



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 120 198 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2005 Patentblatt 2005/23

(51) Int Cl.7: **B24D 13/14**

(21) Anmeldenummer: **00119816.7**

(22) Anmeldetag: **12.09.2000**

(54) **Schleifwerkzeug, Bearbeitungsmaschine mit Schleifwerkzeug und Verfahren zum Bearbeiten von Werkstücken mittels Schleifwerkzeug**

Grinding tool, machine using the same and method using this tool for machining workpieces

Outil de meulage, dispositif ainsi équipé et procédé d'usinage de pièces mettant en oeuvre cet outil

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
LT LV RO SI

(30) Priorität: **28.01.2000 CH 1652000**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.08.2001 Patentblatt 2001/31

(73) Patentinhaber: **Blättler, Werner
6300 Zug (CH)**

(72) Erfinder: **Blättler, Werner
6300 Zug (CH)**

(74) Vertreter: **OK pat AG
Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 922 535 DE-A- 2 304 439
DE-A- 2 411 749 US-A- 1 417 593
US-A- 3 038 279 US-A- 4 625 466

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

EP 1 120 198 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft drehbare Schleifwerkzeuge mit axialwirkenden Schleifmitteln, Bearbeitungsmaschinen mit derartigen Schleifwerkzeugen und Verfahren zum Bearbeiten von Werkstücken mittels Schleifwerkzeugen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Das Schleifen ist ein gängiger Prozess, der zur Oberflächenbearbeitung der verschiedensten Materialien eingesetzt wird.

[0003] Man unterscheidet im Wesentlichen drei verschiedene Arten von Schleifprozessen, nämlich das Rotationsschleifen, das Schwingschleifen und das Längsschleifen. Es gibt auch gewisse Kombinationen der oben genannten drei Grundtechniken.

[0004] Beim Schwingschleifen wird häufig eine Schleiffläche verwendet, die eine 2-dimensionale laterale Schleifbewegung (Schwingbewegung) ausführt. Ein Schwingschleifer hat zum Beispiel eine Schleiffläche mit Schleifmittel, die gerade und kreisförmig schwingt.

[0005] Das Längsschleifen wird durch eine 1-dimensionale Längsbewegung eines Schleifmittels gekennzeichnet. Ein typisches Beispiel ist ein sogenannter Bandschleifer mit Rollen, die ein endloses Schleifband (z.B. ein Leinenschleifband) über eine feststehende Platte ziehen. Der Bandschleifer schleift ausschliesslich in eine Richtung und eignet sich besser für grosse Flächen als ein Schwingschleifer.

[0006] Beim Rotationsschleifen liegt ein Rotationsschleifkörper vor, der sich um mindestens eine Achse dreht. Rotationsschleifkörper bei denen vlies- oder gewebegestützte Schleifmittel mit elastischem Verhalten verwendet werden, sind bekannt. Derartige Rotationsschleifkörper werden zum Beispiel für die Oberflächenbearbeitungen wie den Lackfinish-Schliff oder den Lack-Zwischenschliff in der Holzverarbeitung (Massiv- und Furnierhölzer), sowie für das Glätten, Polieren und das Entgraten von anderen Materialien eingesetzt.

[0007] Es finden zum Beispiel walzenförmige Schleifkörper mit unterschiedlichem Durchmesser und Länge Verwendung, wobei der Schleifkörper auf einer Trägerwelle montiert rotiert. Ein solcher walzenförmige Schleifkörper schleift in radialer Richtung mit einer linienförmig verlaufenden Eingriffs- und Abtragswirkung. Für die industrielle Bearbeitung von Materialien ist dieser Ansatz wenig interessant aufgrund kleiner Durchlaufgeschwindigkeiten. Es sind jedoch komplexere Systeme im industriellen Einsatz, die aber zum Teil sehr aufwendig sind da sie mehrere, zum Teil schräg gestellte und/oder oszillierende Schleifwalzen benötigen.

[0008] Die handelsüblichen Schleifkörper bestehen meistens aus fertig konfektionierten, in Kunststoff, Ge-

webe, Holz oder Stahl eingebetteten Schleifmitteln. Nachteilig für den Anwender ist die grosse und kostspielige Lagerhaltung von verschiedenen Dimensionen, Härten, Wirkungsarten und Schleifkorngrössen in Abhängigkeit zueinander. Die Einwegverwendung dieser Werkzeuge bedeutet einen unnötigen, zum Teil erheblichen Mehrverbrauch von Trägermaterialien mit entsprechendem Entsorgungsaufwand und der damit verbundenen Umweltbelastung und Kostenverursachung.

[0009] Das US-Patent 4,625,466 beschreibt ein Polierwerkzeug mit einem bandförmigen Poliergewebe, dessen äusserer Umfang mit Schleifkörnern versehen ist. Dieses bandförmige Poliergewebe ist spiralförmig auf eine Werkzeugscheibe aufgewickelt. Das Poliergewebe ist auf diese Werkzeugscheibe aufgeklebt.

[0010] Das US-Patent 1,417,593 zeigt ein weiteres Polierwerkzeug. In diesem Fall ist ein Poliermittel spiralförmig aufgewickelt und mittels einem Spanning an einem Drehteller befestigt.

[0011] Ein anderes Schleifwerkzeug ist aus der publizierten Europäischen Patentanmeldung EP 922535-A1 bekannt. Das Schleifwerkzeug ist mit radial angeordneten Schleiflamellen versehen. Zwischen diesen Schleiflamellen befinden sich radial angeordnete elastische Zwischenelemente.

[0012] Das US-Patent 3,038,279 offenbart ein axialwirkendes Polierwerkzeug zur Befestigung auf einer Rotationswelle gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Dies besteht sowohl aus einem inneren und einem äusseren Rotationsbereich. Der innere Rotationsbereich weist ein zylinderförmiges Poliergewebe mit mehreren Lagen eines Schleifmittelträgers auf, die konzentrisch um die Längsachse der Rotationswelle angeordnet sind. Der äussere radial angeordnete Rotationsbereich weist ein streifenförmiges Poliergewebe auf. Dabei bildet das unterschiedlich angeordnete Poliergewebe eine plane Oberfläche. Das Poliergewebe wird durch einen Haltering am Drehteller befestigt.

[0013] Ein weiteres Schleifwerkzeug ist aus der Deutschen Patentschrift DE 2411749 zu entnehmen. Bei diesem Werkzeug ist Schleifpapier in mehreren Bündel an Umfang eines rotierenden Schleiftellers angeordnet. Diese Bündel zeigen radial nach aussen. Durch das Bündeln mehrere Lagen von Schleifpapier kann die Standzeit dieses Werkzeugs verlängert werden.

[0014] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Werkzeuge und Werkzeugträger für die Bearbeitung von Werkstücken zu schaffen.

[0015] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung Werkzeuge und Werkzeugträger zu schaffen, die insbesondere unterschiedliche Bestückungsarten ermöglichen, um eine Anpassung an die zu bearbeitenden Materialien, Oberflächenformen und Oberflächenbeschaffenheiten zu ermöglichen.

[0016] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung Werkzeuge und Werkzeugträger zu schaffen, die in leistungsorientierten Durchlauf-Produktionsanlagen einsetzbar sind.

[0017] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung Werkzeuge und Werkzeugträger zu schaffen, die an Flächen mit oder ohne Rundkantenabschluss wie Leisten, Profile, Fensterteile usw. durch gezielte Anordnung von Schleifmitteln, den optimalen Kreuzschliffeffekt mit gleichzeitiger Rundkantenbearbeitung für den Lackfinish oder den Lack-Zwischenschliff ausführt.

[0018] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch das axialwirkende Werkzeug nach Anspruch 1, die Bearbeitungsmaschine mit axialwirkendem Werkzeug nach Anspruch 17, die Verwendung eines axialwirkendes Werkzeugs nach Anspruch 21 und ein Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks nach Anspruch 23.

[0019] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemässen Werkzeugs, der erfindungsgemässen Bearbeitungsmaschine, der erfindungsgemässen Verwendung und des erfindungsgemässen Verfahrens werden durch die abhängigen Ansprüche definiert.

[0020] Es ist ein Vorteil der vorliegenden Erfindung, dass man das Werkzeug durch unterschiedliche Bestückung des Werkzeugträgers an die zu bearbeitenden Materialien, Oberflächenformen und Oberflächenbeschaffenheiten und an die beabsichtigte Bearbeitungsart anpassen kann. Damit steht ein kostengünstiges und flexibles Werkzeug zur Verfügung, das für die verschiedensten Zwecke einsetzbar ist. Es ist ein weiterer Vorteil der Erfindung, dass handelsübliche Schleifmittel verwendet werden können, um den Werkzeugträger zu bestücken. Diese Bestückung ist auf einfache Art vom Anwender selbst zu bewerkstelligen.

[0021] Das erfindungsgemässe Werkzeug kann zum gleichzeitigen Flächenschliff, insbesondere zum Flächenkreuzschleifen (Flächenschliff mit Kreuzschliffeffekt), und zum Schleifen angrenzender Radien verwendet werden.

[0022] Desweiteren kann das Werkzeug derart ausgeführt werden, dass es sich als Hochleistungswerkzeug für den Feinschliff bis zum Lackfinish in der Holzbearbeitung eignet.

[0023] Mit anderen Worten, das erfindungsgemässe Werkzeug ist universell und bietet zahlreiche verschiedene Einsatzmöglichkeiten.

Abbildungen

[0024] Weitere Eigenschaften und Vorteile der Erfindung werden im folgenden anhand der Beschreibung und mit Bezug auf die Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1A Unteransicht eines erfindungsgemässen Werkzeugs.

Fig. 1B Kombiniertes Schnitt/Seitenansicht des erfindungsgemässen Werkzeugs aus Figur 1A.

Fig. 2A Vorderansicht und Seitenansicht eines Schleifmittels, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 2B

Vorderansicht und Seitenansicht eines weiteren Schleifmittels, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 2C

Vorderansicht und Seitenansicht eines weiteren Schleifmittels, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 3A

Kombinierter Schnitt/Seitenansicht eines Schleifmittels, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 3B

Kombinierter Schnitt/Seitenansicht eines weiteren Schleifmittels, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 4A

Perspektivische Schnittdarstellung eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs.

Fig. 4B

Ausschnittsvergrößerung der Figur 4A.

Fig. 5

Perspektivische Schnittdarstellung eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit spiralförmig angeordnetem Schleifmittel von aussen nach innen durchgestochen und mit Aussenring gesichert.

Fig. 6

Perspektivische Schnittdarstellung eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit spiralförmig angeordnetem Schleifmittel von innen nach aussen durchgestochen und mit Innenring gesichert.

Fig. 7

Perspektivische Schnittdarstellung eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit fächerartig angeordnetem Schleifmittel.

Fig. 8

Perspektivische Schnittdarstellung eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit spiralförmig angeordnetem Schleifmittel mit Fixationsnägeln an Klaue mit Sicherungslasche.

Fig. 9

Perspektivische Darstellung eines streifenförmigen Schleifmittels, spiralförmig aufgewickelt, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 10

Ausschnittsvergrößerung eines streifenförmigen Schleifmittels, abgelängt und gefaltet, fächerförmig in Nuten eingelegt mit Stützplatte, das zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 11

Perspektivische Darstellung einer Träger-/Stützplatte mit Borsten, die zum Bestücken des erfindungsgemässen Werkzeugs verwendet werden kann.

Fig. 12

Unteransicht eines Ausschnitts eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit radial verlaufende Vertiefungen mit positivem Winkel.

- Fig. 13** Unteransicht eines Ausschnitts eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit radial verlaufende Vertiefungen mit negativem Winkel.
- Fig. 14** Schnittbild eines weiteren erfindungsgemässen Werkzeugs mit spiralförmigem und fächerförmigem Schleifmittel und mit Werkstückprofil.
- Fig. 15** Schematische Darstellung einer Mehrfachanordnung von erfindungsgemässen Werkzeugen in Durchlaufbreite und Durchlauflänge.

Beschreibung der Erfindung

[0025] Im Folgenden ist der Einfachheit halber hauptsächlich von "schleifen" die Rede, wobei anzumerken sei, dass der Begriff "schleifen" im Zusammenhang mit dem vorliegenden Dokument das Polieren, Glätten, Abtragen, Läppen, Entgraten, Mattieren, Eingreifen, das Material säubern, und das Aufrauen von Material umfasst.

[0026] Der erfindungsgemässe Schleifwerkzeugträger kann mit verschiedenen Schleifmitteln bestückt werden. Es können handelsübliche Schleifmittel oder spezielle andere Schleifmittel eingesetzt werden, wobei grundsätzlich jedoch ein flexibler Schleifmittelträger (z. B. Papier, Vlies, Filz, Leinen oder andere Gewebe, etc.) Verwendung findet, der mit Schleifmittel versehen ist. Als Schleifmittel können Schleifkörner oder andere Schleifmaterialien (z.B. Stahlwolle, harte Fasern, usw.) verwendet werden. Zu den natürlichen Schleifkörnern zählen Fluin, Granat, Schmirgel und Quarz. Künstlich hergestellte Schleifkörner sind Aluminiumoxid (Korund und Edelmetallkorund), Siliziumcarbid, Glas und synthetische Diamanten.

[0027] Die erfindungsgemässen Werkzeugträger ermöglichen eine Vielzahl von unterschiedlichen Bestückungsarten damit das ganze Werkzeug entsprechend an verschiedene Materialien, Bearbeitungsarten, Oberflächenformen und Oberflächenbeschaffenheiten angepasst werden kann.

[0028] Dies wird erreicht mit dem modular aufgebauten Schleifwerkzeugträger, der aus zwei unterschiedlichen, in axialer Richtung wirkenden Schleifkörpern besteht. Ein einfacher Schleifwerkzeugträger 12, der gemäss der vorliegenden Erfindung mit zwei solchen Schleifkörpern versehen ist, ist schematisch in den Figuren 1A und 1B dargestellt. Wie in der Unteransicht (Figur 1A) gezeigt, hat das Werkzeug 10 einen inneren Rotationsbereich und einen äusseren Rotationsbereich. Beide Bereiche sind konzentrisch um die Rotationsachse 14 des Schleifwerkzeugträgers 12 angeordnet.

[0029] Im inneren Rotationsbereich der vorliegenden Ausführungsform ist ein Schleifmittel 11 angeordnet. Es besteht aus vier Lagen eines Schleifmittelträgers, wie im Schnittbild auf der linken Seite der Figur 1B zu er-

kennen ist. Diese vier Lagen bilden ein zylinderförmiges Schleifmittel 11, das konzentrisch zur Drehachse 14 und senkrecht zur Fläche des scheibenförmigen Schleifwerkzeugträgers 12 angeordnet ist. Der innere Bereich schleift hauptsächlich mit der Stirnseite 42 (siehe z.B. Figur 7) stirnseitig. Durch Schlitze im zylinderförmiges Schleifmittel kann man die Weichheit variieren.

[0030] In dem äusseren Bereich des Werkzeugs 10 befinden sich eine Anzahl von lappenförmigen Schleifmitteln 13, die radial von der Drehachse 14 nach aussen weisen. Im vorliegenden Beispiel hat das Werkzeug 10 acht derartige lappenförmigen Schleifmittel 13.

[0031] Erfindungsgemäss sind die lappenförmigen Schleifmittel 13 etwas länger (Länge L2) als die Höhe L1 des zylinderförmigen Schleifmittels 11. Mit anderen Worten, die lappenförmigen Schleifmittel 13 überragen das zylinderförmige Schleifmittel 11. Diese lappenförmigen Schleifmittel sorgen bei entsprechender Dimensionierung und Anordnung (z.B. wie in den Figuren 1A und 1B gezeigt) für das Schleifen von Kanten. Dieser Schleifeffekt ist schematisch in Figur 1C gezeigt. In dieser Figur ist ein einzelner Schleiflappen 13 zu sehen, der in der gezeigten Momentaufnahme an eine Kante eines Werkstücks 20 vorbei schleift. Die Schleifbewegung verläuft in diesem Beispiel von rechts unten nach links oben. Dadurch wird die Kante des Werkstücks 20 geschliffen. Um so härter und weniger flexibel die Schleiflappen 13 befestigt sind, um so stärker wird der Anpressdruck gegen die Kante des Werkstücks 20.

[0032] Verschiedenste Formen von Schleifmittel sind schematisch in den Figuren 2A - 2C und 3A - 3B gezeigt. Diese Schleifmittel sind insbesondere für den Einsatz im Zusammenhang mit einem Schleifwerkzeug gemäss der vorliegenden Erfindung geeignet.

[0033] Das in Figur 2A gezeigte lappenförmige Schleifmittel 13 besteht aus einem flexiblen Schleifmittelträger, der am oberen Rand mit Schleifmittel 15 (z.B. Schleifkörner) versehen ist.

[0034] Figur 2B zeigt eine andere Form eines lappenförmigen Schleifmittels 13. In diesem Beispiel besteht das lappenförmige Schleifmittel 13 aus einem flexiblen Schleifmittelträger der auf einer Seite mit einer Schleifmittelschicht 15 (z.B. Schleifkörner) versehen ist.

[0035] Die Figur 2C zeigt eine Weiterbildung des in Figur 2B gezeigten Schleifmittels. In dem in Figur 2C dargestellten Fall umfasst das Schleifmittel 13 einen flexiblen Schleifmittelträger der auf beiden Seiten mit je einer Schleifmittelschicht 15 (z.B. Schleifkörner) versehen ist. Der lappenförmige Schleifmittelstreifen 13 kann weicher gestaltet werden, indem man ihn mit einem oder mehreren Schlitzen 24 versieht.

[0036] In den Figuren 3A und 3B sind zwei verschiedene zylinderförmige Schleifmittel 11 dargestellt. Das Schleifmittel 11 in Figur 3A besteht aus mehreren konzentrischen Lagen von Schleifmittelträgern 16, 17, 18 und 19 (insg. 4 Lagen im vorliegenden Beispiel). Diese Schleifmittelträger 16, 17, 18 und 19 sind am oberen Rand mit einem Schleifmittel 15 (z.B. Schleifkörner) ver-

sehen.

[0037] Das in Figur 3B gezeigte Schleifmittel 11 besteht aus mehreren konzentrischen Lagen von Schleifmittelträgern 20, 21, 22 und 23 (insg. 4 Lagen). Jede dieser Schleifmittelträger 20, 21, 22 und 23 ist auf einer Seite mit einer Schleifmittelschicht 15 (z.B. Schleifkörner) versehen. Im gezeigten Beispiel zeigt diese Schleifmittelschicht 15 nach aussen. Der Durchmesser des in Figur 3B gezeigten Schleifmittels 11 ist geringer als der des in Figur 3A gezeigten.

[0038] Bei den gezeigten Schleifmitteln handelt es sich lediglich um Beispiele, um zu zeigen wie variantenreich das erfindungsgemässe Werkzeug bestückt werden kann, indem man verschiedene Schleifmittel verwendet.

[0039] Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemässen Werkzeug 30 wird im Folgenden mit Bezug auf die Figuren 4A und 4B beschrieben. Bei der gezeigten Ausführungsform an einem Rotationskörper 35 in axialer Richtung, im Abstand der Schleifmittelbestückungsbreite innen ein Steg 38 und aussen ein Steg 31 angebracht. Um den inneren Steg 38 wird ein handelsüblicher Schleifvliesstreifen 40 oder ein Schleifbandstreifen oder andere flexible, bandförmige Schleifmittel der gewünschten Qualität, Härte und Schleifkorngrösse bis zum äusseren Steg 31 aufgewickelt. Ein geeigneter Schleifbandstreifen 40 ist Figur 7 gezeigt. Durch Löcher im inneren Steg 38 werden Nägel oder nagelförmige Stifte 32 vorzugsweise mit Kopf, radial nach aussen gedrückt um damit das Schleifmittel 40 zu durchstechen und fixieren. Eine Nut 39 an der Innenseite des äusseren Stegs 31 dient dabei als Raster gegen axiales Ausweichen und ein Füllstück 41 im Zentrum verhindert das Herausfallen der Nägel 32.

[0040] Wird der Schleifbandstreifen 40 mit wenig Spannung auf den inneren Bereich aufgewickelt, so erhält man einen lockeren Schleifkörper, der einen weichen Schleifeffekt bewirkt. Durch festeres Aufwickeln wird auch der Schleifeffekt stärker.

[0041] Eine andere Ausführungsform des erfindungsgemässen Werkzeugs 50 ist in Figur 5 gezeigt. Bei dieser Ausführungsform ist der Rotationskörper 51 so konstruiert sein, dass Stifte 52 durch Löcher im äusseren Steg 53 radial nach innen gedrückt und in einer Nut an der Aussenseite des inneren Stegs 54 oder in Löchern eingerastet sind. Dabei können die Stifte 52 zum Beispiel durch einen angeschraubten Stülpring 55 gesichert werden.

[0042] Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemässen Werkzeugs 60 ist in Figur 6 dargestellt. Aus dieser Figur ist zu erkennen, wie die Achse 62 eines Antriebsmotors (nicht gezeigt) im Mittelpunkt des Rotationskörpers 61 angeordnet ist. Der Rotationskörpers 61 wird durch den Antriebsmotor in Rotation versetzt.

[0043] Aus der Figur 8 ist eine weitere Befestigungsmöglichkeit zur Befestigung des Schleifmittels 40 gezeigt. Das gezeigte Werkzeug 80 ist mit dem Schleifmittel 40 bestückt, das über mehrere Klammern gehalten

wird. Die Klammern 82 weisen je einen Stift 83 auf, der das Schleifmittel 40 durchdringt und vorzugsweise in den inneren Steg 84 des Werkzeugs 80 eingreift. Um die Klammern 82 am äusseren Rand des Werkzeugs 80 zu fixieren, kann eine Schraubverbindung, wie in Figur 8 angedeutet, verwendet werden. Es ist zu beachten, dass das Werkzeug 80 in dieser Ausführungsform keinen äusseren Steg aufweist.

[0044] Anstatt die Klammern 82 mit Schraubenverbindungen zu fixieren, wie in Figur 8 gezeigt, kann man eine kreisförmige Sicherungsplatte von hinten an dem Werkzeug 80 befestigen. Zu diesem Zweck muss die Sicherungsplatte ein zentrales Loch aufweisen, damit die Platte von hinten über den zentralen Hals des Werkzeugs 80 geschoben werden kann. Die Sicherungsplatte kann dann zum Beispiel mittels Schraubenverbindungen von hinten gegen das Werkzeug 80 geschraubt werden. Hierzu können Schraubenlöcher in der Rückseite des Werkzeugs vorgesehen werden, die das Werkzeug 80 von hinten bis zum inneren Steg 84 durchdringen. Diese Schraubenlöcher werden vorteilhafterweise parallel zur Rotationsachse des Werkzeugs 80 ausgerichtet. Der äussere Durchmesser der Sicherungsplatte sollte so gewählt werden, dass die Klammern 82 durch die Sicherungsplatte in ihrer Position gehalten werden.

[0045] In den Figuren 4A, 4B, 5, 6 und 8 sind unterschiedliche Anordnungs- und Befestigungsmöglichkeiten eines zylinderförmigen Schleifmittels auf einem scheibenförmigen Rotationskörper dargestellt. Die in diesen Figuren gezeigten Werkzeuge 30, 50, 60, bzw. 80 können vorteilhafterweise für den Flächenschliff mit Kreuzschliffeffekt eingesetzt werden.

[0046] Im Folgenden wird die Bestückung der erfindungsgemässen Werkzeuge mit lappenförmigen Schleifmitteln (Schleifmittelstreifen) erläutert. Für das Schleifen von abgerundeten Kanten ist ein ergänzender, auch als Rotationskörper 71 ausgebildeter Schleifwerkzeugträger 70 (siehe Figur 9) vorgesehen. Der Rotationskörper 71 weist radial ausgerichtete Vertiefungen 72 auf. In diese radial ausgerichteten Vertiefungen 72 können, wie in Figur 9 gezeigt, abgefängte Schleifmittelstreifen 73, vorzugsweise Schleifvlies oder Schleifband, fächerartig eingelegt werden. Zur Befestigung der Schleifmittelstreifen 73 kann eine speziell ausgeformte Zwischenlage 74 verwendet werden. Diese Zwischenlage 74 ist mit einem Finger versehen, um einen Halte- und Stützeffekt zu bewirken. Zu diesem Zweck ist die Zwischenlage 74 vorzugsweise so aufgebaut, dass der Finger unter eine Scheibe oder unter einen anderen Werkzeugteil (z.B. ein Rotationskörper nach Figur 5, 6, oder 8) geklemmt werden kann. Details hierzu sind der Abbildung 10 zu entnehmen. Wie gezeigt wird ein Schleifmittelstreifen 73 derart durch eine Zwischenlage 74 mittig fixiert, dass der Schleifmittelstreifen 73 zwei freie Enden 75 aufweist.

[0047] Aus der Figur 11 ist eine andere Form und Gestalt einer Zwischenlage 90 zu erkennen. Sie besteht

aus einem unteren Teil 91, der zum Einklemmen bzw. befestigen am Rotationskörper dient. Am oberen Ende der Zwischenlage 90 ist ein Schleifmittelstreifen 92 vorgesehen.

Durch eine in Dicke, Härte und Höhe unterschiedliche Formgebung der Zwischenlagen kann die Abstützung der Schleifmittelstreifen individuell den Bedürfnissen angepasst werden.

[0048] Als Alternative kann die Zwischenlage aus zwei oder mehreren verschiedenen Materialien zusammengesetzt sein. Zum Beispiel ein Finger aus Metall oder Kunststoff als Träger und ein Borstenstreifen als Stützkörper.

[0049] Die Vertiefungen im Rotationskörper für die Aufnahme der Zwischenlagen können entweder axial (wie z.B. in Figur 10 gezeigt), oder mit einem positiven Winkel axial (cf. Figur 12) oder negativen Winkel (cf. Figur 13) in Bezug auf die axiale Lage angeordnet sein.

[0050] Figur 14 zeigt einen Schnitt durch ein Werkzeug 100, das mit einem zylinderförmigen Schleifmittel 101 und mit mehreren streifenförmigen Schleifmittelstreifen 102 bestückt ist. Das Werkzeug 100 sitzt auf einer Achse 103. Der innere Rotationskörper 104 hat einen inneren Steg 106 und einen äusseren Steg 105. Das zylinderförmige Schleifmittel 101 wird durch Stifte 107 und eine Füllstück 108 fixiert. Der äussere Rotationskörper 110 weist axiale Vertiefungen 111 auf. Im Schnitt ist zu sehen, dass eine Zwischenlage 121 in einer solchen Vertiefungen 111 sitzt. Der Finger 112 der Zwischenlage 121 wird durch den innere Rotationskörper 104 gegen Herausfallen fest geklemmt. Die Zwischenlage trägt einen Schleifmittelstreifen 102. Im Schnitt ist zu erkennen, dass das Werkzeug 100 gerade ein Werkstück 120 bearbeitet. Zu diesem Zweck rotiert das Werkzeug 100 um die Achse 103. Gleichzeitig wird entweder das Werkstück 120 in eine Längsbewegung am Werkzeug 100 vorbei geführt, oder das Werkzeug wird am Werkstück 120 entlang geführt.

[0051] Mit dem axialwirkendes Schleifwerkzeug nach der vorliegenden Erfindung können besonders leistungsfähige und hochwertige Materialbearbeitungsmaschine realisiert werden. Zu diesem Zweck kann ein Antriebsmotor mit einer Rotationswelle (Antriebswelle), vorgesehen werden, die das axialwirkende Schleifwerkzeug antreibt. In einer weiteren Ausführungsform kann man die Maschine mit einem Antriebsmittel versehen, welches ein Werkstück mit einer Längsbewegung an dem Schleifwerkzeug vorbei führt. Hierzu kann man zum Beispiel ein Transportband mit Antriebswalzen verwenden.

[0052] Eine solche Materialbearbeitungsmaschine kann mit einem Antriebsmittel ausgerüstet werden, das eine Exzenterbewegung des Schleifwerkzeugs in Bezug auf das zu bearbeitende Werkstück ausführt.

[0053] Das axialwirkende Schleifwerkzeug kann ideal verwendet werden, um einen Holzbearbeitung im Durchlaufverfahren zu realisieren. Besonders gut geeignet ist das axialwirkende Schleifwerkzeug für das

Bearbeiten von Einzelhölzern (z.B. Kanthölzer, Fensterahmen oder dergleichen) im Durchlaufverfahren.

[0054] Der Schleifwerkzeugträger nach der vorliegenden Erfindung besteht üblicherweise aus Kunststoff, Aluminium oder Stahl und kann vorzugsweise über einen Flansch mit Aufnahmebohrung und Keilbahn an einem Normmotor betrieben werden. Dazu wird der Schleifwerkzeugträger auf der Motorwelle befestigt. Diese Motorwelle bzw. der Motor kann gefedert (z.B. pneumatisch gefedert) gelagert werden.

[0055] Für eine flexible Materialbearbeitungsanlage (z.B. eine Hochleistungsproduktionsanlage) kann ein Schnellwechselsystem eingesetzt werden.

[0056] Typischerweise wird das Werkzeug gemäss der vorliegenden Erfindung in einem Drehzahlbereich zwischen 200 - 5000 U/min betrieben. Besonders geeignet ist eine Drehzahl zwischen 500 und 1500 U/min. Die Drehzahl sollte dem zu schleifenden Material und der aktuellen Bestückung des Werkzeugs anpassbar sein.

[0057] Der rotierende axialwirkende Schleifwerkzeugträger kann einzeln (wie in Figur 14 gezeigt) oder für grossflächige Teile in Durchlaufbreite und Durchlauflänge mehrfach angeordnet werden. Eine beispielhafte Anordnung mehrerer erfindungsgemässer Werkzeuge ist in Figur 15 zu sehen. Im gezeigten Beispiel sind insgesamt 12 axialwirkende Schleifwerkzeuge versetzt zueinander angeordnet. Es kann dabei sinnvoll sein in Durchlauflänge Werkzeuge mit unterschiedlichen Feinheitsstufen einzusetzen.

[0058] Die anlagenseitige Befestigung kann fest oder für die Optimierung des Schleifdruckes gefedert oder druckgesteuert sein. Für den Antrieb ist vorzugsweise ein stufenlos drehzahl geregelter direkt aufgesetzter Normmotor einzusetzen. Bei Mehrfachanordnung wie in Figur 15 werden die Werkzeugträger üblicherweise über Riemen oder Zahnriemen angetrieben.

[0059] Bei einem erfindungsgemässen Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks mit mindestens einer Fläche und einer Kante werden die folgenden Schritte ausgeführt. Das Werkstück erfährt eine Linearbewegung entlang des axialwirkenden Werkzeugs. Dieses Werkzeug wird in Rotation versetzt, wobei sich der innere und der äussere Rotationskörper um eine Achse drehen, die mit der Längsachse des Antriebs zusammenfällt. Dabei findet gleichzeitig ein Kreuzschliffschleifen der Fläche des Werkstücks und ein Kantenschleifen entlang der Kante des Werkstücks statt.

[0060] Dieses Verfahren kann man weiter verbessern, indem man ein Bandschleifschritt vorschaltet, um das Werkstück vorzubereiten. Nach dem Kreuzschliffschleifen und dem Kantenschleifen folgt idealerweise ein Radialschleifschritt.

[0061] Diese Schritte bieten eine hervorragende Grundlage für einen anschliessenden Wasserlackauftrag, zum Beispiel als Wasserlackgrundierung. Der sonst übliche Lack-Zwischenschliff erübrigt sich bei diesem Verfahren.

[0062] Nebst der grossen Auswahl von handelsüblichen Schleifmitteln in Körnungen, Trägermaterialien usw. gibt es mehrere Möglichkeiten, die Wirkung des auf gleicher Höhe umlaufenden, aus einem Stück bestehenden Schleifvlies- oder Schleifbandstreifens zu variieren. Vorzugsweise wird ein Zwischenlagestreifen mit individuell angepasster Dicke, Härte und Höhe parallel aufgewickelt, um die Schleifwirkung dem Bedarf anzupassen.

[0063] Der inneren Bereich des erfindungsgemässen Werkzeugs hat typischerweise einen Durchmesser zwischen 100mm und 2000mm. Der äussere Bereich kann einen Durchmesser zwischen 200mm und 2500mm haben.

[0064] Die Werkzeuge gemäss der vorliegenden Erfindung sind je nach Bestückung für Nassschliff und Trockenschleifen geeignet. Eine geeignete elektronische Steuerung erlaubt ein materialgerechtes Schleifen.

[0065] Zusätzlich zur Rotationsbewegung des erfindungsgemässen Werkzeugs kann man noch eine Exzenterbewegung einsetzen, um für einen noch feineren Schliff bei hoher Abtragleistung durch die doppelte Schleifbewegung zu sorgen.

[0066] Eine Wirkungsart der beschriebenen Werkzeuge ist der Flächenschliff mit Kreuzschliffeffekt, z.B. zur Entfernung von Haaren an Holzwerkstoffen bei vorgängig längsgeschliffenen Oberflächen. Der Kreuzschliffeffekt stellt sich ein wenn es eine relative Vorwärtsbewegung zwischen dem zu schleifenden Material und dem Werkzeug gibt. Eine andere Wirkungsart ist das Schleifen von abgerundeten Kanten (siehe das Werkstück 120 in Figur 14) an Leisten, Profilen, Fensterteilen, Tischplatten, Türen usw.

[0067] Das Werkzeug gemäss der vorliegenden Erfindung kann entweder, wie vorgängig beschrieben, derart aufgebaut sein, dass man es neu bestücken kann, oder man kann vorgefertigte Werkzeugträger einsetzen, die nach den Gebrauch entsorgt werden. So kann zum Beispiel der innere Bereich und/oder der äussere Bereich aus Werkzeugträgern bestehen, die fest mit dem notwendigen Schleifmittel(n) bestückt sind. Der inneren Bereich kann zum Beispiel fest in Kunststoff vergossen sein. In diesem Fall ist das Schleifmittel nicht austauschbar.

Patentansprüche

1. Axialwirkendes Schleifwerkzeug (10, 30, 100) zur Befestigung auf einer Rotationswelle (14, 103), mit einem inneren und einem äusseren Rotationsbereich (11, 13, 40, 101, 102), wobei
 - der innere Rotationsbereich ein zylinderförmiges Schleifmittel (11, 40, 101) mit mehreren Lagen eines Schleifmittelträgers aufweist, die konzentrisch um die Längsachse der Rotati-

- onswelle (14, 103) angeordnet sind, und
- der äussere Rotationsbereich radial angeordnete streifenförmige Schleifmittel (13, 102) aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass die streifenförmigen Schleifmittel das zylinderförmige Schleifmittel axial überragen und lappenförmig entlang des Umfangs des Schleifwerkzeugs angeordnet sind.

2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, wobei die Lagen des zylinderförmigen Schleifmittels entweder mehrere zylinderförmige Schleifmittellagen (11) umfasst, die ineinander gesteckt sind, oder wobei die Lagen des zylinderförmigen Schleifmittels durch spiralförmig aufgewickelten Schleifmittelstreifen (40) gebildet wird.
3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Schleifwerkzeug einen scheibenförmigen Schleifwerkzeugträger (12) umfasst.
4. Schleifwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zylinderförmige Schleifmittel (11) überwiegend stimseitig schleift.
5. Schleifwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die streifenförmigen Schleifmittel (13) aus flexiblen Schleifmittelträgern bestehen, die am oberen Rand oder einer Seitenflächen mit Schleifmittel (15) versehen sind.
6. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, wobei der innere Rotationsbereich einen inneren Steg (38, 54) aufweist, um den ein Schleifvliesstreifen (40), ein Schleifbandstreifen oder anderes flexible, bandförmiges Schleifmittel aufgewickelt ist.
7. Schleifwerkzeug nach Anspruch 6, wobei der innere Rotationsbereich einen äusseren Steg (31, 53) umfasst, um das Schleifvliesstreifen (40), den Schleifbandstreifen oder das andere flexible, bandförmige Schleifmittel zu umfassen.
8. Schleifwerkzeug nach Anspruch 6 oder 7, wobei ein Befestigungsstift durch den Schleifvliesstreifen (40), den Schleifbandstreifen oder das andere flexible, bandförmige Schleifmittel gesteckt ist, um es am Schleifwerkzeug zu fixieren.
9. Schleifwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der äussere Rotationsbereich (71) radialausgerichtete Vertiefungen (72) zur Befestigung der streifenförmigen Schleifmittel aufweist.
10. Schleifwerkzeug nach Anspruch 9, wobei die streifenförmigen Schleifmittel fächerartig in den Vertiefungen (72) sitzen.

11. Schleifwerkzeug nach Anspruch 9, wobei die Vertiefungen (72) mit einem gewissen Winkel zur radialen Richtung ausgerichtet sind.
12. Schleifwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur Befestigung der streifenförmigen Schleifmittel (73) Zwischenlagen (74, 91, 121) verwendet werden. 5
13. Schleifwerkzeug nach Anspruch 12, wobei die streifenförmigen Schleifmittel (73) und die Zwischenlagen (74, 91, 121) am äusseren Rotationsbereich eingeklemmt sind. 10
14. Schleifwerkzeug nach Anspruch 12, wobei durch entsprechende Dicke, Härte und Höhe und/oder Formgebung der Zwischenlagen (74, 91, 121) die Abstützung der streifenförmigen Schleifmittel (73, 102) anpassbar ist. 15
15. Schleifwerkzeug nach Anspruch 12, wobei die Zwischenlagen (74, 91, 121) aus Metall oder Kunststoff sind. 20
16. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 - 11, wobei die streifenförmigen Schleifmittel (73) eingeklebt oder eingegossen sind. 25
17. Materialbearbeitungsmaschine mit einem Antriebsmotor und einer Rotationswelle (103), auf der ein axialwirkendes Schleifwerkzeug (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche befestigt ist. 30
18. Materialbearbeitungsmaschine nach Anspruch 17, mit einem Antriebsmittel, welches ein Werkstück (120) in einer Längsbewegung an dem Schleifwerkzeug (100) vorbei führt. 35
19. Materialbearbeitungsmaschine nach Anspruch 17 oder 18, mit einem Antriebsmittel, das eine Exzenterbewegung des Schleifwerkzeugs (100) in Bezug auf das zu bearbeitende Werkstück (120) ausführt. 40
20. Materialbearbeitungsmaschine nach Anspruch 17, 18 oder 19, wobei mehrere axialwirkendes Schleifwerkzeuge (100) gegeneinander versetzt angeordnet sind, um eine erhöhte Durchlaufbreite zu erhalten. 45
21. Verwendung eines axialwirkendes Schleifwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 1 - 16 für die Holzbearbeitung im Durchlaufverfahren. 50
22. Verwendung eines axialwirkendes Schleifwerkzeug (100) nach einem der Ansprüche 1 - 16 für das Bearbeiten von Einzelhölzern im Durchlaufverfahren. 55
23. Verfahren zum Bearbeiten eines Werkstücks mit mindestens einer Fläche und einer Kante mit einem Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 - 16, bei dem die folgenden Schritte ausgeführt werden
- Linearbewegen des Werkstücks,
 - Kreuzschliffschleifen der Fläche des Werkstücks mit einem mehrlagigen, zylinderförmigen Schleifmittel, das konzentrisch um eine Rotationswelle angeordnet ist,
 - Kantenschleifen entlang der Kante des Werkstücks mit den streifenförmigen Schleifmitteln, die in radialer Richtung zu der Rotationswelle angeordnet sind,
- wobei die Linearbewegung, das Kreuzschliffschleifen und das Kantenschleifen gleichzeitig ausgeführt wird.
24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei das zylinderförmigen Schleifmittel stimseitig schleift.
25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, wobei vorgängig ein Bandschleifschritt und/oder nachträglich ein Radialschleifschritt ausgeführt wird/werden.
26. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, wobei nach den Schleifschritten eine Wasserlackgrundierung aufgetragen wird.

Claims

1. Axially operating grinding tool (10, 30, 100) for mounting on a rotating shaft (14, 103), with an inner and an outer rotation zone (11, 13, 40, 101, 102), having
 - the inner rotation zone provided with a grinding means (11, 40, 101) of cylindrical shape, with several layers of an abrasive-carrying medium, arranged concentrically around the longitudinal axis of the rotating shaft (14, 103), and
 - the outer rotation zone provided with radially oriented strip-shaped grinding means (13, 102), **characterized in that** the strip-shaped grinding means extend axially above the cylindrical shaped grinding means (13, 102) and are arranged in the form of flaps all round the circumference of the grinding tool.
2. Grinding tool according to Claim 1, the layers of the cylindrical shaped grinding means comprising either several cylindrical shaped abrasive layers (11) nested inside each other, or layers of cylindrical shaped grinding means made up of abrasive strips (40) wound in a spiral.

3. Grinding tool according to Claim 1 or 2, the grinding tool comprising a disc-shaped tool support (12).
4. Grinding tool according to one of the above Claims, the cylindrical-shaped abrasive means (11) grinding primarily with its frontal surface.
5. Grinding tool according to one of the above Claims, the strip-shaped grinding means (13) being composed of flexible abrasive carriers provided with abrasive (15) on their upper edge or a lateral surface.
6. Grinding tool according to Claim 1, the inner rotation zone being provided with an inner web (38, 54) round which is wound a non-woven abrasive band (40) or other flexible, band-shaped abrasive material.
7. Grinding tool according to Claim 6, the inner rotation zone being provided with an outer web (31, 53) to surround the non-woven abrasive band (40) or other flexible, band-shaped abrasive material.
8. Grinding tool according to Claim 6 or 7, having a fixing pin pushed through the non-woven abrasive band (40) or other flexible, band-shaped abrasive material to fix it to the grinding tool.
9. Grinding tool according to one of the above Claims, the outer rotation zone (71) being provided with radially oriented cavities (72) to fasten the strip-shaped abrasive material.
10. Grinding tool according to Claim 9, with the strip-shaped abrasive material seated in the cavities (72) in a fan shape.
11. Grinding tool according to Claim 9, having the cavities (72) oriented at a specific angle to the radius.
12. Grinding tool according to one of the above Claims, with interleaves (74, 91, 121) used to fasten the strip-shaped abrasive material (73).
13. Grinding tool according to Claim 12, the interleaves (74, 91, 121) and the strip-shaped abrasive material (73) being clamped in the outer rotation zone.
14. Grinding tool according to Claim 12, such that the corresponding thickness, hardness and height and/or shape of the interleaves (74, 91, 121) can be suitably adjusted to support the strip-shaped abrasive material (73, 102).
15. Grinding tool according to Claim 12, the interleaves (74, 91, 121) being made of metal or plastic.
16. Grinding tool according to one of Claims 1 to 11, the strip-shaped abrasive material (73) being glued or moulded in place.
17. Material processing machine with a drive motor and a rotating shaft (103) to which is fixed an axially operating grinding tool (100) according to one of the above Claims.
18. Material processing machine according to Claim 17, with a feed device that moves a workpiece (120) past the grinding tool (100) in a linear direction.
19. Material processing machine according to Claim 17 or 18, with a drive device that executes an eccentric motion of the grinding tool (100) with respect to the workpiece (120).
20. Material processing machine according to Claim 17, 18 or 19, having a plurality of axially operating grinding tools (100) arranged offset relative to each other, in order to obtain a greater width of passage.
21. Use of an axially operating grinding tool (100) according to one of Claims 1 to 16 for machining wood in a continuous passage through a machine.
22. Use of an axially operating grinding tool (100) according to one of Claims 1 to 16 for machining individual wood workpieces in a passage through a machine.
23. Procedure for machining a workpiece with at least one surface and one edge with a grinding tool according to one of Claims 1 to 16, in which the following steps are executed:
 - linear movement of the workpiece,
 - cross-grinding of the surface of the workpiece with the multilayered, cylindrical shaped abrasive material arranged concentrically round an axis of rotation,
 - edge grinding along the edge of the workpiece with the strip-shaped abrasive material arranged radially to the axis of rotation,

the linear movement, cross-grinding and edge grinding being performed simultaneously.
24. Procedure according to Claim 23, in which the cylindrical shaped abrasive material grinds with its frontal surface.
25. Procedure according to Claim 23 or 24, in which a prior band-grinding step and/or a subsequent radial grinding step is/are performed.

26. Procedure according to Claim 23 or 24, in which a water-enamel primer is applied after the grinding steps.

Revendications

1. Outil de meulage à action axiale (10, 30, 100) à fixer sur un arbre de rotation (14, 103), comportant une zone de rotation interne et une zone de rotation externe (11, 13, 40, 101, 102), dans lequel

- la zone de rotation interne présente un moyen abrasif de forme cylindrique (11, 40, 101) comportant plusieurs couches d'un support de moyen abrasif qui sont disposées de façon concentrique autour de l'axe longitudinal de l'arbre de rotation (14, 103), et
- la zone de rotation externe présente des moyens abrasifs en forme de bande, disposés radialement (13, 102),

caractérisé en ce que les moyens abrasifs en forme de bande dépassent axialement du moyen abrasif de forme cylindrique et sont disposés à la façon de languettes le long de la périphérie de l'outil de meulage.

2. Outil de meulage selon la revendication 1, dans lequel les couches du moyen abrasif de forme cylindrique comprennent plusieurs couches de moyen abrasif de forme cylindrique (11) qui sont fixées les unes derrière les autres ou dans lequel les couches du moyen abrasif de forme cylindrique sont formées par des bandes de moyen abrasif (40) enroulées en spirale.

3. Outil de meulage selon la revendication 1 ou 2, dans lequel l'outil de meulage comprend un support d'outil de meulage (12) en forme de disque.

4. Outil de meulage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le moyen abrasif de forme cylindrique (11) meule essentiellement côté avant.

5. Outil de meulage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens abrasifs en forme de bande (13) se composent de supports de moyens abrasifs flexibles qui sont munis des moyens abrasifs (15) au niveau de leur bord supérieur ou d'une surface latérale.

6. Outil de meulage selon la revendication 1, dans lequel la zone de rotation interne présente une tige interne (38, 54) autour de laquelle est enroulée une bande de tissu abrasif (40), une bande de ponceuse ou un autre moyen abrasif flexible en forme de bande.

7. Outil de meulage selon la revendication 6, dans lequel la zone de rotation interne comprend une tige externe (31, 53) pour englober la bande de tissu abrasif (40), la bande de ponceuse ou l'autre moyen abrasif flexible en forme de bande.

8. Outil de meulage selon la revendication 6 ou 7, dans lequel une tige de fixation est enfoncée à travers la bande de tissu abrasif (40), la bande de ponceuse ou l'autre moyen abrasif flexible en forme de bande pour le fixer au niveau de l'outil de meulage.

9. Outil de meulage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la zone de rotation externe (71) présente des creux (72) orientés radialement pour fixer les moyens abrasifs en forme de bande.

10. Outil de meulage selon la revendication 9, dans lequel les moyens abrasifs en forme de bande reposent dans les creux (72) en éventail.

11. Outil de meulage selon la revendication 9, dans lequel les creux (72) sont orientés avec un certain angle par rapport à la direction radiale.

12. Outil de meulage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, pour fixer les moyens abrasifs en forme de bande (73), on utilise des pièces d'écartement (74, 91, 121).

13. Outil de meulage selon la revendication 12, dans lequel les moyens abrasifs en forme de bande (73) et les pièces d'écartement (74, 91, 121) sont coincés au niveau de la zone de rotation externe.

14. Outil de meulage selon la revendication 12, dans lequel, par une épaisseur, une dureté et une hauteur et/ou un façonnage correspondants des pièces d'écartement (74, 91, 121), on peut adapter le support des moyens abrasifs en forme de bande (73, 102).

15. Outil de meulage selon la revendication 12, dans lequel les pièces d'écartement (74, 91, 121) sont en métal ou en matière plastique.

16. Outil de meulage selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel les moyens abrasifs en forme de bande (73) sont insérés par collage ou coulage.

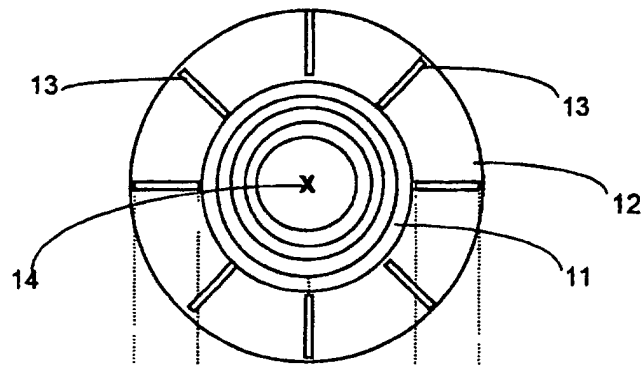
17. Machine d'usinage de matériaux comportant un moteur d'entraînement et un arbre de rotation (103) sur lequel est fixé un outil de meulage à action axiale (100) selon l'une des revendications précédentes.

18. Machine d'usinage de matériaux selon la revendication

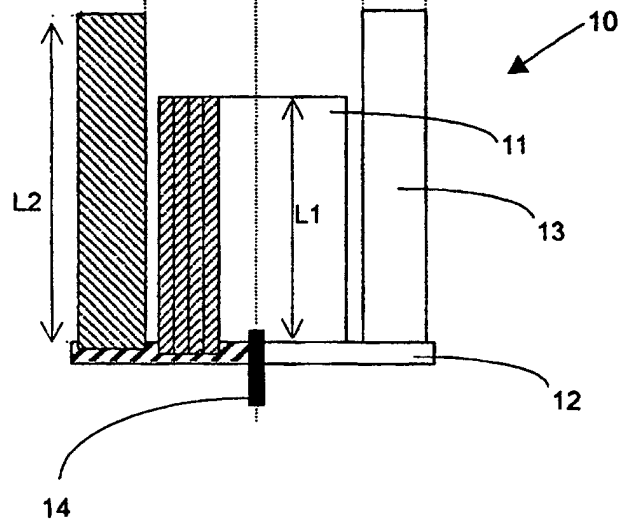
cation 17, comportant un moyen d'entraînement qui fait passer une pièce (120) au niveau de l'outil de meulage (100) selon un mouvement longitudinal.

19. Machine d'usinage de matériaux selon la revendication 17 ou 18, comportant un moyen d'entraînement qui exécute un déplacement excentrique de l'outil de meulage (100) par rapport à la pièce à usiner. 5
10
20. Machine d'usinage de matériaux selon la revendication 17, 18 ou 19, dans laquelle plusieurs outils de meulage (100) à action axiale sont disposés de façon décalée les uns par rapport aux autres, pour obtenir une plus grande largeur de passage. 15
21. Utilisation d'un outil de meulage (100) à action axiale selon l'une des revendications 1 à 16 pour le travail du bois en continu. 20
22. Utilisation d'un outil de meulage (100) à action axiale selon l'une des revendications 1 à 16 pour le travail de pièces de bois particulières en continu.
23. Procédé d'usinage d'une pièce comportant au moins une surface et une arête avec un outil de meulage selon l'une des revendications 1 à 16, dans lequel on exécute les étapes suivantes : 25
 - déplacement linéaire de la pièce, 30
 - meulage avec stries croisées de la surface de la pièce avec le moyen abrasif multicouches de forme cylindrique qui est disposé de façon concentrique autour d'un arbre de rotation,
 - meulage des arêtes le long des arêtes de la pièce avec les moyens abrasifs en forme de bande qui sont disposés dans la direction radiale par rapport à l'arbre de rotation, 35

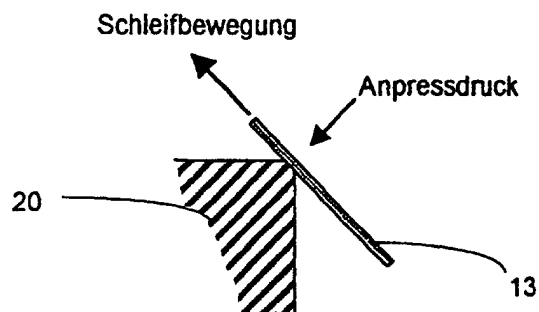
dans lequel le déplacement linéaire, le meulage avec stries croisées et le meulage des arêtes sont exécutés simultanément. 40
24. Procédé selon la revendication 23, dans lequel le moyen abrasif de forme cylindrique meule côté avant. 45
25. Procédé selon la revendication 23 ou 24, dans lequel on exécute précédemment une étape de ponçage par bande et/ou ultérieurement une étape de ponçage radial. 50
26. Procédé selon la revendication 23 ou 24, dans lequel après les étapes de meulage, on applique un apprêt de laque aqueuse. 55



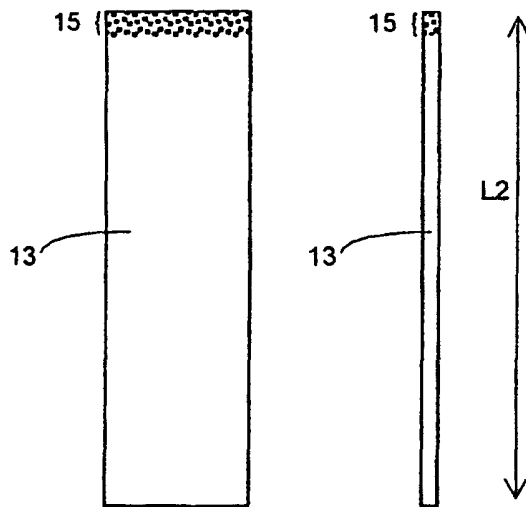
Figur 1A



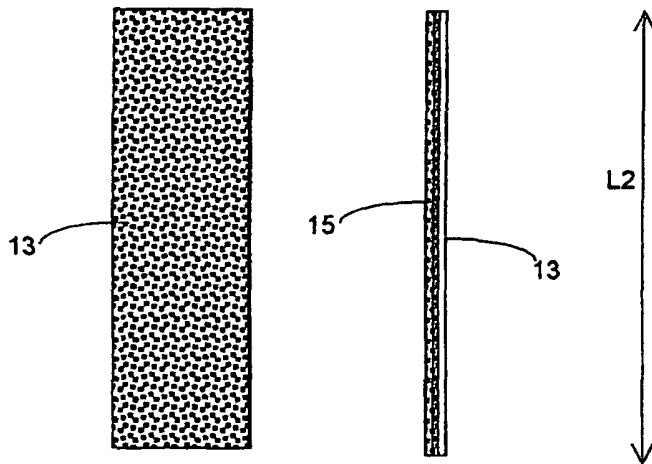
Figur 1B



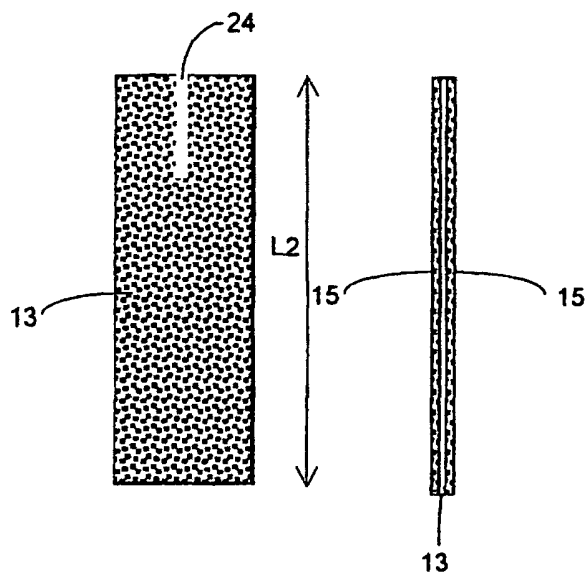
Figur 1C



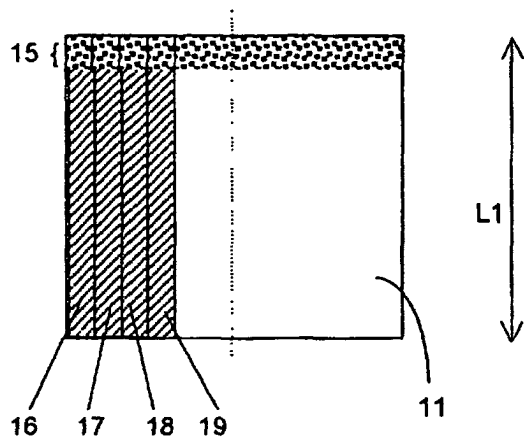
Figur 2A



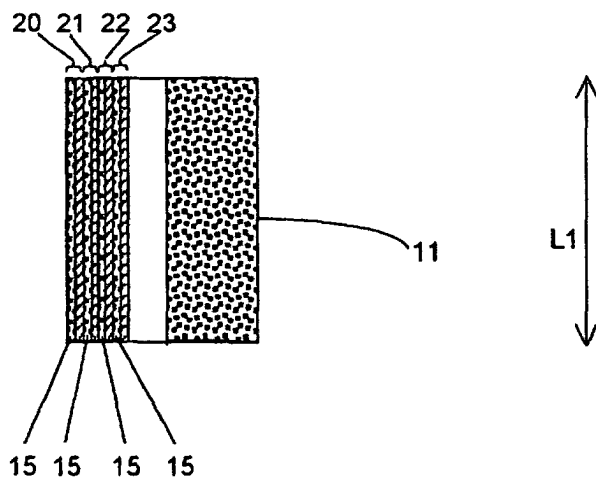
Figur 2B



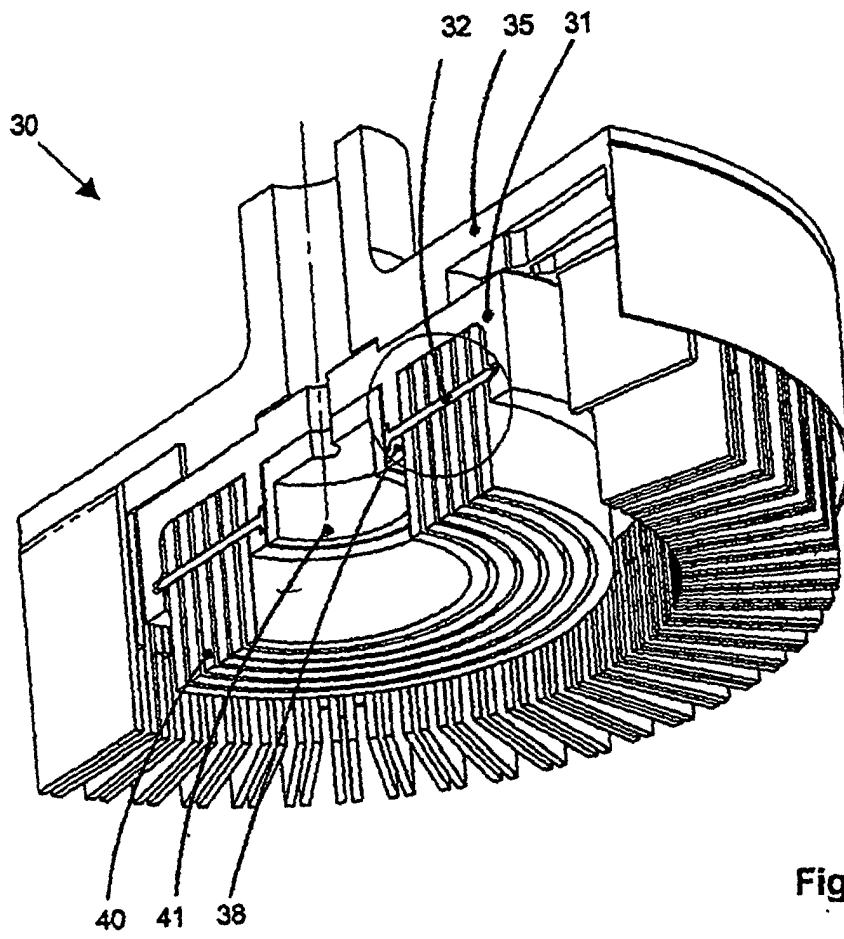
Figur 2C



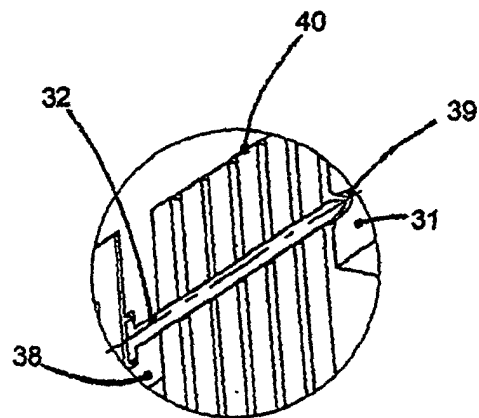
Figur 3A



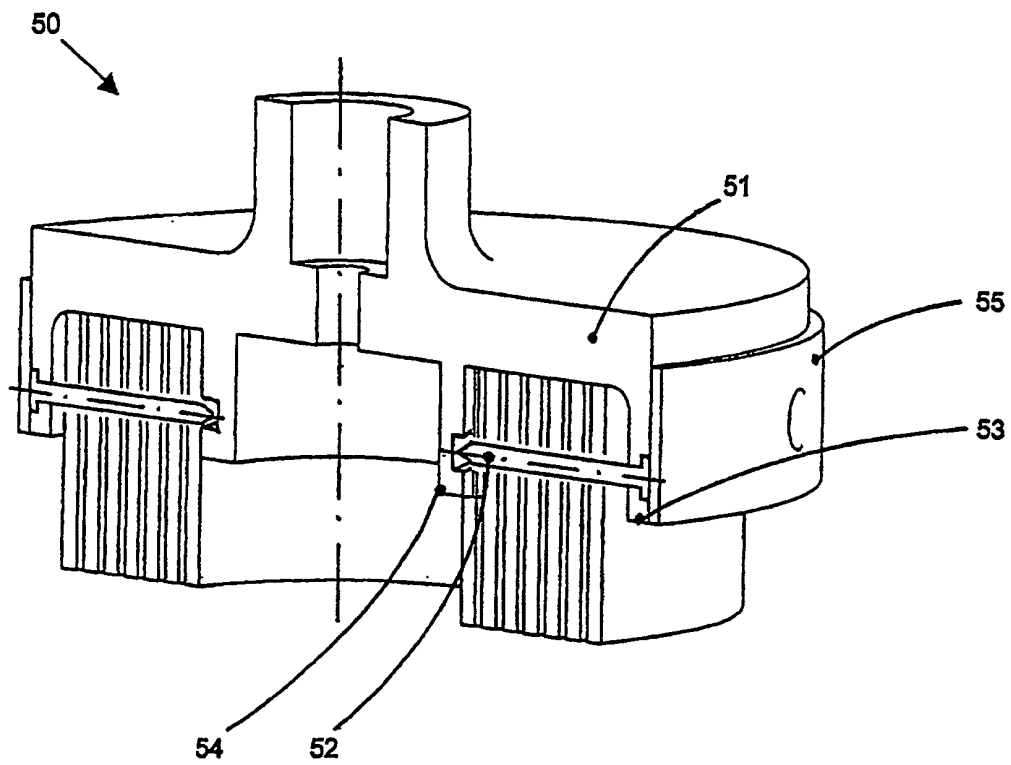
Figur 3B



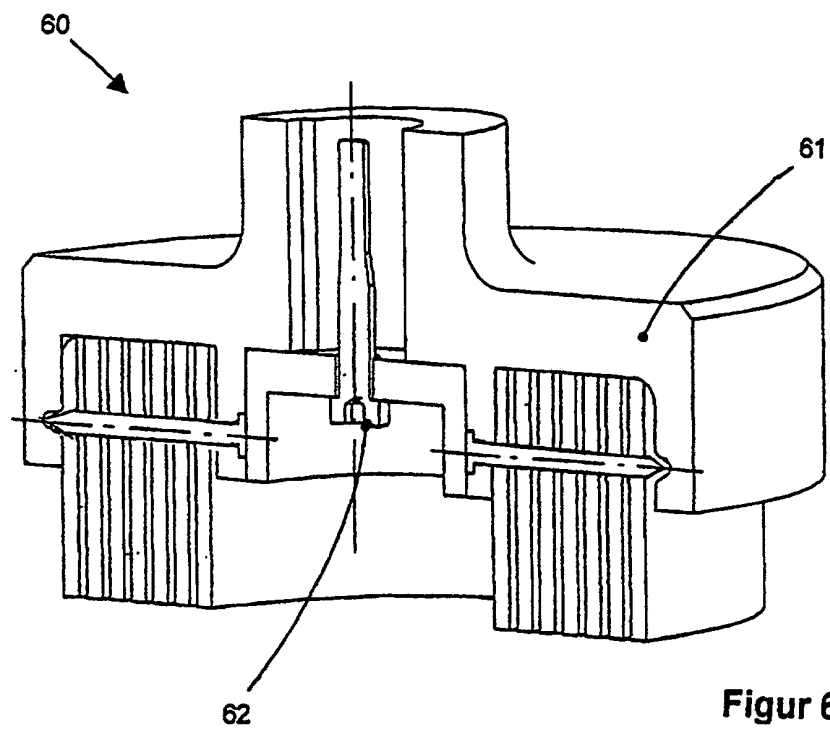
Figur 4A



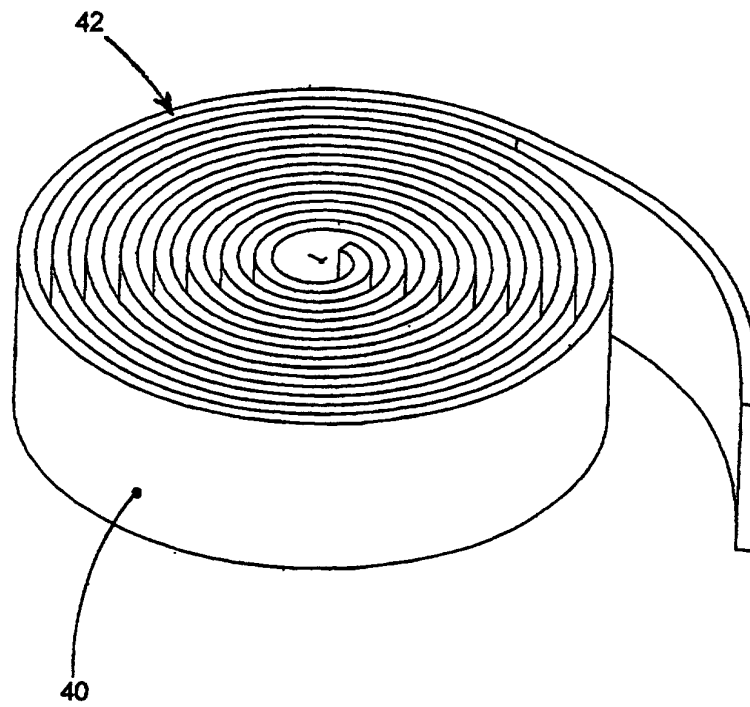
Figur 4B



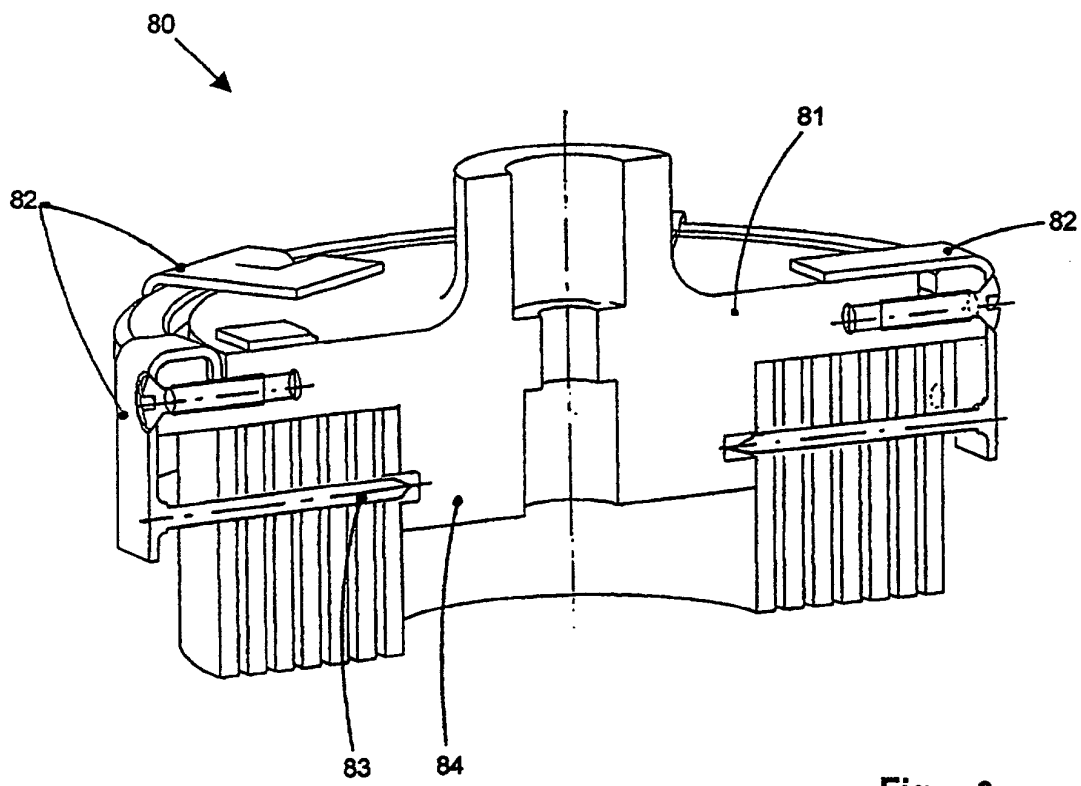
Figur 5



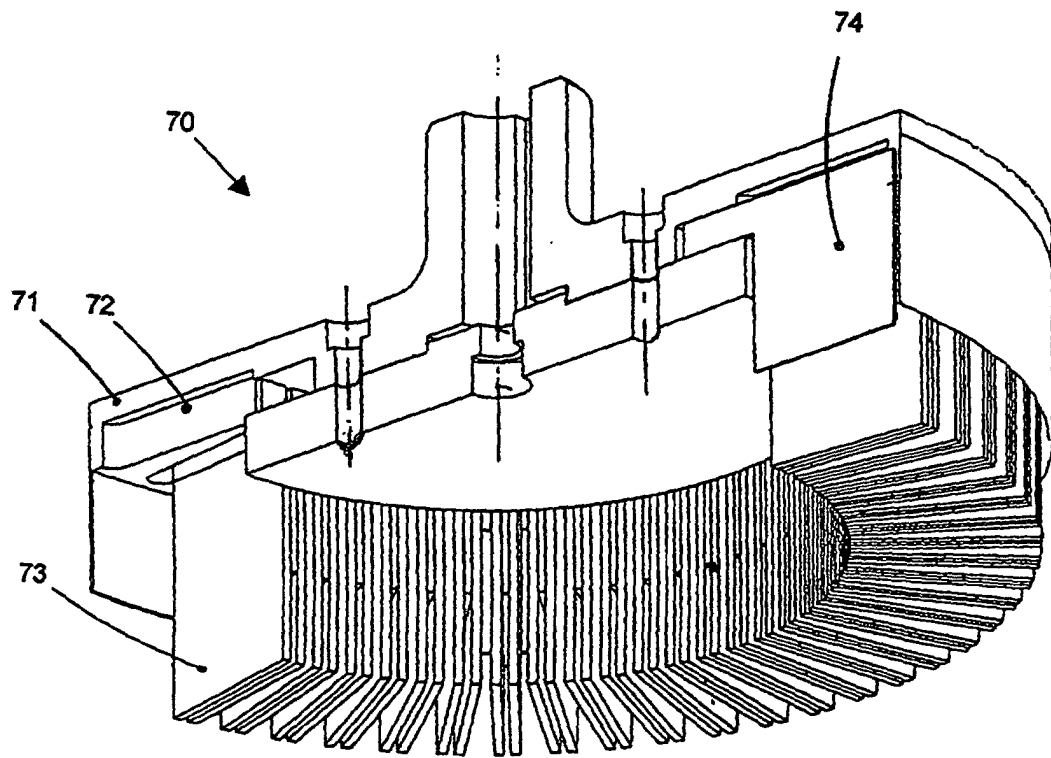
Figur 6



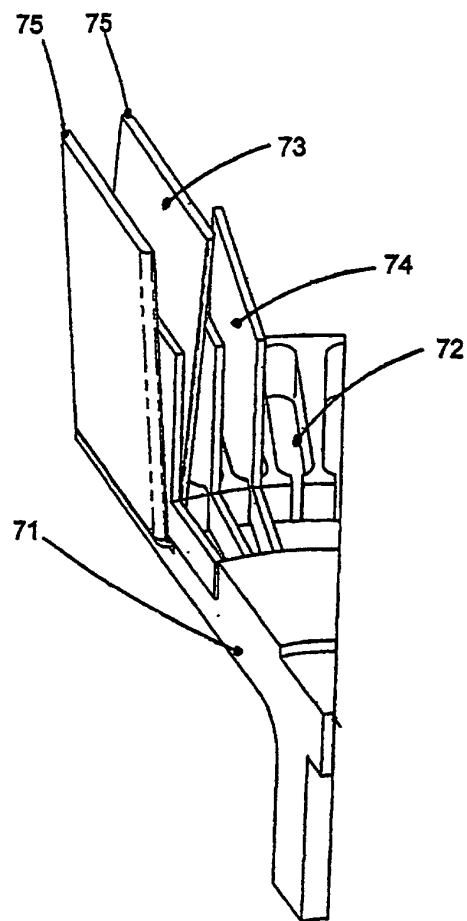
Figur 7



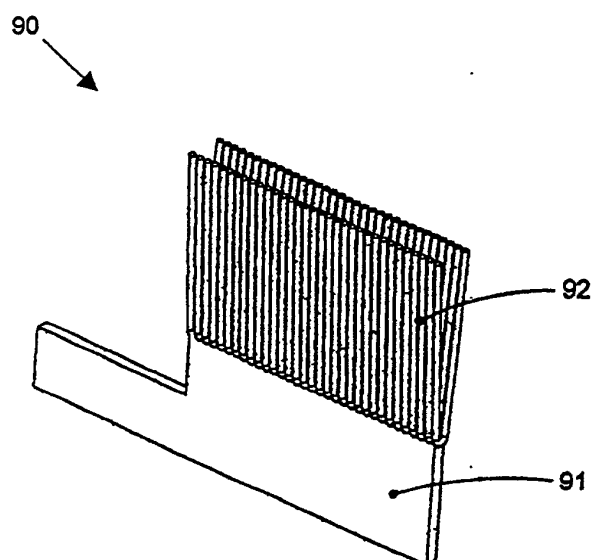
Figur 8



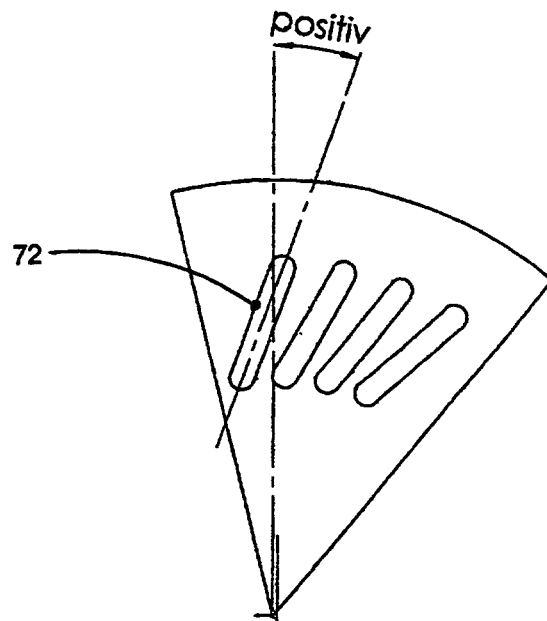
Figur 9



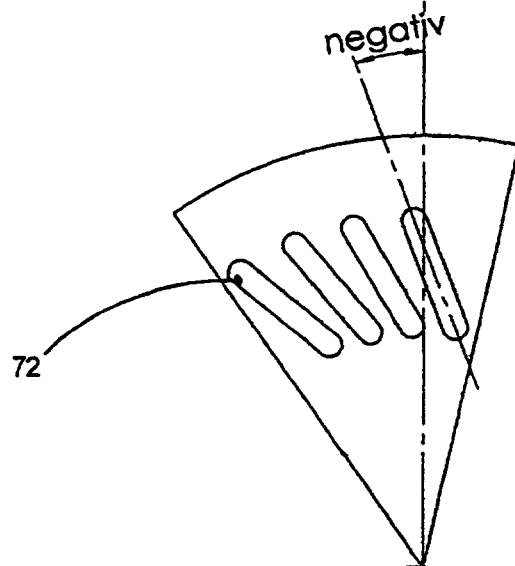
Figur 10



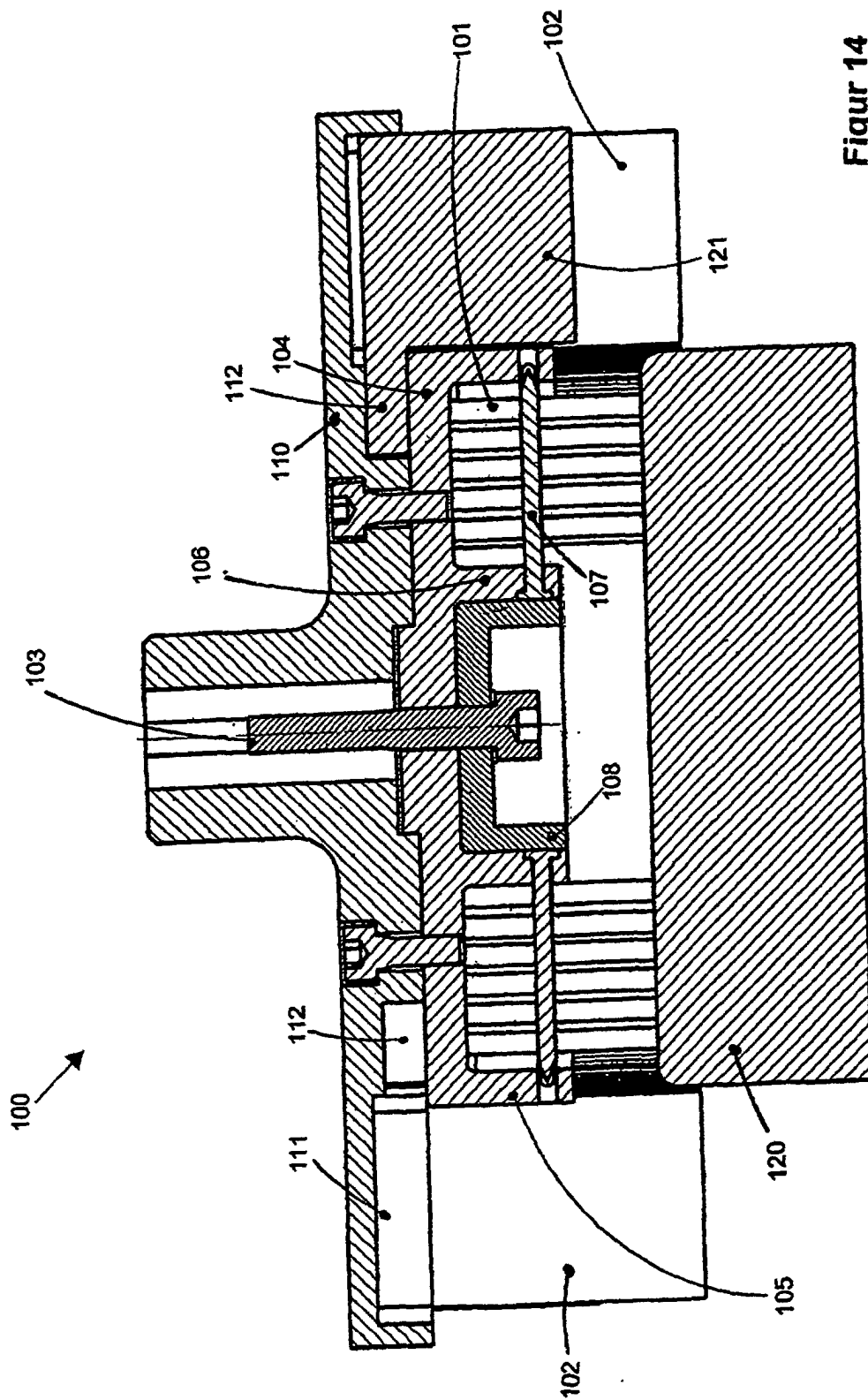
Figur 11



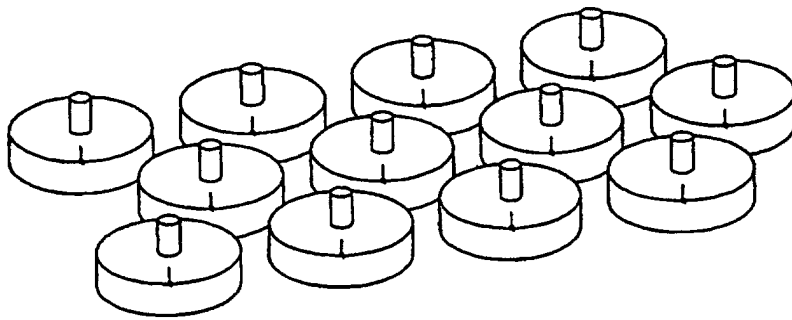
Figur 12



Figur 13



Figur 14



Figur 15