[0076] Insgesamt kann so eine sehr wirksame Absaugung von der Arbeitsseite her durch das Trägerelement 30, das Rückenelement 28 und das Mitnehmerelement 26 gewährleistet werden.

[0077] Das Formschlusselement 34 in Form der Befestigungsöffnung ist im dargestellten Fall sechskantförmig ausgebildet. Es versteht sich jedoch, dass beliebige Formen für das Formschlusselement 34 möglich sind, sofern eine entsprechende Anpassung an das zugeordnete Formschlusselement 19 der Arbeitsspindel 14 gewährleistet ist. Beispielsweise könnte statt einer Sechskantform auch eine Zwölfkantform oder eine andere beliebige Mehrkantform verwendet werden. Insbesondere ist eine sternförmige Aufnahme mit konvex gerundeten Auswuchtungen und dazwischen konkav ausgebildeten Vorsprüngen etwa gemäß dem US-Patent 6,945,862 denkbar. Dieses Patent wird hier vollständig durch Bezugnahme eingeschlossen.

[0078] Das vorstehend beschriebene Werkzeug 24 ist durch den zweiteiligen Aufbau mit einem Mitnehmerelement 26 und einem damit verklebten Rückenelement 28 im Vergleich zu einem herkömmlichen Werkzeug, bei dem das Mitnehmerelement die gesamte Rückfläche des Trägerelementes 30 einnehmen würde und aus Festigkeitsgründen ebenfalls aus Stahl bestehen würde, deutlich leichter ausgebildet und besitzt ein geringeres Massenträgheitsmoment bezüglich der Längsachse 22.

[0079] In Folge dieses Aufbaus kann das erfindungsgemäße Werkzeug vorteilhaft in Verbindung mit einem Oszillationsantrieb zum Flächenschleifen verwendet werden. Es ergibt sich eine sehr intensive Schleifwirkung, die dem Schleifergebnis mit Exzentrerschleifern

vergleichbarer Größe deutlich überlegen ist.

[0080] In Figur 9 ist eine Abwandlung des erfindungsgemäßen Werkzeuges dargestellt und insgesamt mit 24a bezeichnet. In Abwandlung zu der Ausführung gemäß Figur 2 ist das Mitnehmerelement 26 von einer Mehrzahl von Ausnehmungen 62 durchsetzt, in die zugeordnete Vorsprünge 60 des Rückenelementes 28 formschlüssig eingreifen. Auf der der Bearbeitungsseite abgewandten Rückseite sind diese Vorsprünge von außen her etwa durch Einwirkung von Hitze entsprechend erweitert, so dass sich Erweiterungen 64 ergeben, durch die das Mitnehmerelement 26 und das Rückenelement 28 fest miteinander verbunden sind.

[0081] Das Rückenelement 28 besteht bei dieser Ausführung vorzugsweise aus einem Kunststoff, der durch Spritzgießen hergestellt ist und nach dem Aufsetzen des Mitnehmerelementes 26 durch Einwirkung von Hitze verschmolzen ist. Auf diese Weise kann auf eine Verklebung verzichtet werden.

[0082] Am Rückenelement 28 ist wiederum das Trägerelement 30 in der zuvor beschriebenen Weise aufgenommen. An der Arbeitsseite des Trägerelementes 30 ist ein Haftelement 32 in Form einer Klettbandfläche ausgebildet. In der Darstellung gemäß Figur 9 ist hierauf zusätzlich ein Schleif- oder Polierelement 58 aufgesetzt, das leicht auswechselbar auf der Oberfläche des Haftelementes 32 durch die Wirkung der Klettverschlusselemente gehalten ist.

[0083] Es versteht sich, dass auch diese Ausführung zusätzlich noch mit Absaugkanälen versehen sein könnte, soweit dies gewünscht ist.

[0084] Es versteht sich weiterhin, dass, obwohl hier das Werkzeug beispielhaft als Schleifteller dargestellt wurde, beliebige Formen für das Werkzeug denkbar sind. So kann es sich beispielsweise um dreieckförmige Werkzeuge ggf. mit konvex gerundeten Seitenkanten, um viereckförmige Werkzeuge ggf. mit konvex gerundeten Seitenkanten, um Werkzeuge mit einer Spitze an einer Seite und einer Rundung an der anderen Seite (Tropfenform) und dergleichen mehr handeln. Die Vorteile der Erfindung werden jedenfalls unabhängig von der Form der Arbeitsfläche des Werkzeuges erreicht.

45 Patentansprüche

1. Oszillationswerkzeug mit einem Oszillationsantrieb, der ein bestimmtes Eigengewicht aufweist und von dem eine Arbeitsspindel (14) um ihre Längsachse (22) mit einer Frequenz von 5000 bis 25000 Oszillationen pro Minute und einem Verschwenkwinkel von 0,5 bis 7 Grad drehoszillierend antreibbar ist, wobei die Arbeitsspindel (14) formschlüssig mit einem Werkzeug (24, 24a) verbindbar ist, das eine Arbeitsfläche zum Schleifen oder Polieren aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quotient aus Arbeitsfläche und aus dem Eigengewicht, gegeben in Gramm, ohne Werkzeug, mindestens 5,5 mm²/g,

vorzugsweise mindestens 6,0 mm²/g, oder vorzugsweise mindestens 7,0 mm²/g beträgt.

2. Oszillationswerkzeug nach Anspruch 1, das eine bestimmte Maschinenleistung (Nennaufnahmeleistung) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Quotient aus Arbeitsfläche des Werkzeuges (gegeben in Quadratmillimeter), und aus der Nennaufnahmeleistung, gegeben in Watt, mindestens 35 mm²/W, vorzugsweise mindestens 40 mm²/W beträgt. 5
3. Oszillationswerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Arbeitsspindel (14) zur formschlüssigen Verbindung mit dem Werkzeug (24, 24a) ausgebildet ist. 10
4. Oszillationswerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (24, 24a) ein Trägerelement (30) zur Aufnahme eines Schleif- oder Poliermittels, ein Mitnehmerelement (26), an dem ein Formschlusselement (34), vorzugsweise in Form einer Befestigungsöffnung, zur formschlüssigen Verbindung mit der Arbeitsspindel (14) des Oszillationsantriebes (10) aufweist, dass das Mitnehmerelement (26) mit einem Rückenelement (28) verbunden ist, an dem das Trägerelement (30) befestigt ist, dass das Mitnehmerelement (26) eine größere Festigkeit als das Rückenelement (28) aufweist, und dass das Rückenelement (28) aus einem leichteren Material als das Mitnehmerelement (26) besteht. 20
5. Oszillationswerkzeug nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mitnehmerelement (26) aus einem Material mit einer Vickershärte von mindestens 250 HV, vorzugsweise mindestens 320 HV, besteht, wobei das Mitnehmerelement (26) vorzugsweise aus einem Stahl besteht, vorzugsweise aus einem gehärteten Stahl. 25
6. Oszillationswerkzeug nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückenelement (28) aus einer Aluminium- oder Magnesiumlegierung besteht, und dass das Rückenelement (28) vorzugsweise aus einem Kunststoff oder einem Verbundwerkstoff besteht. 30
7. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mitnehmerelement (26) mit dem Rückenelement (28) verschweißt, verlötet oder verklebt ist. 35
8. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das Mitnehmerelement (26) oder das Rückenelement (28) eine Mehrzahl von Ausnehmungen (62) zur Gewichtsreduzierung aufweist. 40

9. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mitnehmerelement (26) mit dem Rückenelement (28) formschlüssig verbunden ist, vorzugsweise über Vorsprünge (60) des Rückenelements (28), die in zugeordnete Ausnehmungen (62) des Mitnehmerelements (26) eingreifen, wobei die Vorsprünge (60) des Rückenelements (28) vorzugsweise an den Ausnehmungen (62) des Mitnehmerelements (26) verstemmt oder verschmolzen sind. 45
10. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest das Mitnehmerelement (26) oder das Rückenelement (28), vorzugsweise beide Elemente (26, 28), plattenförmig ausgebildet sind. 50
11. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (30) aus einem elastomeren Werkstoff besteht. 55
12. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkzeug (24, 24a) tellerförmig ausgebildet ist und im Bereich seiner Arbeitsseite (54) einen Durchmesser größer als 100 mm, vorzugsweise größer als 110 mm aufweist.
13. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **gekennzeichnet durch** Absaugkanäle (38, 40, 42, 44), die sich ausgehend von der Arbeitsseite (54) **durch** das Trägerelement (30), das Rückenelement (28) und **durch** das Mitnehmerelement (26) erstrecken.
14. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerelement (30) werkzeugseitig ein Haftelement (32) zu lösbaren Aufnahme eines Schleif- oder Poliermittels (58) aufweist.
15. Oszillationswerkzeug nach einem der Ansprüche 4 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haftelement (32) aus Klettenmaterial, vorzugsweise aus Metalklettenmaterial besteht.

Claims

1. Oscillating tool having an oscillating drive which has a given deadweight and by which a work spindle (14) can be driven about its longitudinal axis (22) in rotating and oscillating fashion at a frequency of 5000 to 25000 oscillations per minute and at a pivot angle of 0.5 to 7 degrees, wherein the work spindle (14) can be connected in form-locking fashion with a tool (24, 24a) equipped with a working surface for grind-

ing and polishing, **characterized in that** the quotient of the working surface and the deadweight (in grams, without the tool) is at least 5.5 mm²/g, preferably at least 6.0 mm²/W, or preferably at least 7.0 mm²/g.

2. The oscillating tool of claim 1, having a particular machine power (rated input power), **characterized in that** the quotient of the working surface of the tool (in square millimeters) and the rated power input in Watts is at least 35 mm²/W, preferably at least 40 mm²/W.
3. The oscillating tool of any of the preceding claims, **characterized in that** the work spindle (14) is designed for positive connection with the tool (24, 24a).
4. The oscillating tool of any of the preceding claims, **characterized in that** the tool (24, 24a) comprises a carrier element (30) adapted to receive a grinding or polishing material, and a driving element (26) on which a form-locking element (34), preferably in the form of a mounting opening, is provided for positive connection with the work spindle (14) of the oscillating drive (10), that the driving element (26) is connected with a back element (28) on which the carrier element (30) is fixed, that the driving element (26) has a higher strength than the back element (28), and that the back element (28) is made from a material of lower weight compared with the driving element (26).
5. The oscillating tool of claim 4, **characterized in that** the driving element (26) is made from a material having a Vickers hardness of at least 250 HV, preferably at least 320 HV, wherein preferably the driving element (26) is made from steel, preferably from a hardened steel.
6. The oscillating tool of any of claims 4 or 5, **characterized in that** the back element (28) consists of an aluminum or a magnesium alloy, and **in that** preferably the back element (28) consists of a plastic material or a compound material.
7. The oscillating tool of any of claims 4 to 6, **characterized in that** the driving element (26) is fixed to the back element (28) by welding, soldering or by gluing.
8. The oscillating tool of any of claims 4 to 7, **characterized in that** at least the driving element (26) or the driving element (26) comprises a plurality of openings (62) for reducing the weight.
9. The oscillating tool of any of claims 4 to 8, **characterized in that** the driving element (26) is positively connected with the back element (28), preferably via projections (60) of the back element (28) that engage

in matching openings (62) of the driving element (26), wherein the projections (60) of the back element (28) are connected with the openings (62) of the driving element (26) by caulking or fusing.

10. The oscillating tool of any of claims 4 to 9, **characterized in that** at least the driving element (26) or the back element (28), preferably both elements (26, 28), have a plate-shaped design.
11. The oscillating tool of any of claims 4 to 10, **characterized in that** the carrier element (30) consists of an elastomeric material.
12. The oscillating tool of any of claims 4 to 11, **characterized in that** the tool (24, 24a) is disk-shaped and has a diameter larger than 100 mm, preferably larger than 110 mm, in the area of its working surface (54).
13. The oscillating tool of any of claims 4 to 12, **characterized by** exhaust channels (38, 40, 42, 44) which, beginning at the working surface (54), extend through the carrier element (30), the back element (28) and through the driving element (26).
14. The oscillating tool of any of claims 4 to 13, **characterized in that** the carrier element (30) is provided with a fastening element (32) on its side facing the tool, for detachably fastening the grinding or polishing material (58).
15. The oscillating tool of any of claims 4 to 14, **characterized in that** the fastening element (32) consists of a Velcro-type material, preferably of a Velcro-type metal material.

Revendications

1. Outil oscillant comprenant un entraînement oscillant, lequel présente un poids propre déterminé et par lequel une broche de travail (14) peut être entraînée de manière oscillante en rotation autour de son axe longitudinal (22) à une fréquence de 5000 à 25 000 oscillations par minute et à un angle de pivotement de 0,5 à 7 degrés, la broche de travail (14) pouvant être reliée par engagement par complémentarité de formes à un outil (24, 24a) qui présente une surface de travail pour le meulage ou le polissage, **caractérisé en ce que** le quotient de la surface de travail et du poids propre, donné en grammes, sans outil, vaut au moins 5,5 mm²/g, de préférence au moins 6,0 mm²/g, ou de préférence au moins 7,0 mm²/g.
2. Outil oscillant selon la revendication 1, qui présente une puissance de machine déterminée (puissance absorbée nominale) **caractérisé en ce que** le quotient de la surface de travail de l'outil donné en mil-

limètres carrés : et de la puissance absorbée nominale donnée en watts : vaut au moins $35 \text{ mm}^2/\text{W}$, de préférence au moins $40 \text{ mm}^2/\text{W}$.

3. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la broche de travail (14) est réalisée en vue de la liaison par engagement par complémentarité de formes avec l'outil (24, 24a).
4. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'outil (24, 24a) comprend un élément de support (30) pour recevoir un moyen de meulage ou de polissage, un élément d'entraînement (26) sur lequel est prévu un élément d'engagement par complémentarité de formes (34), de préférence sous la forme d'une ouverture de fixation, en vue de la liaison par complémentarité de formes à la broche de travail (14) de l'entraînement oscillant (10), **en ce que** l'élément d'entraînement (26) est relié à un élément dorsal (28) sur lequel l'élément de support (30) est fixé, **en ce que** l'élément d'entraînement (26) présente une plus grande résistance que l'élément dorsal (28), et **en ce que** l'élément dorsal (28) est constitué d'un matériau plus léger que l'élément d'entraînement (26).
5. Outil oscillant selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement (26) est constitué d'un matériau présentant une dureté Vickers d'au moins 250 HV, de préférence d'au moins 320 HV, l'élément d'entraînement (26) étant constitué de préférence d'un acier, de préférence d'un acier trempé.
6. Outil oscillant selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'élément dorsal (28) est constitué d'un alliage d'aluminium ou de magnésium, et **en ce que** l'élément dorsal (28) est constitué de préférence d'un plastique ou d'un matériau composite.
7. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement (26) est soudé, brasé ou collé sur l'élément dorsal (28).
8. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, **caractérisé en ce qu'**au moins l'élément d'entraînement (26) ou l'élément dorsal (28) comprend une pluralité d'évidements (62) en vue de la réduction de poids.
9. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** l'élément d'entraînement (26) est relié par engagement par complémentarité de formes à l'élément dorsal (28), de préférence par le biais de saillies (60) de l'élément dorsal (28) qui viennent en prise dans des évidements (62) associés de l'élément d'entraînement

(26), les saillies (60) de l'élément dorsal (28) étant de préférence matées ou fondues sur les évidements (62) de l'élément d'entraînement (26).

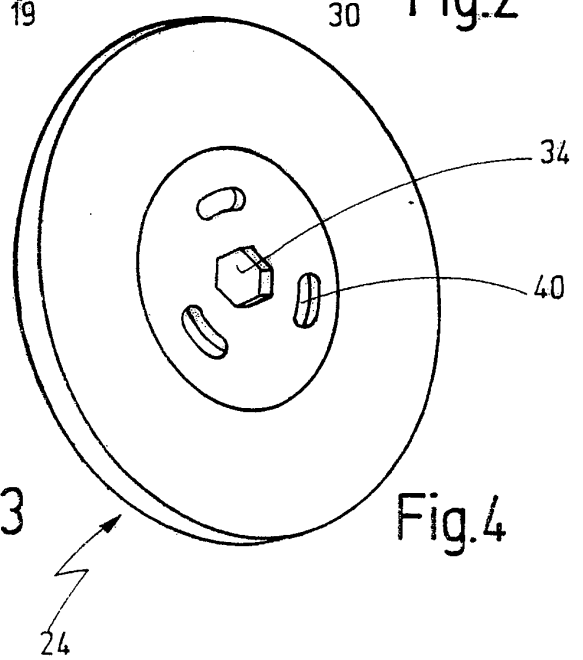
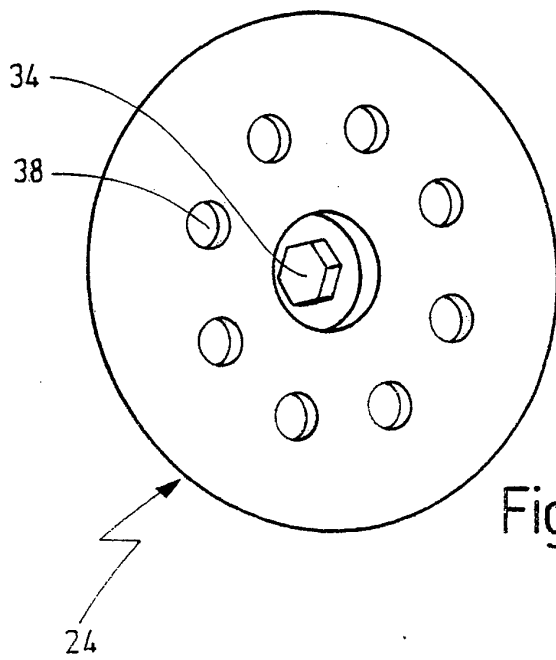
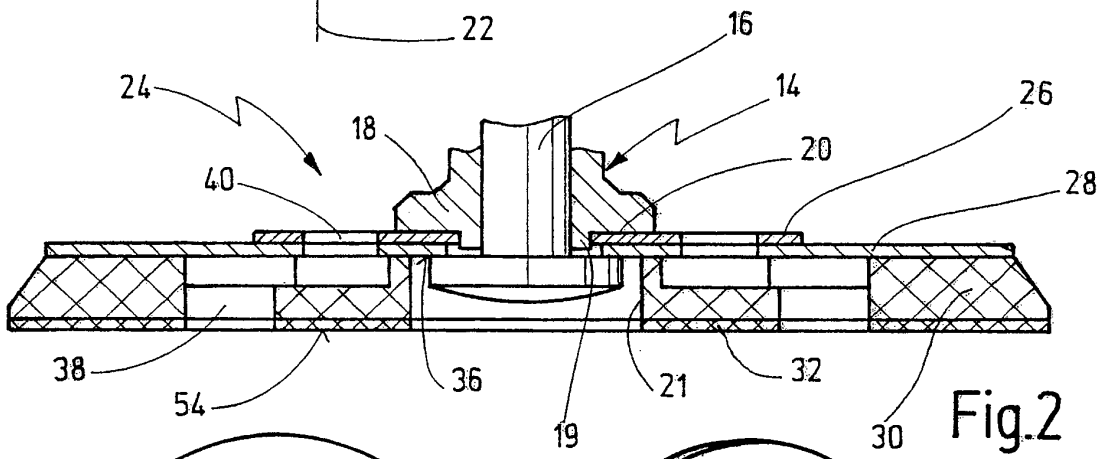
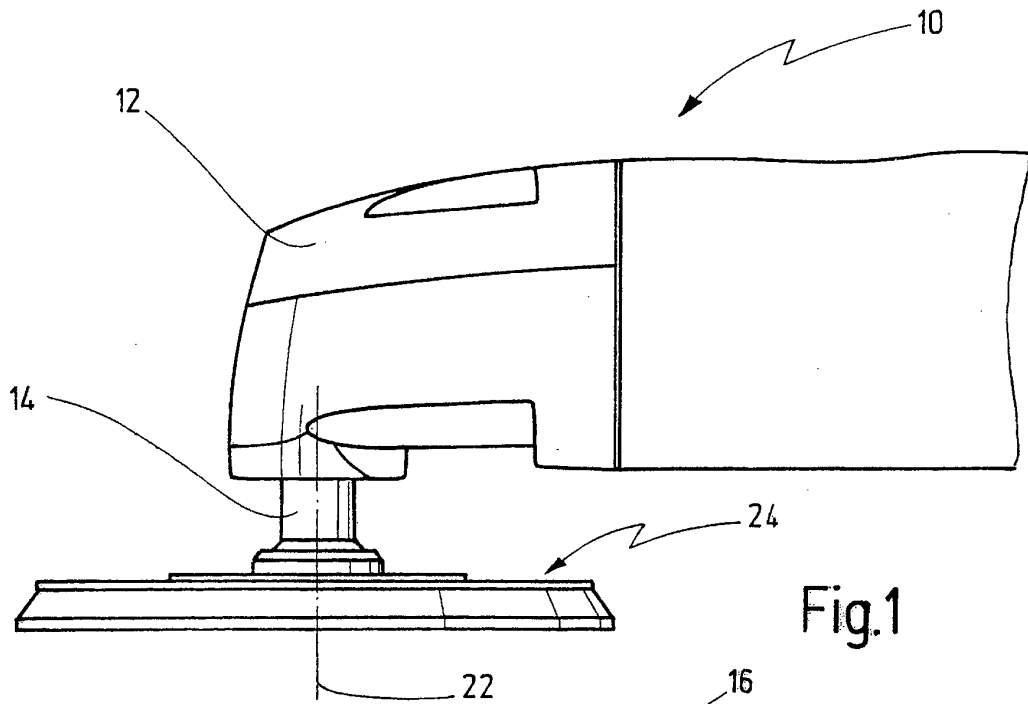
- 5 10. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 9, **caractérisé en ce qu'**au moins l'élément d'entraînement (26) ou l'élément dorsal (28), de préférence les deux éléments (26, 28), sont réalisés en forme de plaque.
- 10 11. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, **caractérisé en ce que** l'élément de support (30) est constitué d'un matériau élastomère.
- 15 12. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 11, **caractérisé en ce que** l'outil (24, 24a) est réalisé en forme de disque et présente, dans la région de son côté de travail (54), un diamètre supérieur à 100 mm, de préférence supérieur à 110 mm.
- 20 13. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 12, **caractérisé par** des canaux d'aspiration (38, 40, 42, 44) qui s'étendent à partir du côté de travail (54), à travers l'élément de support (30), l'élément dorsal (28) et l'élément d'entraînement (26).
- 25 14. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 13, **caractérisé en ce que** l'élément de support (30) comprend, du côté de l'outil, un élément adhésif (32) pour recevoir de manière amovible un moyen de meulage ou de polissage (58).
- 30 15. Outil oscillant selon l'une quelconque des revendications 4 à 14, **caractérisé en ce que** l'élément adhésif (32) est constitué d'un matériau à crampons, de préférence d'un matériau à crampons métalliques.

40

45

50

55



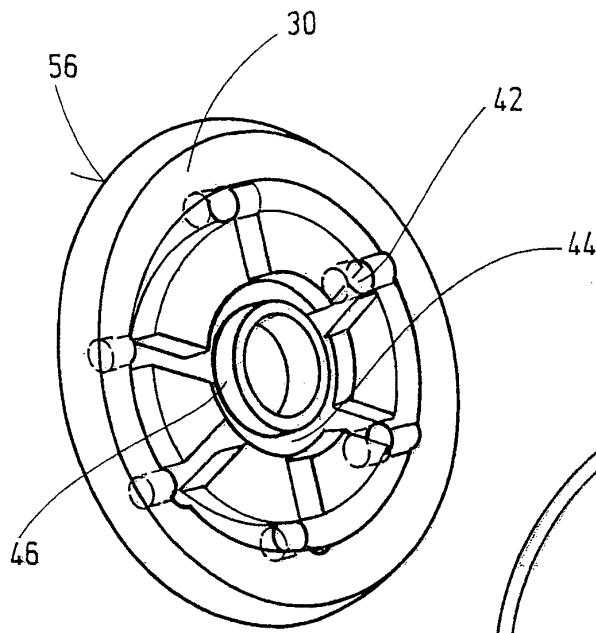


Fig. 6

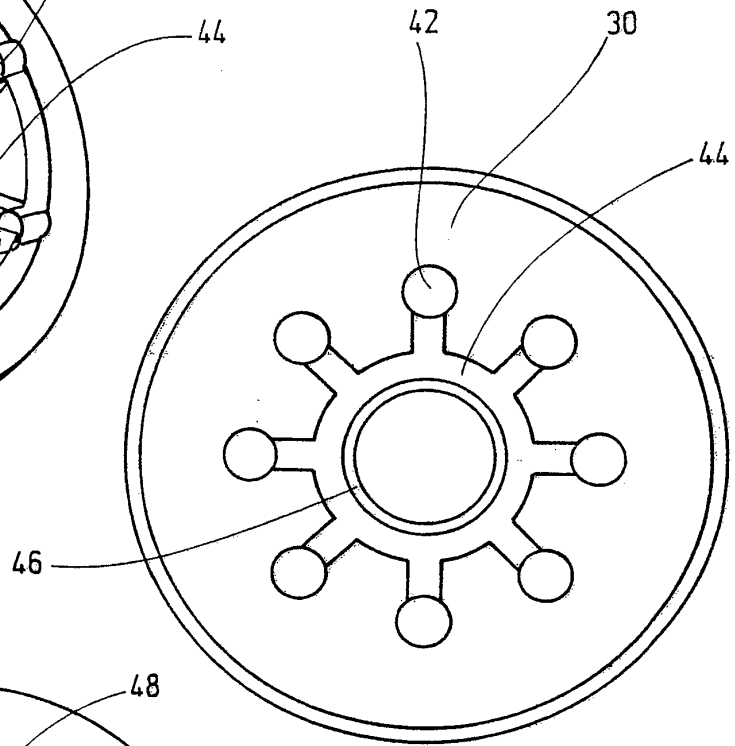


Fig. 5

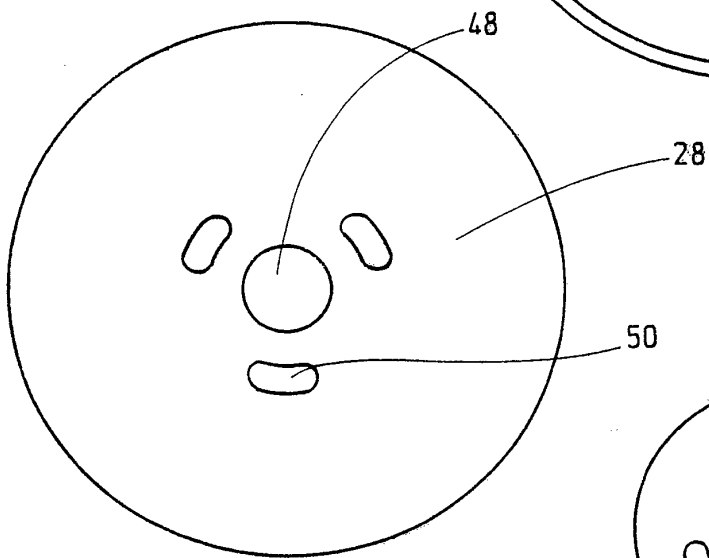


Fig. 7

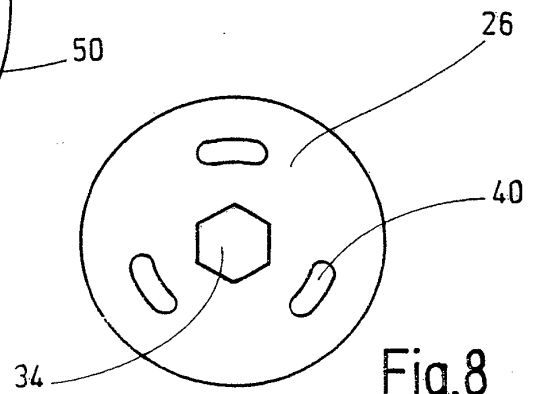
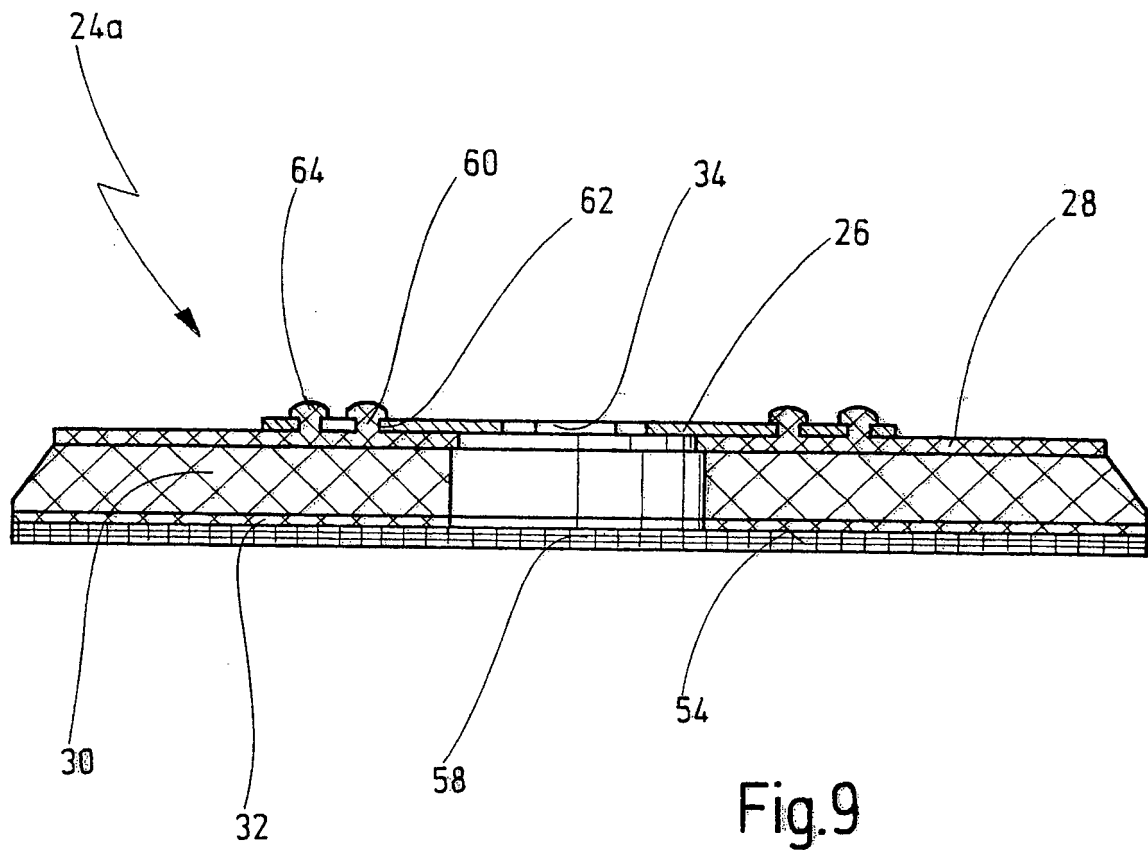


Fig. 8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 8702924 A1 [0002]
- DE 2520112 A1 [0008]
- US 6945862 B [0077]