



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**21.12.2005 Patentblatt 2005/51**

(51) Int Cl.7: **B24D 5/10, B24D 7/10**

(21) Anmeldenummer: **05012420.5**

(22) Anmeldetag: **09.06.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR LV MK YU**

(72) Erfinder: **Schwab, Karl-Heinz**  
**67677 Enkenbach-Alsenborn (DE)**

(74) Vertreter: **Schmitt, Meinrad**  
**Reble, Klose & Schmitt**  
**Patente & Marken**  
**Postfach 12 15 19**  
**68066 Mannheim (DE)**

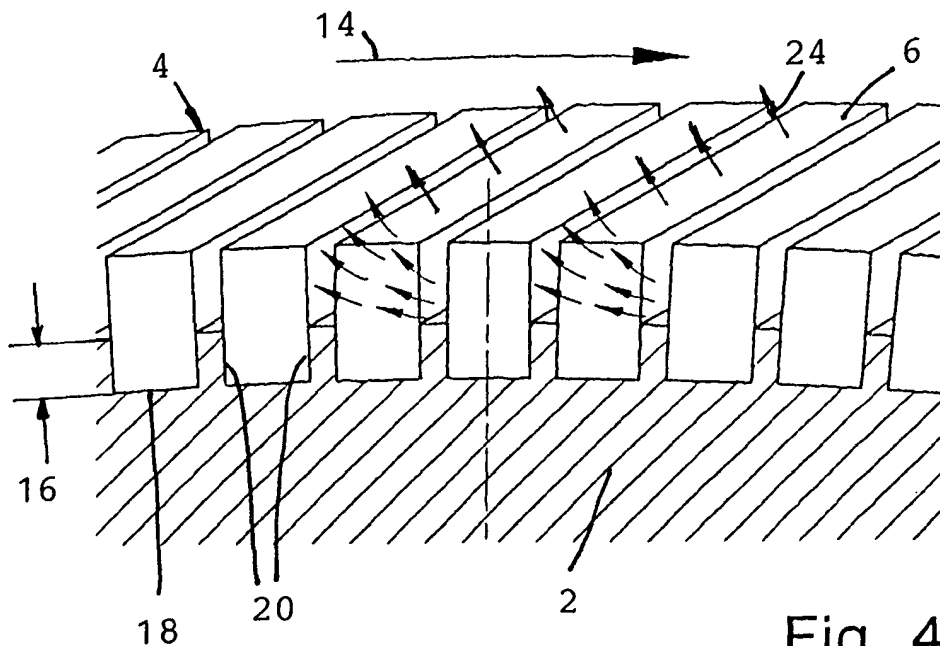
(30) Priorität: **09.06.2004 DE 102004027922**  
**08.10.2004 DE 102004049387**

(71) Anmelder: **Schleifmittelwerk P.Lapport & Sohn**  
**GmbH & Co.KG**  
**67677 Enkenbach-Alsenborn (DE)**

(54) **Schleifwerkzeug**

(57) Ein Schleifwerkzeug enthält einen Tragkörper (2) und einen im Umfangsbereich angeordneten Schleifbelag (4) mit Lamellen (6), zwischen welchen Luftspalte (10) vorhanden sind, wobei zum Schleifen Kühlmittel zuführbar ist. Die Schleifscheibe soll mit einem geringen Aufwand dahingehend verbessert und ausgebildet werden, dass eine sichere Befestigung und

Fixierung der Lamellen bezüglich des Tragkörpers erreicht wird. Zur Lösung wird vorgeschlagen, dass der Tragkörper (2) Nuten aufweist, in welchen die Lamellen (6) teilweise eingesetzt sind, wobei die Lamellen (6) um einen vorgegebenen Betrag aus den Nuten (18) und dem Tragkörper (2) hervorstehen, und dass die Lamellen (6) eine poröse Struktur derart aufweisen, dass das Kühlmittel durch die Lamellen (6) strömen kann.



**Fig. 4**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Schleifwerkzeug gemäß der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale.

**[0002]** Derartige Schleifwerkzeuge sind beispielsweise aus den Druckschriften EP 1 225 007A1, US 6 358 133 B1, US 5 611 724 A oder JP 55 070 548 A bekannt. Die rotationssymmetrischen Schleifwerkzeuge sind als Schleifscheiben ausgebildet und enthalten einen Tragkörper aus einem geeigneten Werkstoff, wie Stahl, Aluminium, Keramik oder dergleichen, sowie einen im Umfangsbereich angeordneten umlaufenden Schleifbelag mit vorgegebener Dicke, welcher als geschlossener Ring ausgebildet ist oder aus einzelnen Lamellen oder Kreissegmenten besteht. Der Schleifbelag ist nach unterschiedlichen Technologien, wie Kleben, Löten, Aufpressen oder dergleichen, mit dem Tragkörper verbunden. Der Schleifbelag ist insbesondere als ein Diamant- oder CBN-Belag ausgebildet und/oder enthält Schleifkörner bzw. abrasive Partikel mit keramischer, metallischer oder sonstiger Bindung. Da der Schleifbelag recht hart und zum Teil sehr dicht ist, insbesondere um hohe Standzeiten zu erreichen, entstehen oftmals folgende Probleme und daraus resultierende Nachteile:

- Brandflecken auf der Werkstückoberfläche und Gefügeveränderungen,
- Neuhärtezonen,
- hohe Schleifdrücke bzw. starke Belastung der Schleifspindel,
- Verzug des zu bearbeitenden Werkstückes,
- durch Klebefugen bedingte Rattermarken oder Vibration,
- keine oder zu geringe Kühlung an der Kontaktfläche der Schleifscheibe mit dem Werkstück.

**[0003]** Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die aufgezeigten Probleme und Nachteile zu vermeiden und mit einem geringen Aufwand eine verbesserte Schleifscheibe zu schaffen. Die Schleifscheibe soll in einfacher Weise herstellbar sein und eine sichere Befestigung und Fixierung der Lamellen bezüglich des Tragkörpers gewährleisten. Des Weiteren soll eine optimierte Zufuhr von Kühlmittel in die Schleifkontaktzone bzw. die schleifaktive Zone erreicht werden, und eine Verschmutzung des Schleifbelags und mit zunehmender Schleifdauer sich verschlechternde Schleifeigenschaften sollen vermieden bzw. reduziert werden. Des Weiteren soll die Schleifscheibe eine verbesserte Standzeit aufweisen, und die Intervalle für eine etwaige Nachbearbeitung des Schleifbelags, wie Abrichten und/oder Konditionieren und/oder Nachschärfen und/oder Profilieren sollen verlängert werden.

**[0004]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß der im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale.

**[0005]** Die erfindungsgemäße Schleifscheibe zeichnet sich durch eine verbesserte und funktionssichere

Konstruktion aus und ist in einfacher Weise herstellbar. Die Lamellen oder Schleifplättchen des Schleifbelags sind exakt in Nuten des Tragkörpers eingepasst und bevorzugt auch verklebt oder gelötet, wobei die Lamellen um einen vorgegebenen Betrag aus den Nuten und/über die Außenfläche des Tragkörpers vorstehen. Zwischen den teilweise in die Nuten eingesetzten Lamellen und dem Tragkörper besteht erfindungsgemäß eine kraftschlüssige Verbindung. Erfindungsgemäß sind ein spielfreier Sitz und/oder eine spielfreie Passung zwischen dem in die jeweilige Nut eingreifenden Teil der Lamelle und den anliegenden Nutwänden und/oder in bevorzugter Weise eine definierte Vorspannung vorgegeben. Die Lamellen sind mittels einer Klemm- oder Pressverbindung teilweise in den genannten Nuten eingepasst und fixiert, so dass auch bei einer etwaigen Beschädigung einer gegebenenfalls in bevorzugter Weise vorhandenen Klebeverbindung oder Lötverbindung, insbesondere aufgrund einer hohen thermischen Belastung, gleichwohl eine dauerhafte Befestigung und Fixierung der Lamellen sicher gestellt ist. Die Nuttiefe ist in vorteilhafter Weise in Abhängigkeit der Lamellenstärke vorgegeben, und zwar bevorzugt im Bereich von 0,3 bis 6 mm, vorteilhaft von 0,4 bis 5 mm und insbesondere von 0,5 bis 4 mm. Entsprechend des Abstandes der Nuten wird problemlos die Breite des Spaltes für die Förderung des Kühlmittels und den Abtransport von Schleifspänen vorgegeben und an die jeweiligen Einsatzbedingungen angepasst. Durch die erfindungsgemäße Befestigung wird eine für eine lange Gebrauchsdauer und/oder ständig eine hinreichend gute Verbindung zwischen dem regelmäßig aus Metall bestehenden Tragkörper und den Lamellen sicher gestellt, und zwar trotz unterschiedlicher Wärmeausdehnungskoeffizienten der Materialien des Tragkörpers einerseits und der Lamellen andererseits und ständiger Temperaturwechsel während des Schleifens. Von besonderer Bedeutung ist die poröse Struktur der einzelnen Lamellen, insbesondere durch den Verbund der Schleifkörner mit keramischer Bindung, und die besondere Anordnung und Befestigung der Lamellen auf dem Tragkörper. Durch die Schrägstellung der Lamellen wird ein gleitender Übergang der Schleifkraft von Lamelle zu Lamelle erreicht, wobei trotz der Spalte zwischen den Lamellen Vibrationen oder schlagende Kräfte vermieden werden, welche sich zerstörend auf die schlagempfindliche insbesondere keramische Bindung auswirken würden.

**[0006]** Die zwischen den Lamellen vorhandenen Spalte der Schleifscheibe werden mit Kühlmittel gefüllt, welches in bekannter Weise von der mit der Schleifmaschine ausgerüsteten Schleifscheibe zugeführt wird, wobei kein Umbau oder keine Konstruktionsänderung an der Schleifmaschine erforderlich sind. Aufgrund der erfindungsgemäßen porösen Struktur der Lamellen wird das Kühlmittel durch die genannten Spalte vermehrt über und in die Schleifzone geführt, wobei das Kühlmittel die Lamellen durchfluten und spülen kann. Somit wird in bevorzugter Weise ermöglicht, dass das

Kühlmittel die Lamellen wieder auf kurzem Wege verlassen kann, wobei in besonders vorteilhafter Weise ein Durchspülung und Säuberung erfolgt. Eine Ansammlung von Abrieb bzw. ein Schmutzbelag auf bzw. in der Schleifscheibe bzw. deren Lamellen wird in besonders vorteilhafter Weise ebenso vermieden wie nachteilig veränderte bzw. verschlechterte Schleifeigenschaften. Durch die erfindungsgemäße Anordnung und Ausbildung und insbesondere der Porosität der Lamellen wird in besonders zweckmäßiger Weise das Entstehen einer Schmutz- oder Schlammsschicht praktisch vermieden, zumindest aber für eine im Vergleich mit bekannten Schleifscheiben erheblich verlängerte Zeit verzögert, und für eine lange Zeit und/oder erheblich verlängerte Standzeit ist der Schleifprozess ohne nachteilige Beeinflussung durch Abrieb oder Schmutzbelag durchführbar.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Schleifscheibe, nachfolgend auch Lamellenschleifscheibe genannt, weist vor allem folgende Vorteile auf:

- Geringere Schleifdrücke bzw. geringere Kontaktfläche,
- verbesserte Kühlung, wobei die Kühlflüssigkeit durch die jeweiligen Luftspalte zwischen den Lamellen und die Lamellen selbst bis zur Kontaktzone gepresst wird,
- Vermeidung von Klebefugen am Umfang der Schleifscheibe,
- weniger Brandflecken und Neuhärtezonen,
- geringerer Verzug des Werkstücks,
- verbesserte Späneabfuhr.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Schleifscheibe wirkt makrogeometrisch wie ein Fräs Werkzeug. Die einzelnen Lamellen greifen nahtlos, eine nach dem anderen, in den Bearbeitungsprozess, in die Kontaktzone ein. Hierbei wird der Luftspalt zwischen den Lamellen als Transportraum für das Kühlmittel und die Spanabfuhr genutzt, wobei in bevorzugter Weise in Kombination mit der Porosität der Lamellen deren Verschmutzung in Folge von Abrieb und/oder Schleifspänen vermieden wird. Das Kühlmittel wird durch die Drehbewegung der Schleifscheibe und die Schrägstellung der Lamellen in tangentialer Richtung darüber hinaus beschleunigt und verstärkt in die Kontaktzone und/oder durch die poröse Struktur der Lamellen gedrückt. Mikrogeometrisch wirkt die Oberfläche der jeweiligen Lamelle als ein Schleifkörper mit den bekannten Bearbeitungseigenschaften von keramischen, metallgebundenen oder sonstigen bekannten Schleifkörpern. Die Korngröße der Schleifkörner, die Struktur und die Art der Bindung derselben wird in Abhängigkeit der jeweiligen Schleifaufgabe vorgegeben, wodurch eine hohe Variationsbreite erreicht wird. Im Hinblick auf die makrogeometrische Wirkung wie ein Fräser einerseits und die mikrogeometrische Wirkung der Oberfläche der einzelnen Lamellen andererseits wird in Kombination ein "Schleiffräsen" ermög-

licht. Die erfindungsgemäße Schleifscheibe ist somit ein Werkzeug zum Schleiffräsen.

**[0009]** Die erfindungsgemäße Lamellenschleifscheibe enthält einzelne Plättchen, welche in einem Winkel von 3° bis 80° zur Drehachse am Umfang des Tragkörpers angeordnet sind. Der Luftspalt zwischen den Lamellen oder Plättchen ist im Bereich zwischen 1/10 mm bis mehreren mm je nach Einsatz vorgegeben. Die Herstellung der Lamellenschleifscheibe kann auf zwei Arten erfolgen:

a) Die einzelnen vorgefertigten Plättchen werden in die am Umfang des Körpers eingebrachten Nuten eingefügt, insbesondere eingepresst, und ferner eingeklebt oder gelötet, je nach Bindung des Plättchens.

b) Alternativ werden in den geschlossenen Schleifbelag der Schleifscheibe, insbesondere mittels einer Diamanttrennscheibe, Nuten und somit die Luftspalte eingeschleift.

**[0010]** Die Lamellen bestehen aus gebundenen Schleifkörperplättchen, wobei die Bindung keramischen, organischen oder metallischen Charakter aufweisen kann. Diese Lamellen bzw. Plättchen sind 0,5 bis 10,3 mm dick und stehen insbesondere 1 bis 10 mm aus dem Tragkörper hervor. Die Lamellen sind so angeordnet, dass die Anpresskräfte zum Schleifen zwischen Lamellenschleifscheibe und Werkstück ohne Unterbrechung von Lamelle zu Lamelle fließend übergehen. Die Lamellen stehen im Winkel von 3° bis 80° schräg zur Drehrichtung. Das Schleifwerkzeug bzw. die Schleifscheibe zeichnet sich dadurch aus, dass in der Schleifkontaktzone immer mindestens zwei Lamellen, zweckmäßig mehrere, gleichzeitig Kontakt mit dem Werkstück haben. Damit wird ein nahtloser Übergang von Lamelle zu Lamelle erreicht. Die Schleifkräfte werden kontinuierlich von den Lamellen des Werkzeugs auf das Werkstück übertragen, und ein Rattern und Vibrieren wird so vermieden. Das ist ein entscheidender Unterschied zu segmentierten Scheibenausführungen.

**[0011]** Der Luftspalt von 0,3 bis 5 mm zwischen den Lamellen wird zum Transport des Kühlmittels (Wasser, Emulsion, Öl oder Luft) genutzt. Dabei wird das Kühlmittel bevorzugt direkt von der "Schneidkante" des Lamellenplättchens vorbeigeführt, und somit werden die durch den schabenden oder schälenden Eingriff entstehenden Werkstückspäne (Partikel) abgeführt. Gleichzeitig wird durch die große Menge Kühlmittel das Werkstück intensiv gekühlt. Zusätzlich sind infolge der bevorzugt offenen porösen Struktur, gemäß welcher zumindest ein erheblicher Teil der offenen Poren miteinander in Verbindung steht, innerhalb den Lamellen diese durchdringende Kanäle mit vorgegebenen Weiten oder Durchmessern, bevorzugt im Bereich von 2 Mikrometern bis 3 Millimetern, insbesondere von 5 Mikrometern bis 2 Millimetern, vorhanden, und zwar insbesondere

bei den keramisch gebundenen Lamellen die Porenräume, Kühlmittel- und Spantransporräume. Im Gegensatz zu linearen Bohrungen oder Nuten weisen die erfindungsgemäßen Kanäle und/oder offenen Porenstrukturen irreguläre Formen auf und ermöglichen gleichwohl den Durchtritt und das Durchspülen der Lamellen mittels des Kühlmittels. Weiterhin sei besonders darauf hingewiesen, dass im Falle des Zusetzens oder aus sonstigen Gründen reduzierter Durchströmbarkeit eines Teiles eines solchen Kanals aufgrund der offenen Porenstruktur das Kühlmittel in benachbarte bzw. angrenzende Poren ausweichen kann und nach Art eines Bypasses eine vorhandene Störungszone umströmt und infolge dessen die erfindungsgemäße Durchspülung der Lamelle gewährleistet ist. Des Weiteren sei darauf hingewiesen, dass im Fall der Bindung der Schleifkörner mit einem Bindemittel in diesem selbst und/oder in den Grenzonen zwischen den Schleifkörnern und dem Bindemittel offene und miteinander in Verbindung stehende Poren vorhanden sind und die genannten Kanäle bilden. Ferner können vor allem bei metall- oder organisch gebundenen Lamellen Spanräume, wie bei den bekannten Werkzeugen, durch Abrichten vorgesehen sein. Die Kanäle bzw. die die Lamellen durchdringenden Porenräume weisen unregelmäßige und/oder zickzackförmige und/oder bogenartige und/oder in Richtung ebenso wie in den Querschnitten variierende Konturen bzw. Strukturen auf.

**[0012]** Ein zusätzlicher Vorteil der vorgeschlagenen Schleifscheibe ist, dass die in Schleifmaschinen übliche Kühlmittelzufuhr nicht geändert werden muss. Das Kühlmittel wird von vorne auf die Schleifscheibe (eventuell auch von der Seite) gespritzt. Während des Schleifkontaktes entsteht durch die Schleifscheibenumfangsgeschwindigkeit wie bei einem Pumpenrad, eine saugende Wirkung. Das Kühlmittel wird durch die Beschleunigung genau in die schleifaktive Zone vor der Lamelle, gegen das Werkstück geführt.

**[0013]** Ein weiterer Vorteil ist, dass die Schleifscheibe mit der heutigen bekannten Technologie (rotierende Diamantabrichtwerkzeuge) abgerichtet, konditioniert, nachgeschärft, profiliert werden kann, so wie es bei den entsprechenden Schleifscheibentypen bekannt ist.

**[0014]** Bei einer Schrägstellung der Lamellen über 45° zeigt die Scheibe im Vergleich zu Schleifscheiben mit Segmenten oder Ringe eine deutlich geringere Gratbildung beim unterbrochenen Schliff an Werkzeugen, wie Fräser oder Spiralbohrer.

**[0015]** Zustellungen beim Schleifen von Hartmetall im 1/10 mm Bereich wurden erreicht, während bisher üblicherweise im Mikrometer im günstigsten Falle im 1/100 mm Bereich erreicht wurden. Dies ist ohne Spalt zur Kühlmittelführung und poröse Struktur der Lamellen in Kombination mit scherenden Kräften durch die Schrägstellung der Lamellen nicht erreichbar.

**[0016]** Ferner ist eine Besonderheit der erfindungsgemäßen Lamellenschleifscheibe im Vergleich entsprechend zur geschlitzten "Ringschleifscheibe" dahingehend

gegeben, dass durch die unabhängige Verbindung jeder einzelnen Lamelle mit dem Tragkörper Wärmeausdehnungen des Systems erfolgen können, ohne dass es zu Spannungen führt. Der Tragkörper kann am Umfang wachsen, und es kann nicht zu Rissbildungen im Schleifbelag (wie bei Ring- oder Segmentausführung) kommen. Damit reduziert sich die Gefahr des Abplatzens oder der Rattermarken auf dem Werkstück.

**[0017]** Die vorgeschlagene Technologie der Lamellenkörper kann auf allen rotationssymmetrischen Schleifwerkzeugen, insbesondere auf Umfangschleifscheiben, Profilschleifscheiben oder Topfschleifscheiben eingesetzt werden. Die Belagbreite ist von 5 mm bis 4 000 mm (bei Walzenscheiben) sinnvoll wählbar. Im Umfangsbereich des Schneidwerkzeugs liegen die Arbeitsfläche und/oder die dem Werkstück zugewandten Oberflächen der Lamellen, wobei die Arbeitsfläche, z.B. zylindrisch, konisch oder in einer Radialebene liegend ausgebildet sein kann und/oder die genannten Oberflächen beliebige Konturen, wie ebene, konische oder gekrümmte, aufweisen können.

**[0018]** Besondere Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung besonderer Ausführungsbeispiele angegeben.

**[0019]** Die Erfindung wird nachfolgend an Hand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert, ohne dass insoweit eine Beschränkung erfolgt. Es zeigen:

Fig. 1 - 4 Ansichten und Detaildarstellungen einer Lamellenschleifscheibe in gerader Form, welche einen Diamant- oder CBN-Schleifbelag mit aufgeklebten oder aufgelöteten Lamellen aufweist,

Fig. 5 - 8 Ansichten und Detaildarstellungen einer Lamellenschleifscheibe in gerader Form mit Diamant- oder CBN-Schleifbelag, wobei Lamellen in Winkelform aufgeklebt oder aufgelötet sind,

Fig. 9 - 12 eine Lamellenschleifscheibe in Topfform mit einem Diamant- oder CBN-Schleifbelag mit aufgeklebten oder aufgelöteten Lamellen,

Fig. 13 - 16 eine alternative Ausgestaltung einer Lamellenschleifscheibe in gerader Form mit einem Diamant- oder CBN-Schleifbelag, wobei die Lamellen in den geschlossenen Schleifbelag eingeschliffen sind.

**[0020]** In Fig. 1 ist die erfindungsgemäße Lamellenschleifscheibe in einer axialen Ansicht in Richtung der zur Zeichenebene orthogonalen Drehachse eines scheibenförmigen Tragkörpers 2 dargestellt, und Fig. 2 zeigt eine Ansicht in radialer Richtung. Am Umfang des

Tragkörpers 2 ist ein Schleifbelag angeordnet, welcher eine erhebliche Anzahl von Lamellen 6 enthält. Wie aus Fig. 2 und dem in Fig. 3 vergrößert dargestellten Detail III ersichtlich, sind die einzelnen als Plättchen ausgebildeten Lamellen 6 am Umfang des Tragkörpers 2 in einem vorgegebenen Winkel  $\alpha$  zur Drehachse 8 der Lamellenschleifscheibe angeordnet und insbesondere aufgeklebt oder aufgelötet. Es handelt sich bevorzugt um einen Diamant- oder CBN-Schleifbelag, und die Lamellen 6 sind teilweise in am Umfang des Tragkörpers 2 angeordneten Nuten eingeführt und bevorzugt eingeklebt oder aufgelötet. Der Winkel  $\alpha$  der Schrägstellung der Lamellen bzw. Plättchen 6 ist im Bereich von 3° bis 80° derart vorgegeben, dass in der Schleifkontaktzone immer wenigstens zwei Lamellen, zweckmäßig auch mehr Lamellen, gleichzeitig in Kontakt mit dem zu bearbeitenden Werkstück stehen. Somit ist sicher gestellt, dass das nächste Plättchen im Einsatz steht bzw. den Druck aufgenommen hat, bevor das vorherige Plättchen den Schleifvorgang beendet. Es wird ein nahtloser Übergang von Lamelle zu Lamelle erreicht, und die Schleifkräfte werden kontinuierlich von den Lamellen der Schleifscheibe auf das Werkstück übertragen, wodurch ein Rattern oder Vibrieren vermieden wird. Der Winkel  $\alpha$  wird insbesondere in Abhängigkeit der in Richtung der Drehachse angemessenen Breite der Schleifscheibe vorgegeben, wobei bei breiten Scheiben der Winkel  $\alpha$  bis zu 3° reduziert werden kann, während bei dünnen Schleifscheiben ein größerer Winkel und somit steiler stehende Lamellen 6 vorgegeben werden, um den Spalt 10 zwischen den Lamellen zu überbrücken.

**[0021]** Die Lamellen 6 sind in Umfangrichtung jeweils beabstandet zueinander angeordnet und durch Spalten 10, nachfolgend auch als Luftspalten bezeichnet, von einander getrennt. Die Spalte 10 besitzt eine vorgegebene Breite 12, welche je nach Einsatz im Bereich von 1/10 mm bis mehreren mm vorgegeben ist. Durch die Spalten 10 wird beim Schleifen eines Werkstücks zugeführten Kühlflüssigkeit bis zur Kontaktzone gepresst, wodurch eine optimierte Kühlung gewährleistet ist. Die Spalte 10 zwischen den Lamellen 6 werden als Transportraum für das Kühlmittel und die Spanabfuhr genutzt, wobei das Kühlmittel durch die Drehbewegung der Schleifscheibe und die Schrägstellung der Lamellen 6 in tangentialer Drehrichtung beschleunigt und verstärkt in die Kontaktzone gedrückt wird.

**[0022]** Fig. 4 zeigt vergrößert das Detail IV gemäß Fig. 1, wobei mittels des Pfeiles 14 die Drehrichtung der Schleifscheibe mit dem Tragkörper 2 und den Lamellen 6 angedeutet ist. Der Tragkörper 2 enthält am äußeren Umfangsbereich bzw. in seiner radial außen liegenden Umfangsfläche 16 Nuten 18, in welche die einzelnen Lamellen teilweise eingesetzt und insbesondere eingepresst sind. Zwischen den einander gegenüber liegenden Seitenwänden 20 der jeweiligen Nuten 16 und den zugewandten Flächen der eingesetzten Lamellenteile ist in zweckmäßiger Weise kein Spiel vorhanden, und die Seitenwände 20 liegen unmittelbar und/oder direkt

an den in die Nut 18 eingreifenden Teilbereichen der jeweiligen Lamelle 6 an. In vorteilhafter Weise ist ein spielfreier Sitz bzw. Passung zwischen den Lamellen 6 und den Nuten 18 vorgegeben. In bevorzugter Weise ist zwischen den eingesetzten Teilbereichen der Lamellen und der Nut eine Press- bzw. Klemmverbindung vorgegeben, wobei insbesondere eine definierte Vorspannung zwecks optimierter Befestigung und Arretierung der Lamellen 6 vorgesehen ist. Die derart in zweckmäßiger Weise kraftschlüssig ausgebildete Verbindung gewährleistet eine funktions sichere und dauerhafte Fixierung und Befestigung der Lamellen 6 in den Nuten 18. Zusätzlich kann im Rahmen der Erfindung eine weiter optimierte Befestigung und Fixierung der Lamellen 6 durch Kleben oder Löten vorgesehen sein.

**[0023]** Des Weiteren kann zusätzlich oder alternativ in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung eine formschlüssige Verbindung der Lamellen 6 in den Nuten 18 vorgesehen sein, wobei die Nuten 18 hintergriffig, beispielsweise als Schwalbenschwanz-Nuten, ausgebildet sind und korrespondierend hierzu die in die Nuten 18 eingreifenden Teile der Lamellen 6. Ferner sei besonders darauf hingewiesen, dass erfindungsgemäß die Nuten 18 zumindest an einer Seite bzw. im Bereich einer axialen Stirnfläche des Tragkörpers 2, insbesondere an beiden axialen Stirnflächen, offen ausgebildet sind. Somit können die Nuten 18 in einfacher Weise, insbesondere durch Fräsen, in die Umfangsfläche 16 des Tragkörpers 2 eingebracht werden. Die Lamellen 6 besitzen im wesentlichen die gleiche Längserstreckung wie die Nuten 18 und die freien Enden der Lamellen 6 liegen zumindest näherungsweise im Bereich der seitlichen Nutöffnungen. Bei der hier erläuterten Lamellenschleifscheibe in gerader Form befinden sich die genannten Nutöffnungen im Bereich der axialen Stirnflächen des Tragkörpers. Hingegen liegen beispielsweise bei der nachfolgend erläuterten topfförmigen Lamellenschleifscheibe die Nutöffnungen im Bereich der zur Drehachse bevorzugt coaxialen Mantelflächen, während bei anderen Schleifscheibenformen die Nutöffnungen entsprechend im Bereich von vergleichbaren Außen- und Mantelflächen sich befinden. Weiterhin ist aufgrund der seitlich offenen Ausbildung der Nuten 18 problemlos der korrekte Sitz der Lamellen 6 in den Nuten 18 bei der Fertigung vorgebar und/oder überprüfbar und auch während der Benutzungsdauer in einfacher Weise überprüfbar. Die Nuten 18 weisen eine vorgegebene Tiefe 22 auf, welche zweckmäßig im Bereich von 0,3 bis 6 mm vorgegeben ist. Die Nuttiefe 22 ist vorteilhaft im Bereich von 0,4 bis 5 mm und insbesondere von 0,5 bis 4 mm vorgegeben. Wie aus Fig. 4 unmittelbar ersichtlich, stehen die Lamellen 6 um einen vorgegebenen Betrag, insbesondere 1 bis 10 mm, aus dem Tragkörper 2 bzw. den Nuten 18 vor, wobei zwischen den hervorstehenden Teilen der Nuten 18 die oben bereits erläuterten Spalte 10 vorhanden sind.

**[0024]** Innerhalb der Lamellen 6 sind Porenräume vorhanden, welche vom Kühlmittel durchströmbar sind

und den Transport von Kühlmittel und bevorzugt auch von Spänen ermöglichen. Die Lamellen 6 enthalten in bevorzugter Weise eine offene Porenstruktur, so dass das Kühlmittel gemäß der Pfeile 24 die Lamellen durchfluten und spülen kann. Die Poren bzw. Porenräume und/oder die hierdurch im Inneren der Lamellen gebildeten Kanäle ermöglichen, dass das Kühlmittel und Schleifspäne und/oder Abrieb die Lamelle wieder auf kurzem Weg verlassen können, wodurch in bevorzugter Weise eine Durchspülung und Säuberung der Lamellen erreicht wird. Somit wird in überraschend einfacher Weise das Ansammeln und/oder Festsetzen von Abrieb und/oder Schleifspänen innerhalb des Schleifbelags vermieden. Ein Schmutzbelag oder eine Schlamm-schicht, welche bei bekannten Schleifscheiben die Schleifeigenschaften nachteilig verändern bzw. verschlechtern, werden aufgrund der erfindungsgemäß vorgegebenen Porosität vermieden. Es sei angemerkt, dass bei bekannten Schleifscheiben ein Schmutzbelag oder eine Schlamm-schicht und infolge dessen bereits nach recht kurzer Schleifdauer die Schleifeigenschaften sich verschlechtern, wenn Schleifspäne oder Abrieb und somit ein Schmutzbelag durch das Spülen mittels des Kühlmittels gegen den Tragkörper oder eine Klebeschicht nicht mehr weiter aus der schleifaktiven Zone zurückgespült werden können, und somit eine sich auf den Lamellen und/oder in den Spalten zwischen benachbarten Lamellen bildende Schlamm-schicht den Schleifprozeß in nachteiliger Weise beeinflusst. Aufgrund der erfindungsgemäßen Anordnung und Form der Lamellen in Kombination mit deren Porosität können bei der erfindungsgemäßen Schleifscheibe solche Schmutzbeläge oder Schlamm-schichten praktisch nicht mehr entstehen und eine nachteilige Beeinflussung des Schleifprozesses ist nicht bzw. nur in einem erheblich reduzierten und unter praktischen Gegebenheiten letztendlich zu vernachlässigendem Umfang gegeben.

**[0025]** Die Fig. 5 bis 8 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Lamellenschleifscheibe, bei welcher die Lamellen 6 in Winkelform in den Nuten 18 des Tragkörpers 2 angeordnet sind. Die jeweiligen Lamellen bestehen aus zwei winkelig zueinander angeordneten Teilstücken, welche in die korrespondierend winklig ausgebildete Nuten 18 des Tragkörpers 2 eingesetzt sind, wobei die obigen Erläuterungen analog gelten.

**[0026]** Ein drittes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lamellenschleifscheibe ist in den Fig. 9 bis 12 dargestellt, wobei die Fig. 11 bzw. 12 vergrößert die Details XI bzw. XII der Fig. 9 bzw. 10 zeigen. Es handelt sich hier um eine Lamellenschleifscheibe in Topf-form mit einem topfförmigen, um die Drehachse 8 drehbaren rotationssymmetrischen Tragkörper 2. Wie ersichtlich, besitzt der Tragkörper 2 eine in einer Radialebene liegende Umfangsfläche 16' mit Nuten 18', in welche die Lamellen 6 in der oben erläuterten Weise eingesetzt und fixiert sind. Die Lamellen 6 besitzen in radialer Richtung durchgehend im wesentlichen konstante Breiten, wobei die dazwischen liegende Spalte radial

nach außen sich öffnen. Auch für dieses Ausführungsbeispiel gelten im übrigen die obigen Ausführungen analog.

**[0027]** Fig. 13 bis 16 zeigen eine alternative Ausgestaltung des Schleifwerkzeugs, wobei im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis 4 ein über den Umfang des Tragkörpers 2 geschlossener Schleifbelag 4 vorhanden ist. Die Lamellen 6 sind durch Einschleifen der Nuten bildenden Spalte 10 in den Schleifbelag 4 erzeugt. Entscheidend ist für diese besondere Ausgestaltung des als Lamellenschleifscheibe ausgebildeten Schleifwerkzeugs die Porosität bzw. offene Porenstruktur der Lamellen 6 ebenso wie des über den Umfang geschlossenen Teils des Schleifbelags 4 und auf die diesbezüglichen obigen Ausführungen wird Bezug genommen.

Bezugszeichen

#### **[0028]**

2	Tragkörper
4	Schleifbelag
6	Lamelle / Plättchen
8	Drehachse
10	Spalt
12	Breite von 10
14	Pfeil / Drehrichtung
16	Umfangsfläche von 2
18	Nut
20	Seitenwand von 18
22	Tiefe von 18
24	Pfeil

#### **Patentansprüche**

1. Schleifwerkzeug, enthaltend einen Tragkörper (2) und einen im Umfangsbereich angeordneten Schleifbelag (4) mit Lamellen (6), zwischen welchen Luftspalte (10) vorhanden sind, wobei zum Schleifen Kühlmittel zuführbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tragkörper (2) Nuten aufweist, in welchen die Lamellen (6) teilweise eingesetzt sind, wobei die Lamellen (6) um einen vorgegebenen Betrag aus den Nuten (18) und dem Tragkörper (2) hervorstehen, und dass die Lamellen (6) eine poröse Struktur derart aufweisen, dass das Kühlmittel durch die Lamellen (6) strömen kann.
2. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (6) mit spielfreiem Sitz oder Passung in die Nuten (18) eingesetzt sind.
3. Schleifwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Lamellen (6)

und den Nuten (18), insbesondere deren Seitenwänden (20), eine Klemm- oder Preßverbindung vorgesehen ist und/oder dass die Lamellen (6) kraftschlüssig in den Nuten (18) angeordnet sind und/oder dass die Lamellen (6) mit vorgegebener Vorspannung fixiert sind. 5

4. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (6) in den Nuten (18) des Tragkörpers (2) formschlüssig fixiert sind. 10
5. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (6) in die Nuten (18) des Tragkörpers (2) geklebt oder gelötet sind. 15
6. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (6) eine offene Porenstruktur aufweisen und/oder bevorzugt durch offene oder miteinander in Verbindung stehende Poren oder Porenräume gebildete Kanäle enthalten, welche vom Kühlmittel durchströmbar sind. 20  
25
7. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lamellen (6) Porenräume oder miteinander in Verbindung stehende Poren und/oder durch diese gebildete Kanäle enthalten, wobei die Porenräume oder Kanäle bevorzugt Durchmesser oder Weiten im Bereich von 3 µm bis 3 mm, insbesondere von 5 µm bis 2 mm aufweisen. 30
8. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Tragkörper (2) angeordneten Nuten (18) auf wenigstens einer Seite, bevorzugt auf beiden Seiten, des Tragkörpers offen ausgebildet sind und/oder dass die Lamellen (6) im wesentlichen die gleiche Längserstreckung wie die Nuten (18) aufweisen. 35  
40
9. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (18) eine vorgegebene Tiefe (22) aufweisen, bevorzugt im Bereich von 0,3 bis 6 mm, vorteilhaft im Bereich von 0,4 bis 5 mm und insbesondere im Bereich von 0,5 bis 4 mm. 45
10. Schleifwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** abweichend und alternativ der Schleifbelag (4) über den Umfang in einer vorgegebenen Tiefe geschlossen ausgebildet ist und die Lamellen durch in den Schleifbelag eingebrachte Nuten (18) oder Spalte (10) gebildet sind. 50  
55

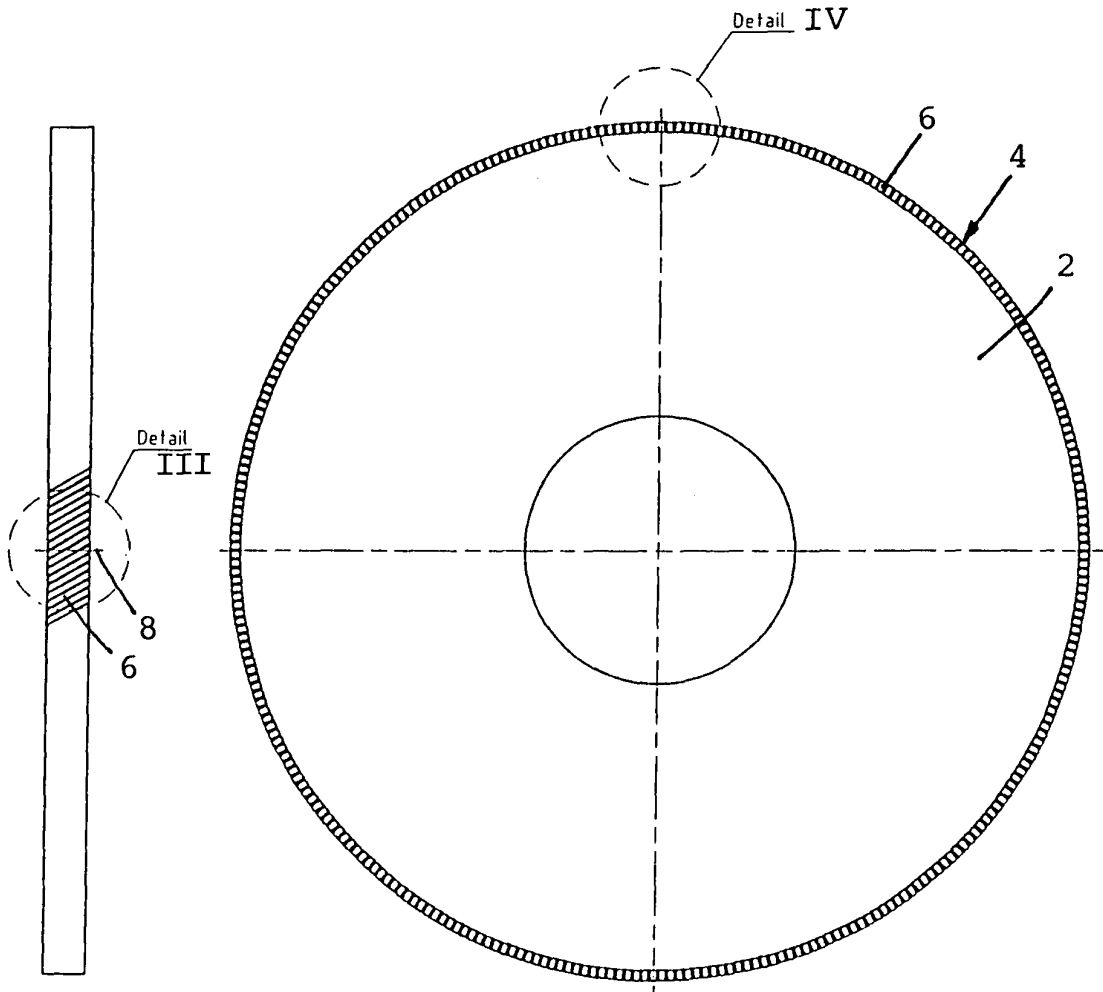
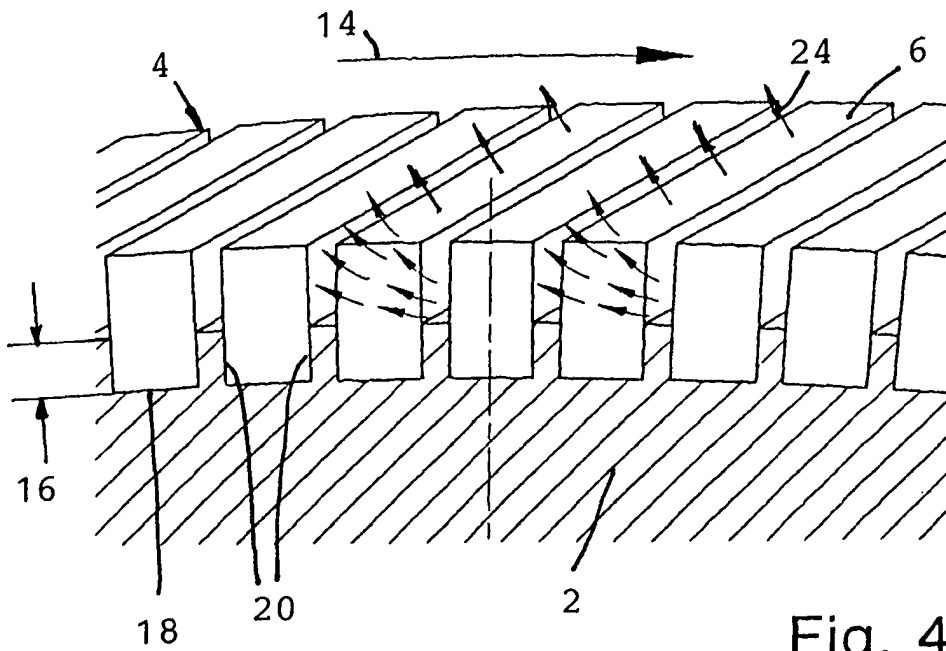
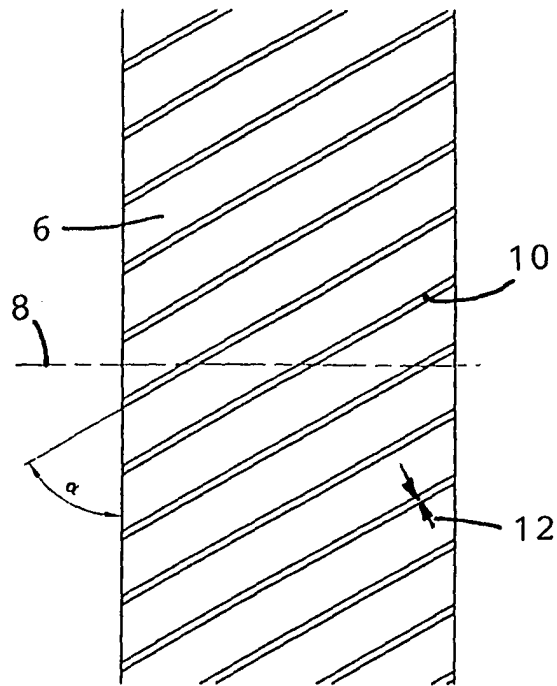


Fig. 2

Fig. 1



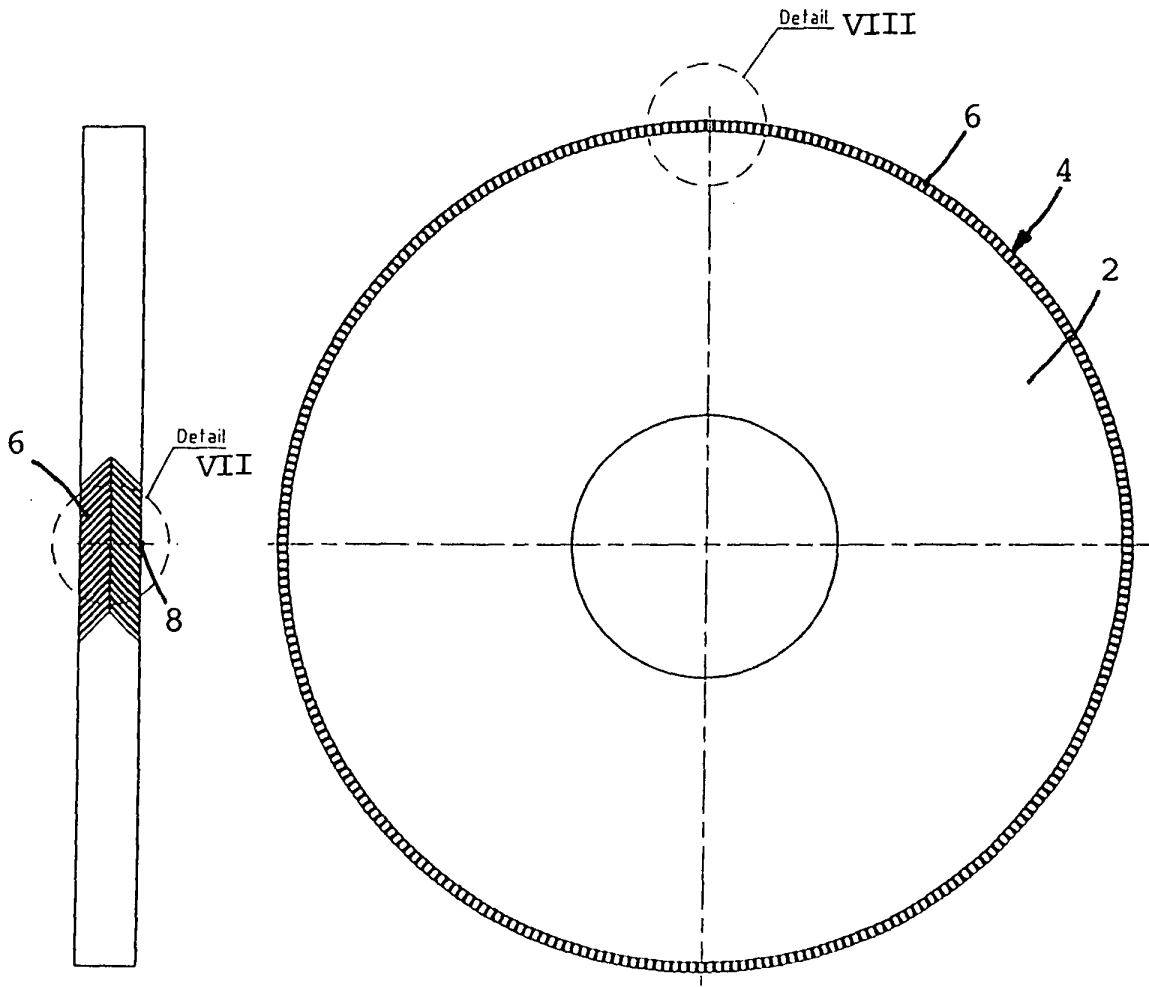


Fig. 6

Fig. 5

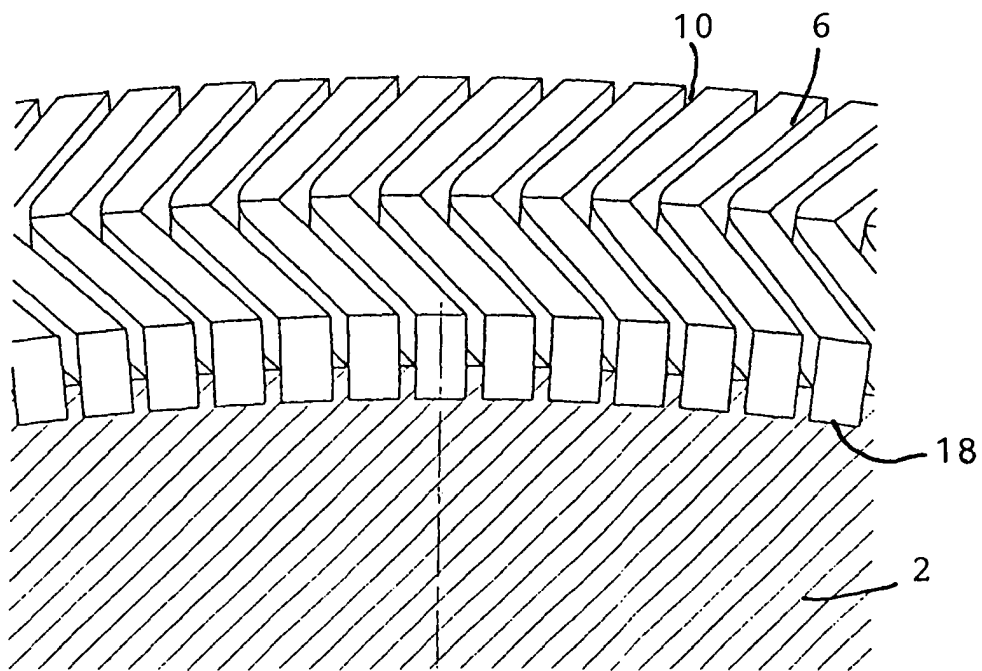
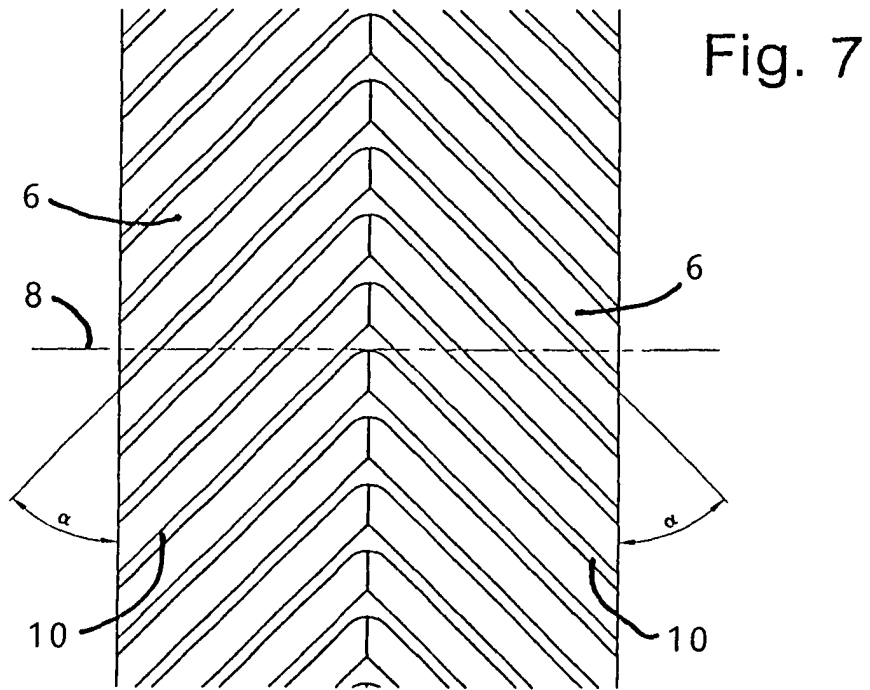


Fig. 8

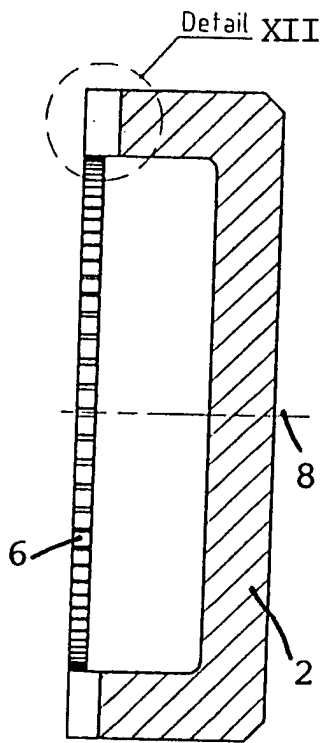


Fig. 10

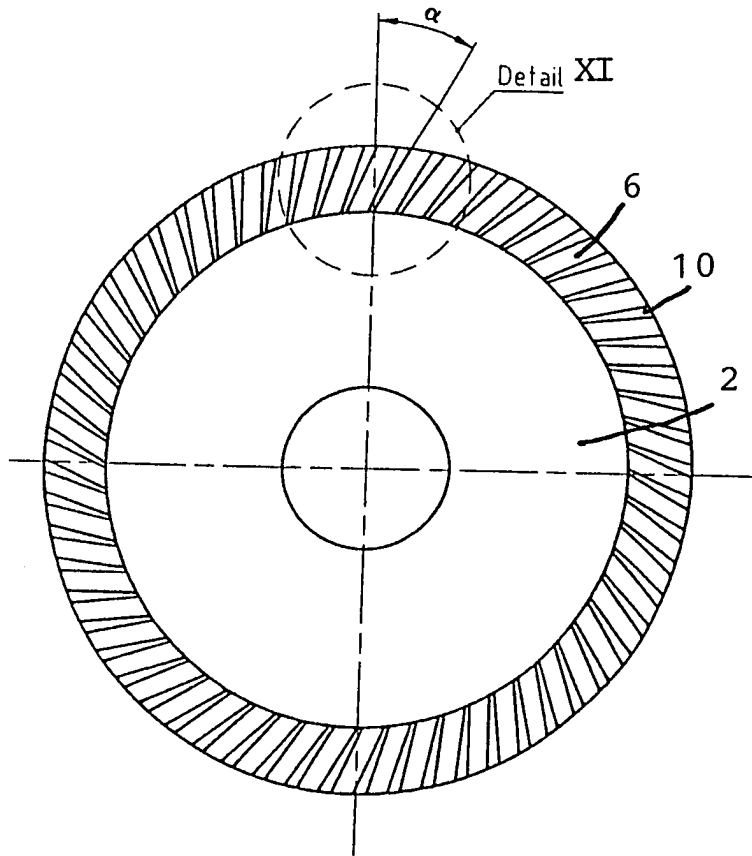


Fig. 9

Fig. 11

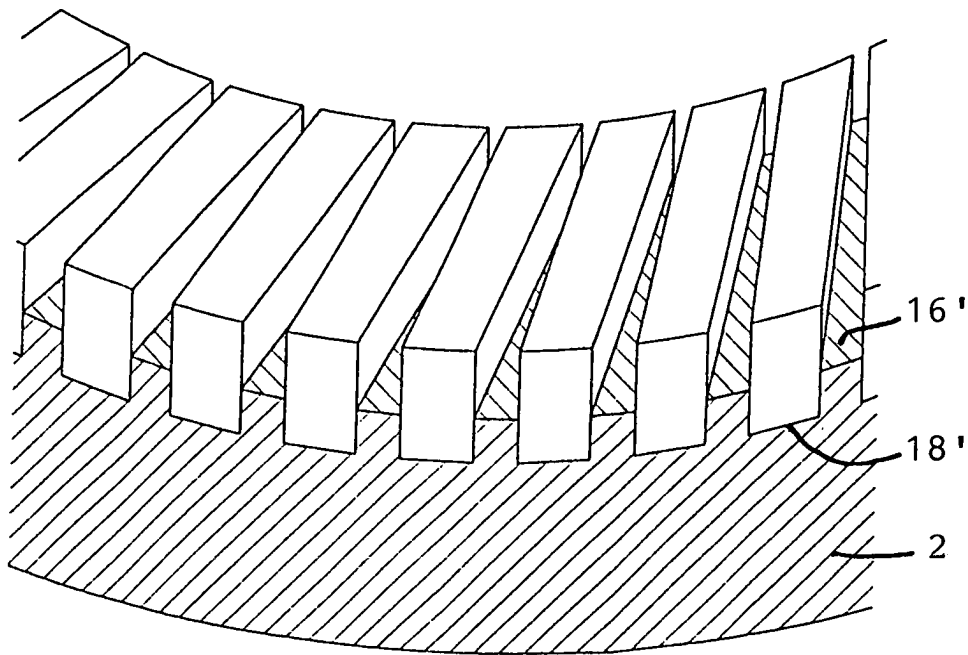
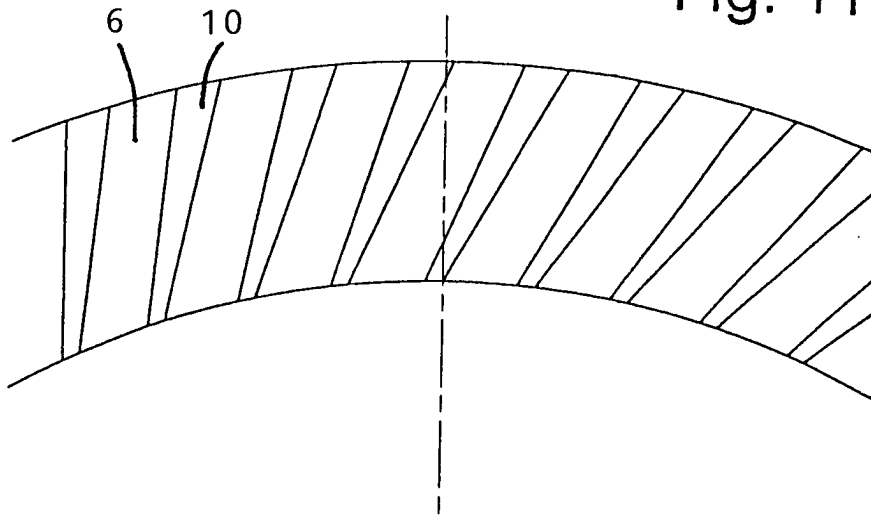


Fig. 12

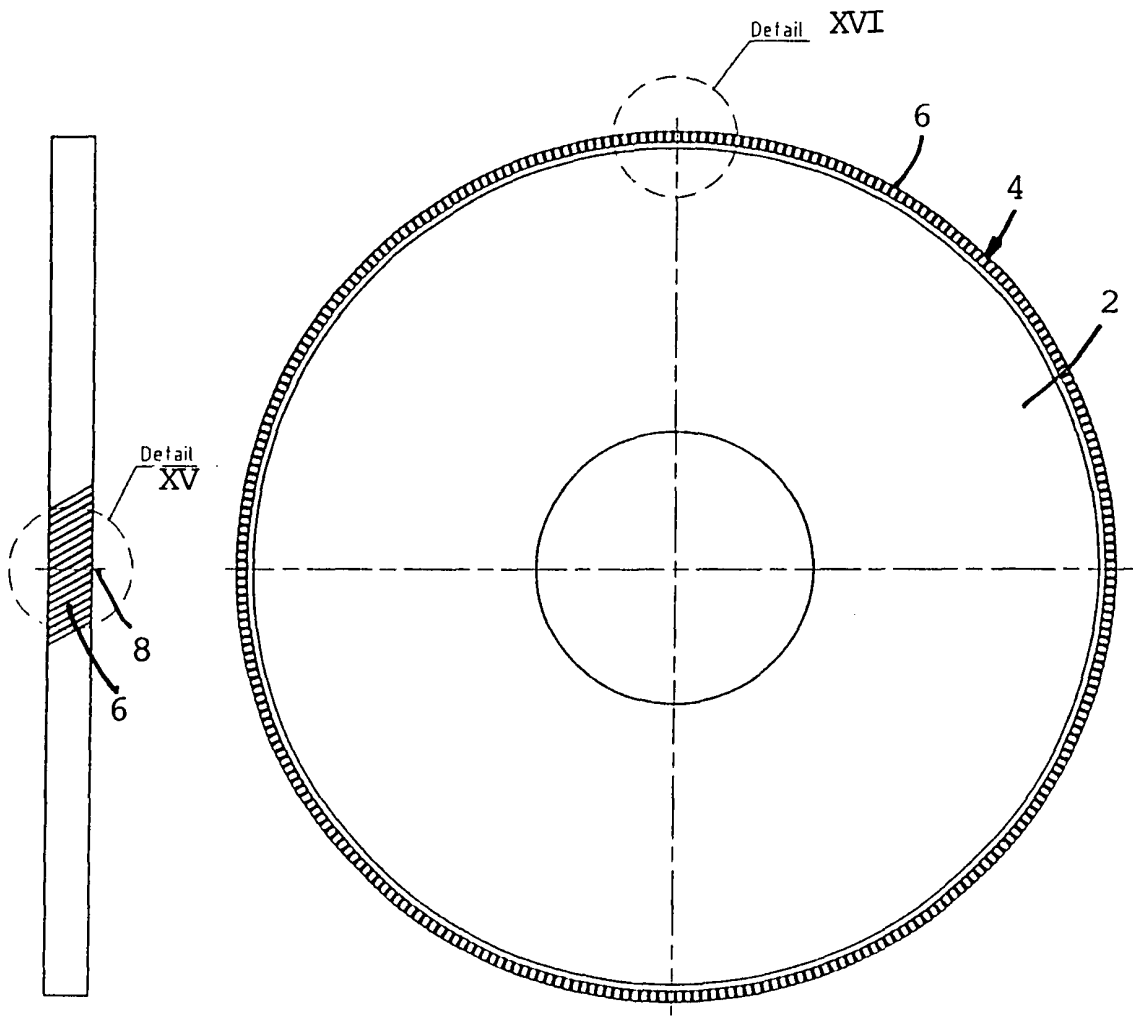
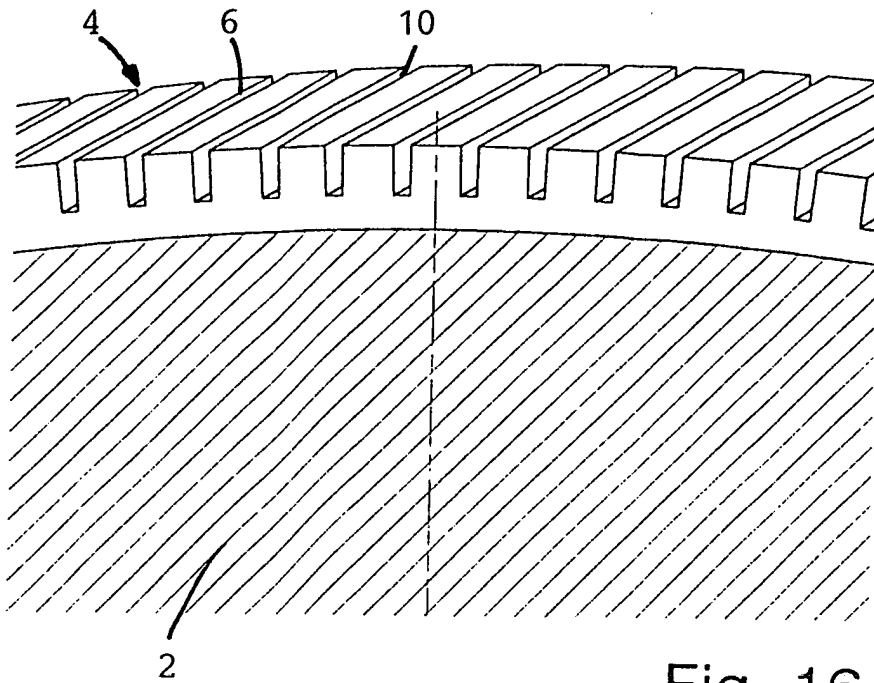
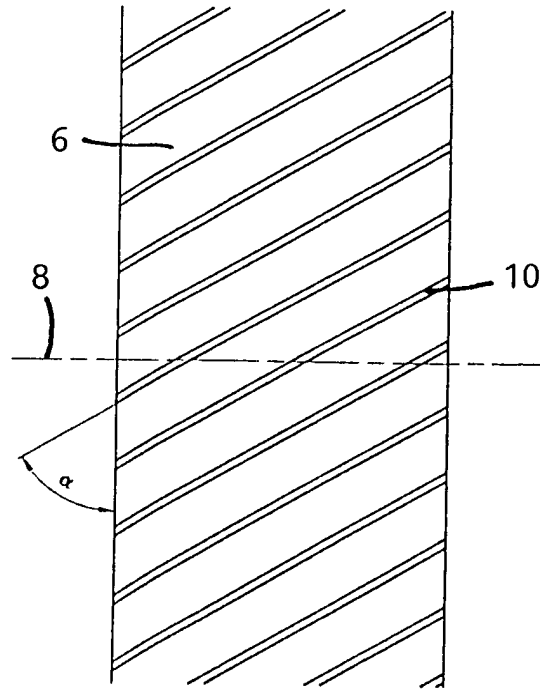


Fig. 14

Fig. 13





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 05 01 2420

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 3 517 463 A (STEPHEN M. NIEMIEC) 30. Juni 1970 (1970-06-30)	1-6	B24D5/10 B24D7/10
A	* Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 46 * * Spalte 4, Zeile 38 - Zeile 43 * -----	7-10	
Y	EP 0 138 237 A (HS VEGLIO S.R.L.) 24. April 1985 (1985-04-24)	1-6	
A	* Seite 3, Zeile 5 - Zeile 18 * -----	7-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 17. Oktober 2005	Prüfer Eschbach, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 01 2420

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-10-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3517463	A	30-06-1970	KEINE	
-----				
EP 0138237	A	24-04-1985	IT 1162917 B	01-04-1987
-----				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82