



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
B24B 53/047^(2006.01) B24B 53/053^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **18188640.9**

(22) Anmeldetag: **13.08.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Schröder, Jens**
29227 Celle (DE)
• **Oehlmann, Reiner**
29227 Celle (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB**
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **16.08.2017 DE 102017214278**

(71) Anmelder: **ROT GmbH**
29227 Celle (DE)

(54) **ABRICHTWERKZEUG UMFASSEND EINEN METALLISCHEN GRUNDKÖRPER MIT EINER UMFANGSKANTE ODER UMFANGSFLÄCHE, WELCHE MIT HARTSTOFFELEMENTEN BESETZT IST**

(57) Abrichtwerkzeug umfassend einen metallischen Grundkörper mit einer Umfangskante oder Umfangsfläche, welche eine erste und eine zweite Seitenfläche des Grundkörpers trennt, wobei die Umfangskante oder die Umfangsfläche Nuten aufweist, welche mit Hartstoffelementen zum Abrichten von Schleifmitteln be-

stückt sind, wobei die Nuten sich von der ersten Seitenfläche bis zur zweiten Seitenfläche erstrecken und die Hartstoffelemente in Nuten mittels Löten auf mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten des Hartstoffelements befestigt sind.

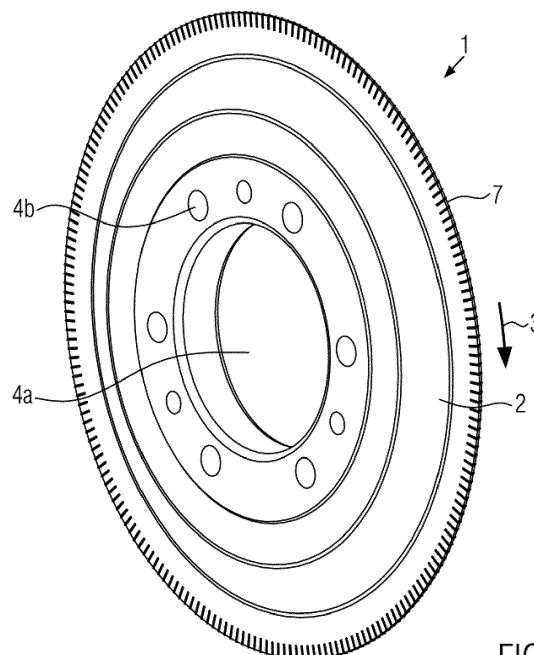


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Abrichtwerkzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] Aus der WO 2017/042395 A1 ist ein Abrichtwerkzeug bekannt, bei dem an einem Träger harte Körner aus Diamant verbunden sind und zusätzlich in einer Schicht verteilt einstückige Plättchen oder stabförmige Abrichtelemente vorgesehen sind. Die Körner sowie die Abrichtelemente sind dabei auf einer Seite des Grundkörpers vorgesehen.

[0003] Die DE 29819006 U1 offenbart eine Diamantabrichtscheibe, bei der in den Seitenflächen Ausnehmungen eingeformt sind, in die längliche Diamanten eingelegt und befestigt sind.

[0004] Aus der DE 3419632 A1 ist ein Profilabrichtwerkzeug bekannt, bei dem in axialer Richtung Kerben vorgesehen sind, zwischen denen ein vorspringendes Segment angeordnet ist, das an einer Stirnfläche Plättchen aus superhartem Material aufweist.

[0005] Gegenüber dem Stand der Technik ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein Abrichtwerkzeug zu schaffen, welches einen besseren Halt der Diamanten an dem Abrichtwerkzeug gewährleistet.

[0006] Die Aufgabe wird durch ein Abrichtwerkzeug mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die Hartstoffelemente können Diamanten sein oder aus kubischem Bornitrid (CBN) bestehen oder dies umfassen. Im Folgenden der Beschreibung wird beispielhaft nur auf Diamanten Bezug genommen, statt der Diamanten können aber ebenso auch CBN-Elemente vorgesehen sein. Grundsätzlich sind sämtliche Erwähnungen von Diamanten in der folgenden Beschreibung beispielhaft zu verstehen. Alternativ können auch sämtliche anderen Hartstoffelemente verwendet werden, die im Folgenden beispielhaft erwähnt sind. Als Materialien, aus denen die Hartstoffelemente bestehen oder die sie umfassen, kommen auch MKD-, CVD-, PKD (polykristalliner Diamant) sowie insbesondere Naturdiamanten und insbesondere synthetische Diamanten infrage. Ferner kann kubisches Bor-Carbon-Nitrid (cBC2N) als Material genutzt werden.

[0008] Die Diamanten werden hierbei in Nuten befestigt, wobei sich die Nuten von der ersten Seitenfläche bis zur zweiten Seitenfläche des Grundkörpers erstrecken. In den Nuten sind die Diamanten mittels Lötens befestigt. Die Diamanten werden dabei auf mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten des Diamanten mit dem Lot befestigt, so dass sich ein guter Halt ergibt. Jeder Diamant kann dabei auch mit mindestens zwei Seiten der zugehörigen Nut mittels Lot verbunden sein, wobei es sich beispielsweise um zwei gegenüberliegende Seiten der Nut handelt. Der Diamant kann auch mit dem Lot mit drei Seiten einer Nut verbunden sein, wobei eine Seite zwischen zwei gegenüberliegenden Seiten der Nut liegt. Das Lot der Verbindung befindet sich dabei jeweils in direktem Kontakt mit der entsprechenden Seite der Nut und benetzt beispielsweise die Oberfläche der entspre-

chenden Seite einer Nut.

[0009] Dadurch, dass sich die Nuten von der ersten bis zur zweiten Seitenflächen erstrecken, ergibt sich eine große Fläche, die für den Lötvorgang zur Verbindung mit den Diamanten zur Verfügung steht.

[0010] Die Nuten haben beispielsweise eine rechteckige Innenform, bei Sicht in Richtung von der ersten Seitenfläche zu der zweiten Seitenfläche entlang der Nut. Dadurch können Formplatten aus Hartstoff in die Nuten eingesetzt werden, die einen gleichmäßigen Abstand zu der Innenseite der Nut haben, so dass mit dem Lot ein guter flächiger Kontakt erzielt werden kann.

[0011] Bei den Formplatten auf Hartstoff handelt es sich üblicherweise um aus einer größeren Materialplatte geschnittene (beispielsweise mit Hilfe eines Lasers) Elemente. Diese Formplatten können, müssen aber nicht stäbchenförmig oder plattenförmig sein. Die Formplatten werden im Folgenden auch synonym für "Hartstoffe" und "Hartstoffelemente" sowie "Diamanten" verwendet. Die Dicke der Materialplatte ist dabei zumeist deutlich kleiner als die übrigen Abmessungen der Materialplatte und beim Schneiden der Formplatten wird in Richtung der Dicke der Materialplatte geschnitten (also durch die Materialplatte durch). Typischerweise beträgt die Dicke der Materialplatte, aus der die Formplatten geschnitten werden nicht mehr als 0,1 mm. Es können auch Materialplatten, deren Dicke nicht größer als 2 mm, bevorzugt nicht größer als 1 mm ist, verwendet werden. Die aus solchen Materialplatten geschnittenen Formplatten haben dann zumindest in einer Richtung eine der Dicke der Materialplatte entsprechende Ausdehnung.

[0012] Die Formplatten aus Hartstoff (Diamanten, CBN etc.) haben in einer Ausführungsform als größte Außenflächen (genau) zwei gegenüberliegende plane Flächen, die in der Regel parallel zueinander verlaufen. Die Formplatten können (durch die übrigen zwischen den zwei größten Außenflächen liegenden Begrenzungsflächen) eine rechteckige Form aufweisen (bei Blick auf eine der beiden größten Außenflächen). Die Formplatten bzw. die Diamanten mit einer solchen äußeren Geometrie können als "plattenförmig" bzw. eine Plattenform aufweisend beschrieben werden. Die Formplatten können als "stäbchenförmig" angesehen werden, wenn die Ausdehnung einer Formplatte in einer Raumrichtung deutlich größer, beispielsweise wenigstens zweimal größer als die Ausdehnung in den zwei übrigen Raumrichtungen ist. Hier kann an einen länglichen Quader mit Seitenlängen a, b, c gedacht sein, wobei eine der Seitenlängen, beispielsweise a, deutlich länger als die Seitenlängen b, c ist. Die Formplatten können jedoch auch trapezförmig sein. Sie können auch halbkreisförmig oder dreieckig sein. Auch kann eine solche Formplatte eine rechteckige oder quadratische Grundform haben, an die sich ein Trapez oder ein Halbkreis oder ein Dreieck anschließt. Dadurch hat die Formplatte bzw. das Hartstoffelement außen eine jeweils unterschiedliche Form je nach Anwendung.

[0013] Die Nuten sind hierbei beispielsweise so aus-

geformt, dass die Diamanten in den Nuten etwas Spiel aufweisen würden, wenn kein Lot vorgesehen wäre. In dieses Spiel kann das Lot eindringen und eine gute Verbindung zwischen Diamant und Grundkörper herstellen.

[0014] Beispielsweise hat die Nut/haben die Nuten hierzu ein liches Innenmaß, welches 1% bis 10% oder 20% oder 50% mehr als das Außenmaß des Diamanten hat. Das Außenmaß des Diamanten bezieht sich hier auf dasjenige Maß, das in der Nut aufgenommen wird. Dadurch, dass das Innenmaß der Nut etwas größer ist als das Außenmaß des Diamanten, ergibt sich ein Raum, in dem das Lot eine gute Verbindung zwischen Diamant und Grundkörper herstellen kann. Beispielsweise kann das lichte Innenmaß der Nut(en) auch weniger als 200% oder 100% oder 50% des Außenmaßes der Diamanten sein.

[0015] In einer Ausführungsform kann beispielsweise das Lot so vorgesehen sein, dass es zusammen mit dem Material eines Diamanten eine Nut vollständig ausfüllt. Das Lot reicht beispielsweise bis an den Rand der Nut. Dies führt zu einer guten Stabilität und Halterung des Diamanten in der Nut, da die Innenfläche der Nut vollständig mit dem Lot benetzt ist. Das Lot kann aber auch über den Rand der Nut hinausreichen und den Bereich der Seitenfläche neben der Nut ebenfalls mit Lot bedecken, so dass eine größere Fläche des Grundkörpers zum Halten des Diamanten genutzt wird.

[0016] Die Nuten können in Bezug auf die Umfangsrichtung gedreht sein. Bei einem Blick in radialer Richtung auf den Umfang ist die Nut also gedreht zu der Umfangsrichtung ausgerichtet erkennbar, wobei die Nut vorzugsweise einen Winkel α von beispielsweise zwischen 45° und 80° oder zwischen 50° und 70° einschließt. Der Winkel wird zwischen der Umfangsrichtung und der Richtung entlang einer Seitenfläche der Nut gemessen. Bei Nuten, die Quer zur Umfangsrichtung verlaufen ist der Winkel also 90° . Durch die Drehung der Diamanten im Vergleich zu der Richtung quer zur Umfangsrichtung arbeiten diese mehr nach Art eines Schneidwerkzeugs als nach Art eines Schleif- bzw. Abrichtwerkzeugs, was eine verbesserte Bearbeitung des Schleifmittels bzw. des abzurichtenden Objekts ermöglicht.

[0017] Die Nuten selber sind beispielsweise in radialer Richtung ausgerichtet. Dadurch stehen die Diamanten senkrecht aus dem Umfang heraus. Die Nuten können jedoch auch gegenüber der radialen Richtung geneigt sein, sodass die Diamanten schräg aus dem Umfang herausstehen. Dies ist beispielsweise für einen schleppenden Bearbeitungsvorgang oder einen Bearbeitungsvorgang mit Zustellung vorgesehen.

[0018] Die Diamanten bzw. Formplatten haben vorzugsweise eine Plattenform (siehe oben), da hiermit in sehr definierter Art und Weise die Form, in der das Abrichtwerkzeug arbeitet, definiert werden kann. Insbesondere ergibt sich bei einer Plattenform nur eine geringe Fläche, die bei Abnutzung der Diamanten zu einem Arbeitsdruck führt, der eine Wärmeerzeugung mit sich bringt. Insbesondere ist es vorgesehen, dass die Form-

platten in Umfangsrichtung oder in Richtung senkrecht zu einer Oberfläche in einer Plattenebene der Formplatte bzw. des Diamanten eine Dicke von weniger als 0,3 mm bis 0,1 mm aufweisen, da somit diejenige außenliegende Fläche, die lediglich Abrichtdruck erzeugt, jedoch wenig abrichtet, minimiert wird. Es sind jedoch auch Anwendungen mit einer größeren Dicke wie zum Beispiel im Bereich von 1 mm oder weniger möglich.

[0019] Die Diamanten können seitlich über die Seitenflächen des Grundkörpers im Bereich der Nut hinausragen, sodass auch die Diamantteile, die seitlich aus den Seitenflächen herausragen, zum Abrichten eingesetzt werden können. Hierdurch ergibt sich ein sehr vielseitig einsetzbares Abrichtwerkzeug. Das seitliche Herausragen der Diamanten ergibt aber auch bei einer Bearbeitung nur mit dem Außenumfang des Abrichtwerkzeugs einen guten Kantenschutz.

[0020] Das verwendete Lot kann beispielsweise ein Weichlot oder ein Hartlot sein. Das Lot kann in einem Lötverfahren wie Vakuumlöten oder Schutzgaslöten oder ähnlichem zum Befestigen der Diamanten eingesetzt werden. Das Lot kann ein nickelhaltiges Lot sein, welches mindestens 38 Gewichtsprozent Nickel enthält sowie weitere Metalle, die den Schmelzpunkt gegenüber dem von Nickel herabsetzen.

[0021] Das Abrichtwerkzeug kann mehr als 40, 60, 80, 100 oder 150, 200 oder 250 Nuten aufweisen, die jeweils mit einem oder auch nur mit genau einem Diamanten bestückt sind. Hierdurch ergibt sich ein sehr gleichmäßig arbeitendes Diamantwerkzeug mit einer hohen Standzeit. Insbesondere in Kombination mit Diamanten, die in Umfangsrichtung eine geringe Dicke von beispielsweise zwischen 0,3 mm und 0,1 mm aufweisen, ist eine solche hohe Anzahl von Nuten vorteilhaft. Es kann auch beispielsweise eine Anzahl von Nuten pro cm Umfangslänge angegeben werden. Bei 2 bis 8 Nuten pro cm Umfangslänge kann sich eine hohe Standzeit des Werkzeugs und ein gleichmäßiges Abrichtverhalten bezüglich eines abzurichtenden Gegenstands/Objekts ergeben.

[0022] Die Diamanten können MKD,- CVD- oder PKD (polykristalline Diamanten) sein. Diese lassen sich gut als Formplatten herstellen. Die Diamanten oder CBN-Elemente können bevorzugt aus größeren Materialplatten (mit einem Laser) herausgeschnitten werden und liegen dann als Formplatten vor. Diese Formplatten können eine Plattenform aber auch eine Stäbchenform haben mit beispielsweise einem quadratischen oder rechteckigen oder anderem Querschnitt. Es können auch geschliffene Naturdiamanten sein. Ebenso können, wie bereits oben erwähnt, statt Diamanten auch Bornitrid-(CBN)-Elemente verwendet werden.

[0023] Diamanten können zwischen sich in Umfangsrichtung einen Spanraum aufweisen, in dem beim Abrichten abgetragenes Material abgeführt werden kann. Der Spanraum ergibt sich beispielsweise insbesondere dadurch, dass Diamanten aus der Umfangskante oder Umfangsfläche nach außen herausstehen.

[0024] Die Diamanten können mit Lötten befestigt wer-

den, was z.B. die Verwendung eines Weichlotes, eines Hartlotes in einem normalen Lötvorgang bzw. auch in einem Vakuumlötvorgang oder einem Schutzgaslötvorgang beinhaltet.

[0025] Beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der beiliegenden Figuren erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht des Abrichtwerkzeugs;

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs des Umfangs;

Fig. 3 eine andere vergrößerte Ansicht des Umfangs;

Fig. 4 eine leicht schräge Ansicht des Abrichtwerkzeugs;

Fig. 5 eine Schnittansicht in einem radialen Schnitt des Abrichtwerkzeugs;

Fig. 6 eine vergrößerte Ansicht der Anordnung eines Diamanten in einer Nut mit Lot;

Fig. 7 zwei Darstellung der Anordnung des Lots;

Fig. 8 eine weitere Ausführungsform der Erfindung.

[0026] Fig. 1 zeigt eine Ansicht eines Abrichtwerkzeugs 1 mit einem Grundkörper 2 mit einer Umfangsfläche 7. Der Grundkörper kann, wie in Fig. 1 dargestellt, verschiedene Bohrungen oder Öffnungen 4a, 4b aufweisen, die dazu dienen, das Abrichtwerkzeug auf einem Antrieb aufzunehmen und zu befestigen. Der Grundkörper 2 selbst kann aus einem metallischen Material, insbesondere Stahl bestehen oder dieses umfassen. Es sind auch Ausführungsformen denkbar, bei denen der Grundkörper aus einem nicht rostenden Material wie beispielsweise Edelstahl besteht oder dieses umfasst. Der Grundkörper 2 kann ferner mittels eines spanenden Verfahrens aus einem beliebig geformten "Rohling" hergestellt werden. Spanende Verfahren sind dabei alle Verfahren, bei denen der herzustellende Körper (hier der Grundkörper 2) aus einem "Rohling" durch abspannen von "überschüssigem" Material gefertigt wird. Das überschüssige Material wird also mechanisch vom Rohling entfernt - und zwar in Form von Spänen - bis der herzustellende Körper vorliegt.

[0027] Das Abrichtwerkzeug kann einen kreisförmigen Umfang aufweisen.

[0028] Wie in Fig. 2 dargestellt, können in der Umfangsfläche 7 Nuten 5 vorgesehen sein, in die Diamanten 8 eingesetzt sind. Es sei an dieser Stelle nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, dass in allen hier beschriebenen Ausführungsformen grundsätzliche Hartstoffelemente zum Einsatz kommen können. Von diesen Hartstoffelementen ist Diamant nur ein Beispiel und nicht beschränkend zu verstehen. Anstelle der Diamanten 8 kön-

nen auch beliebige andere Hartstoffelemente, wie CNB-Elemente, MKD-, CVD-, PKD (polykristalliner Diamant) sowie insbesondere Naturdiamanten und insbesondere synthetische Diamanten verwendet werden. Ferner kann kubisches Bor-Carbon-Nitrid (cBC₂N) als Material genutzt werden.

[0029] Die Nuten haben hierbei eine Tiefe gemessen von der Umfangskante oder der Umfangsfläche aus nach innen mit dem Maß 10. Die Tiefe kann beispielsweise zwischen 4 mm und 10 mm liegen. Der Abstand der einzelnen Nuten auf der Außenfläche ist mit dem Maß 9 gekennzeichnet. Das Maß 9 kann beispielsweise im Bereich von 1 mm bis 15 mm oder zwischen 1 mm und 10 mm oder zwischen 2 mm und 5 mm liegen. Die Nuten in der Umfangsfläche können im Grundkörper 2 durch ein spanendes Verfahren gebildet werden. Dies kann entweder zeitgleich mit dem Formen des Grundkörpers mittels eines spanenden Verfahrens oder im Anschluss an die Fertigung des Grundkörpers erfolgen. Hier stellt bezogen auf das spanende Verfahren (siehe oben) der Grundkörper ohne Nuten den "Rohling" dar, der Grundkörper 2 mit Nuten 5 den herzustellenden Körper.

[0030] Wie in Fig. 2 zu erkennen, ragen die Diamanten 8 aus den Nuten 5, sowohl in radialer Richtung nach außen aus der Umfangsfläche 7 heraus, als auch in Umfangsrichtung gesehen seitlich rechts und links aus den Nuten 5 heraus. Die Diamanten haben beispielsweise in Richtung aus den Nuten nach außen heraus eine Länge von z.B. 10% oder 20 % mehr als die Tiefe der Nuten beträgt. Die Diamanten können beispielsweise eine Länge von 5 mm bis 12 mm haben. Diese Ausgestaltungen sind jedoch nicht zwingend. Es sind auch Ausführungsformen vorgesehen, in denen die Diamanten nur aus einer oder zwei Seiten herausragen. Insbesondere können die Diamanten rechts oder links aus den Nuten (in Umfangsrichtung gesehen) herausragen oder nur aus der Umfangsfläche 7 in radialer Richtung herausragen.

[0031] Die Diamanten 8 sind beispielsweise an ihrer Außenseite rechteckig. Die außen liegende Seite kann aber je nach gewünschter Abrichtwirkung auch eine andere Form aufweisen. Beispielsweise kann die Außenseite auch halbkreisförmig ausgebildet sein. Andere Formen der Diamanten werden in Bezug auf Fig. 5 erläutert.

[0032] Wie in der vergrößerten Darstellung in Fig. 3 zu erkennen, weist die Nut 5 mit der Umfangsrichtung 3 einen Winkel α auf, der von 90° verschieden sein kann. Der Winkel α wird hier gemessen zwischen der Umfangsrichtung 3 und der vorderen (oder hinteren) Seitenfläche der Nut. Durch die Schrägstellung der Diamanten 8 im Vergleich zu der Richtung quer zu der Umfangsrichtung 3 ergibt sich eine eher schneidende Bearbeitung des abzurichtenden Schleifmittels, was zu einer verbesserten Präzision führt. Wie ebenfalls in Fig. 3 gut zu erkennen, ragen die Diamanten 8 in Umfangsrichtung 3 gesehen rechts und links aus den Nuten 5 heraus. Damit kann ein Kantenschutz gewährleistet werden, ebenso wie es möglich ist, die seitlichen Flächen der Diamanten, die seitlich aus den Nuten 5 herausstehen, zum Abrichten

einzusetzen.

[0033] Die Nuten 5 sind hierbei leicht größer ausgebildet, als die Dicke der Diamanten 8. Hierdurch ergibt sich ein Freiraum, der mit Lot aufgefüllt werden kann, was einen besonders guten Halt der Diamanten in den Nuten 5 bewerkstelligt. Weiterhin ist in Fig. 2 und 3 gut zu erkennen, dass die Diamanten mit ihrer in Umlaufrichtung Vorder- und Rückseite in den Nuten mit dem Lot eingearbeitet sein können, was zu einem besonders guten Halt der Diamanten in dem Grundkörper führt. Das Innenmaß 13 der Nut 5 kann also etwas größer sein, als das Außenmaß 14 der Diamanten, um Platz für das Lot zu schaffen. Dieser Platz stellt ein Spiel dar, in welches Lot eindringen kann. Das Maß 13 kann beispielsweise 1 % bis 10 % (oder bis 20 % oder bis zu 50%) größer sein als das Maß 14. Das Maß 14 ist hierbei in einer Richtung senkrecht zu einer Oberfläche in einer Plattenebene des Diamanten 8 gemessen.

[0034] Der Grundkörper hat im Bereich seiner Umfangskante oder Umfangsfläche 7 eine Dicke 12. Diese Dicke 12 ist geringer als die Ausdehnung 11 der Diamanten in der Dickenrichtung des Grundkörpers. Durch diesen Überstand ergibt sich ein Kantenschutz bzw. die Möglichkeiten mit den seitlich aus den Nuten herausstehenden Teilen der Diamanten einen Abrichtvorgang durchzuführen. Die Diamanten können aber auch bündig mit den Seitenflächen abschließen.

[0035] In Figur 2, 3 und 4 ist dargestellt, dass die Nuten 5 sich durch den Grundkörper 2 hindurch erstrecken, also von einer Seitenfläche 6 bis zu der gegenüberliegenden Seitenfläche 15 reichen.

[0036] In der Figur 4 ist zu erkennen, dass das Abrichtwerkzeug einen zentralen Teil aufweisen kann, indem die Befestigung des Abrichtwerkzeugs an einem Antrieb vorgesehen ist und der im Vergleich zu einem radial außenliegenden Teil eine deutlich größere Stärke aufweist. Der radial weiter außenliegende Teil hat eine Länge mit dem Maß 29, wie in Fig. 5 dargestellt. In dem Bereich des radial weiter außenliegenden Teils kann das Abrichtwerkzeug eine Dicke 12 haben, die etwas geringer ist als die Ausdehnung 11 der Diamanten in dieser Querrichtung 12. Das Maß 29 kann das 5 bis 15-fache der Ausdehnung der Diamanten in radialer Richtung sein, womit eine Abrichtwirkung auch tiefsitzenden oder engen Bereichen eines Schleifmittels möglich ist, die ansonsten unzugänglich wären. Der radial weiter außenliegende Teil mit dem Maß 29 kann eine kreisscheibenartige Geometrie mit konstanter Dicke 12 haben.

[0037] In Fig. 5 ist dargestellt, dass die Diamanten mit Plattenform (bevorzugt als Formplatten bereitgestellt) eine rechteckige Form aufweisen können. Sie können jedoch auch (siehe z.B. Fig. 8) auch trapezförmig sein. Sie können auch oder dreieckig sein. Auch kann der Diamant eine rechteckige Grundform haben, an die sich ein Trapez oder ein Halbkreis oder ein Dreieck anschließt. Dadurch hat der Diamant (bzw. die Diamanten) außen eine jeweils unterschiedliche Form je nach Anwendung.

[0038] In Fig. 6 ist dargestellt, wie die Diamanten 8 mit

Lot 18, 22 in einer Nut 5 angeordnet sein können. In der Umfangsfläche 7 ist dieser Diamant 8 so angeordnet, dass der Diamant mit seiner radial außenliegenden Fläche 16 aus der Umfangsfläche 7 heraussteht. Die seitliche Seitenfläche 17 des Diamanten 8 ragt ebenfalls aus der Nut 5 seitlich aus der Seitenfläche 15 des Grundwerkzeugs heraus.

[0039] Die Nut 5 selber ist in radialer Richtung 28 ausgerichtet. Sie bildet jedoch mit der Umfangsrichtung 3 einen Winkel, wie beispielsweise in Fig. 3 dargestellt.

[0040] Das Lot 18, 22 benetzt hierbei insbesondere die in Umfangsrichtung vorne liegenden Flächen 19, 20, die mit der seitlichen Seitenfläche 15 bzw. der Umfangsfläche 7 einen Winkel bilden, der mit Lot 18, 22 ausgefüllt ist. Die Fläche 19 des Diamanten 8 steht seitlich aus dem Grundkörper 2 heraus und bildet mit der Seitenfläche 15 einen Winkel, der mit Lot 18 ausgefüllt ist. Die Fläche 20 des Diamanten, die in radialer Richtung nach außen liegt und in Umlaufrichtung nach vorne (oder hinten je nach Drehrichtung) zeigt, bildet mit der Umfangsfläche 7 einen Winkel, der mit Lot 22 ausgefüllt ist. Die Außenflächen des Lots 18 oder 22 sind dabei konkav ausgebildet, was sich durch die Benetzung des Diamanten und des Grundkörpers mit dem Lot ergibt.

[0041] Auf der in Fig. 6 rückseitig dargestellte Fläche (nicht sichtbar) befindet sich ebenfalls ein Lot, welches den Diamanten mit dem Grundkörper verbindet. Auch dieses Lot ist in Winkeln angeordnet, die der Diamant mit dem Grundkörper an seiner Umfangsfläche oder -kante und/oder mit der/den Seitenflächen bildet. Auch hier hat das Lot beispielsweise eine konkave Außenfläche.

[0042] Im Vergleich zu beispielsweise einem Galvanisierungsprozess, bei dem Nickelmateriale sich relativ unkontrolliert an einem metallisch leitenden Grundkörper abscheidet, wird mit einem Lot eine bessere Verbindung zwischen dem Diamanten und dem Grundkörper erreicht. Da das Lot die Diamantoberfläche benetzt, kann das Lot zur Benetzung der Diamantoberfläche auch in einen Spaltraum zwischen Diamant 8 und Grundkörper 2 eindringen und so großflächig den Diamant umschließen und halten.

[0043] In Fig. 7a ist eine Ansicht in radialer Richtung auf die Umfangsfläche 7 gezeigt. Der Diamant 8 ist hier mit Lot auf seinen beiden Seiten (in Umfangsrichtung 3 vorne bzw. hinten) dargestellt, die den Diamanten mit Lot in der Nut 5 halten. Auf der in Fig. 7 rechts dargestellten Seite ist der Diamant mit Lot 18, 22 und 30 gehalten, welches sich außerhalb der Nut befindet und Winkel zwischen der Oberfläche des Diamanten und dem Grundkörper füllt (mit konkaver Außenform des Lotes). Auf der gegenüberliegenden Seite des Diamanten ist Lot 31, 32, 33 vorgesehen, welches ebenfalls außerhalb der Nut vorgesehen ist und Winkel zwischen den Oberflächen des Diamanten und des Grundkörpers füllt (mit konkaver Außenform des Lotes).

[0044] In Fig. 7b ist ein Schnitt durch eine Nut 5 mit einem Diamanten 8 gezeigt. Hier ist Lot 34, 35 zu erken-

nen, welches in den Raum zwischen Diamant 8 und der Innenseite der Nut 5 eingedrungen ist und zusammen mit dem Diamanten 8 die Nut 5 auffüllt und den Diamanten flächig mit der Innenseite der Nut 5 verbindet. Hier ist ein Beispiel dafür gezeigt, dass der Diamant auf zwei gegenüberliegenden Seiten des Diamanten mittels Löten befestigt ist.

[0045] Fig. 8a bis 8c zeigen eine weitere Ausführungsform, bei der die Nuten 5 mit der radialen Richtung 28 einen Winkel β einschließen und also nicht in radialer Richtung verlaufen. Der Winkel β kann zwischen 1° und 30° oder 45° liegen oder aber auch zwischen 2° und 20° . Die Diamanten 8 haben hier eine trapezförmige Form. An dem außenliegenden Ende können die Diamanten haben auch eine Spitze aufweisen, so dass sie insgesamt eine Dreiecke Form haben. Die Diamanten sind hier wie auch zuvor beschrieben mit Lot in den Nuten 5 gehalten. Lediglich die Form des Grundkörpers im Bereich der Nuten ist nach außen hin zulaufend und die Außenform der Diamanten ist nicht rechteckig. Die Diamanten stehen aber ebenfalls leicht aus dem Grundkörper 2 heraus und Lot befindet sich in den Nuten 5 als auch in dem Bereich neben den Nuten. Die Nuten sind ebenfalls gefüllt mit dem jeweils einzelnen Diamanten und dem Lot. Mit einem solchen Abrichtwerkzeug ist ein schleppendes Abrichtverfahren möglich ebenfalls wie eines mit Zustellung, je nach Drehrichtung des Abrichtwerkzeugs. Auch in dem Fall, dass die Nuten 5, wie in Fig. 8b gezeigt, mit der radialen Richtung 28 einen Winkel β verschieden von Null einschließen, können die Nuten ebenfalls um einen Winkel α aus der Richtung quer zur Umlaufrichtung 3 herausgedreht sein (In Fig. 8 nicht dargestellt). Abhängig von der Anordnung der Nuten relativ zur Drehrichtung, mit der das Abrichtwerkzeug verwendet wird, können mitläufige oder gegenläufige Abrichtverfahren mit Zustellung realisiert werden.

Patentansprüche

1. Abrichtwerkzeug (1) umfassend einen metallischen Grundkörper (2) mit einer Umfangskante oder Umfangsfläche (3, 7), welche eine erste (6) und eine zweite Seitenfläche (15) des Grundkörpers (1) trennt, wobei die Umfangskante oder die Umfangsfläche (3, 7) Nuten (5) aufweist, welche mit Hartstoffelementen wie etwa Diamanten oder Bornitridelementen (8) zum Abrichten von Schleifmitteln bestückt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (5) sich von der ersten Seitenfläche (6) bis zur zweiten Seitenfläche (15) erstrecken und die Hartstoffelemente (8) in Nuten (5) mittels Löten auf mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten des Hartstoffelements befestigt sind.
2. Abrichtwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffelemente (8) in den Nuten (5) ohne Lot (18,20) etwas Spiel aufwei-

sen würden, in welche Lot (18, 22) aufgenommen ist.

3. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (5) ein Innenmaß (13) von 1 % bis 10% oder bis 20% oder bis 50% mehr als das Außenmaß (14) der Hartstoffelemente haben.
4. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten jeweils durch das Hartstoffelement und das Lot vollständig ausgefüllt sind.
5. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (5) in Bezug auf die Richtung quer zur Umfangsrichtung (3) gedreht sind und mit der Richtung quer zur Umfangsrichtung einen Winkel (α) von beispielsweise zwischen 45° und 80° oder 50° und 70° einschließen.
6. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten (5) in radialer Richtung (28) ausgerichtet sind.
7. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Nuten einen Winkel (β) mit einer radialen Richtung (28) von zwischen 1° und 45° oder zwischen 10° und 30° oder zwischen 2° und 20° einschließen.
8. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffelemente (8) eine Plattenform aufweisen, insbesondere als Formplatten mit Plattenform ausgebildet sind.
9. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffelemente (8) in Umfangsrichtung (3) oder in Richtung senkrecht zu einer Oberfläche in einer Plattenebene des Hartstoffelements eine Dicke von weniger als 1,0 mm oder weniger als 0,3 mm bis 0,1 mm aufweisen.
10. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffelemente (8) seitlich über die Seitenflächen (6, 15) des Grundkörpers (2) hinausragen.
11. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Lot (18, 22) ein nickelhaltiges Hartlot ist.
12. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Abrichtwerkzeug (1) mehr als 40, 60, 80, 100, 150, 200 oder 250 Nuten (5) aufweist in die jeweils ein Hartstoffelemente (8), beispielsweise genau nur ein Hartstoff-

elemente (8), aufgenommen ist.

13. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hartstoffelemente (8) MKD-, CVD-, PKD, Naturdiamanten oder CBN-Elemente, synthetische Diamanten sind. 5
14. Abrichtwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich zwischen den Hartstoffelementen in Umfangsrichtung (3) ein Spanraum (30) befindet, in dem bei Abrichten abgetragenes Material abgeführt werden kann. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

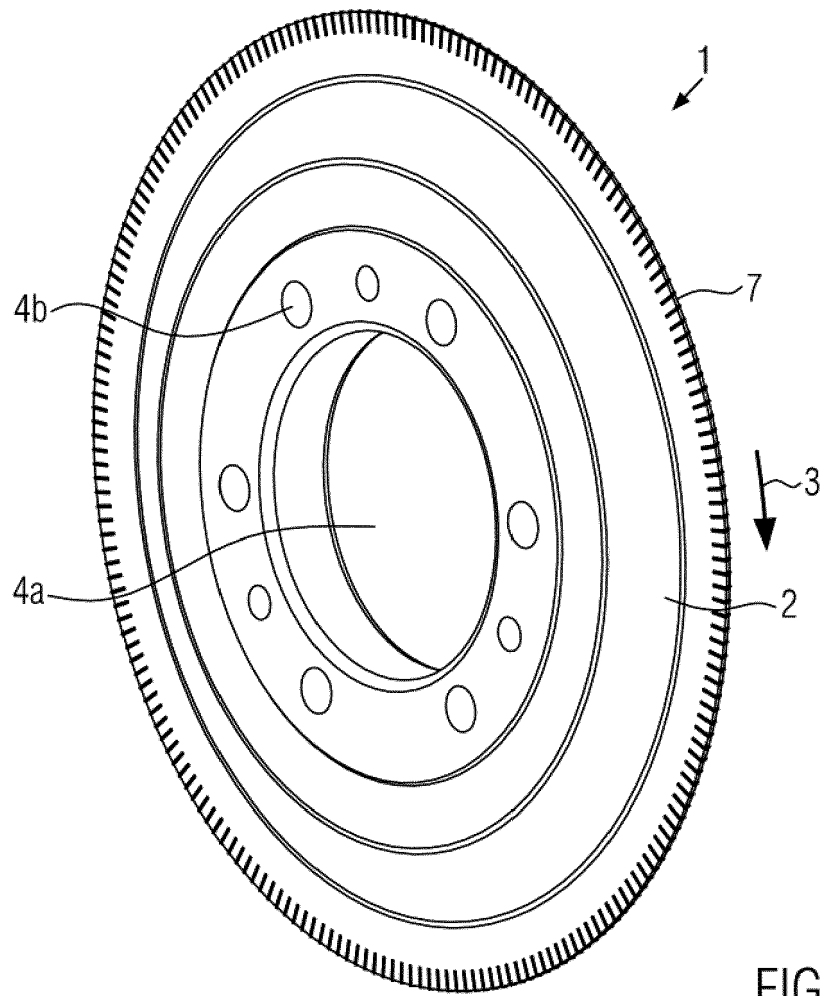


FIG. 1

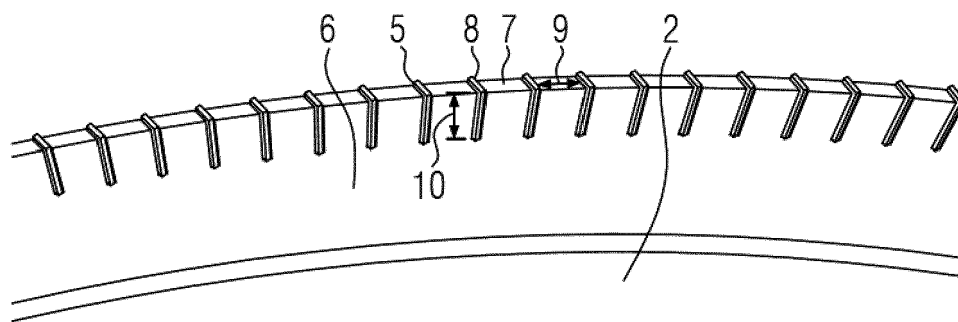


FIG. 2

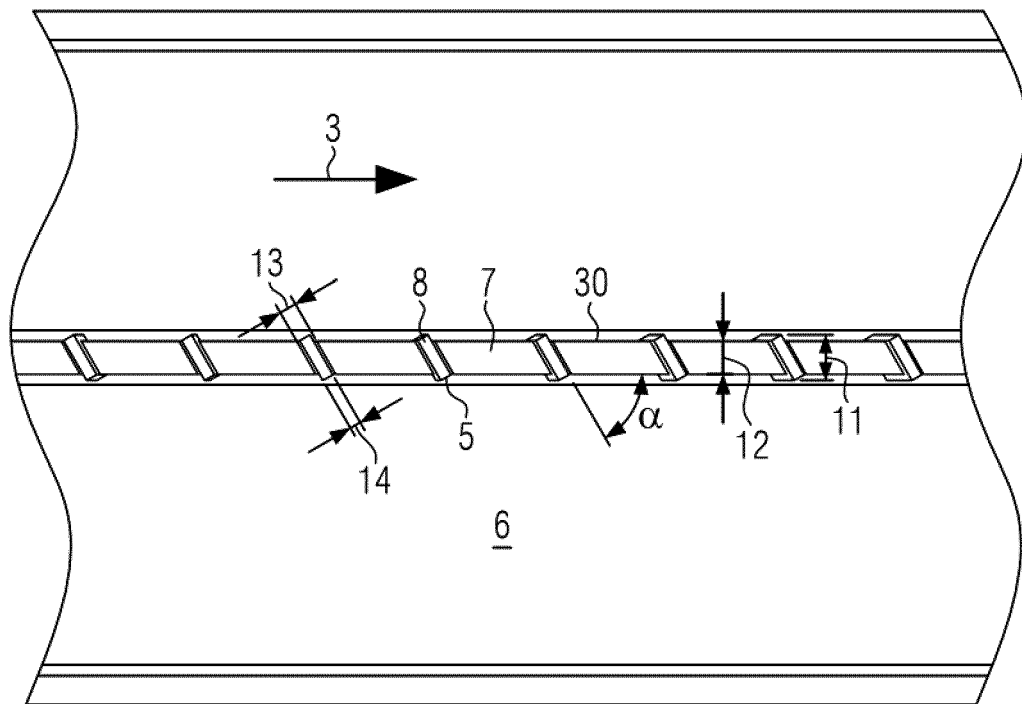


FIG. 3

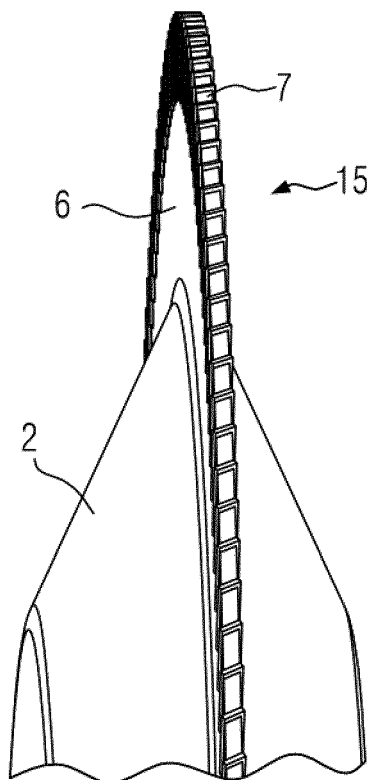


FIG. 4

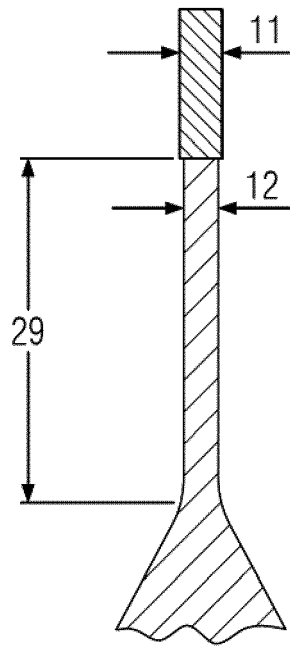


FIG. 5

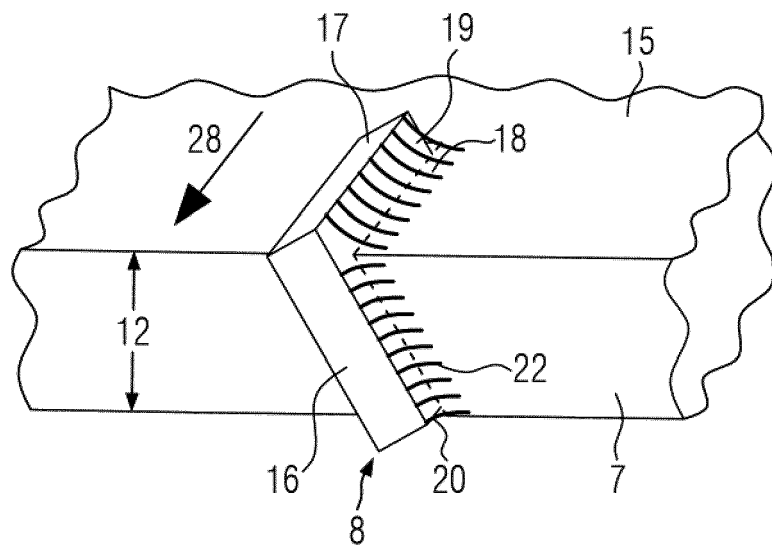


FIG. 6

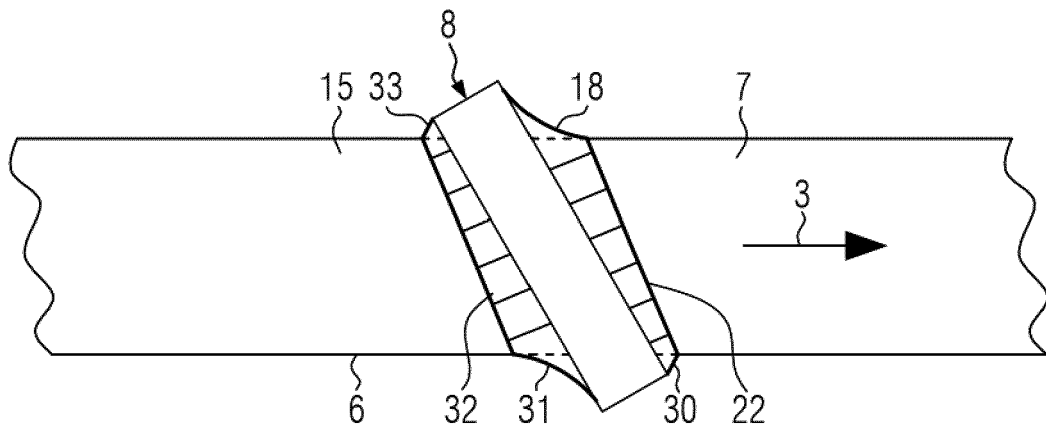


FIG. 7a

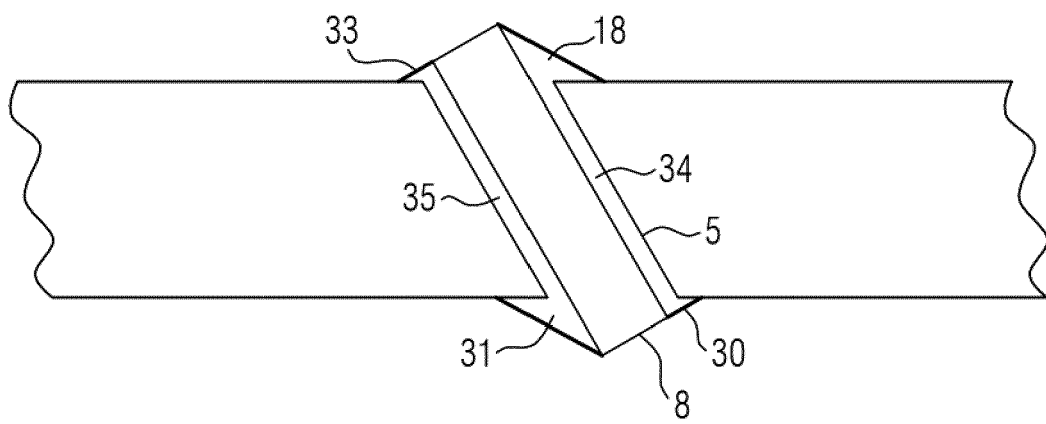


FIG. 7b

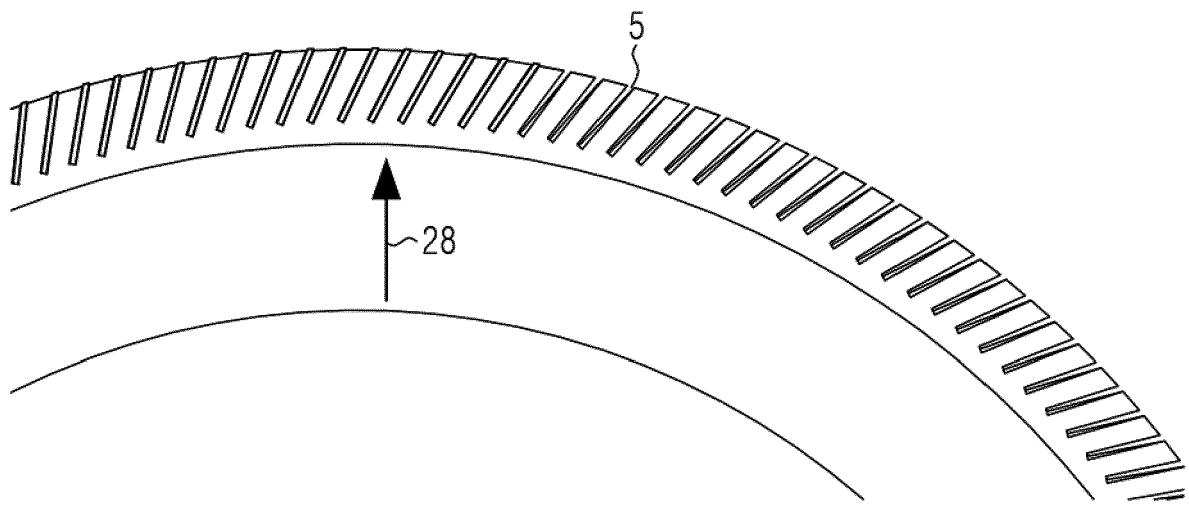


FIG. 8a

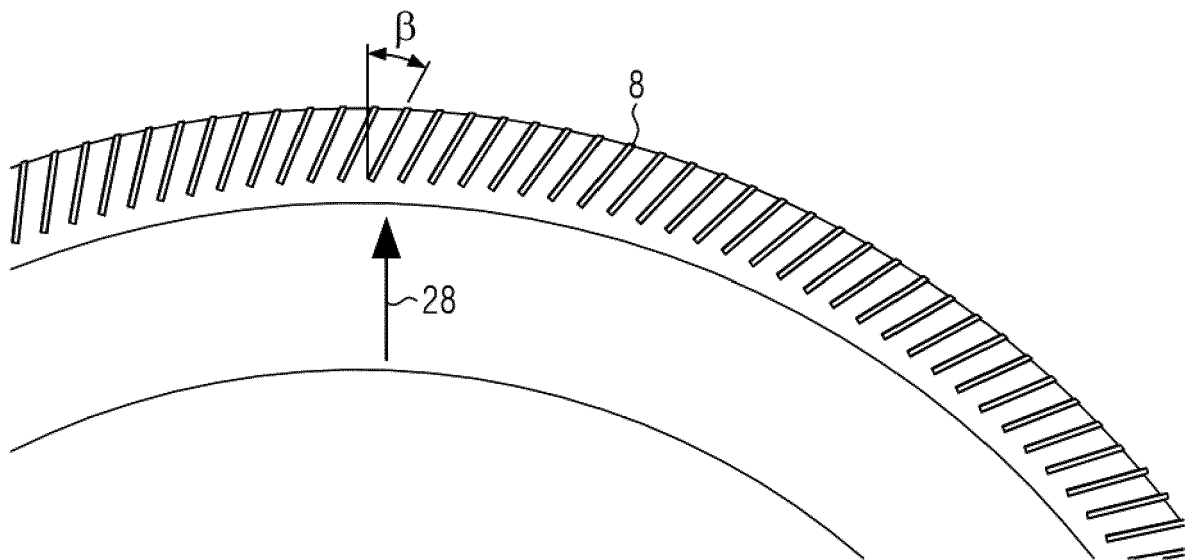


FIG. 8b

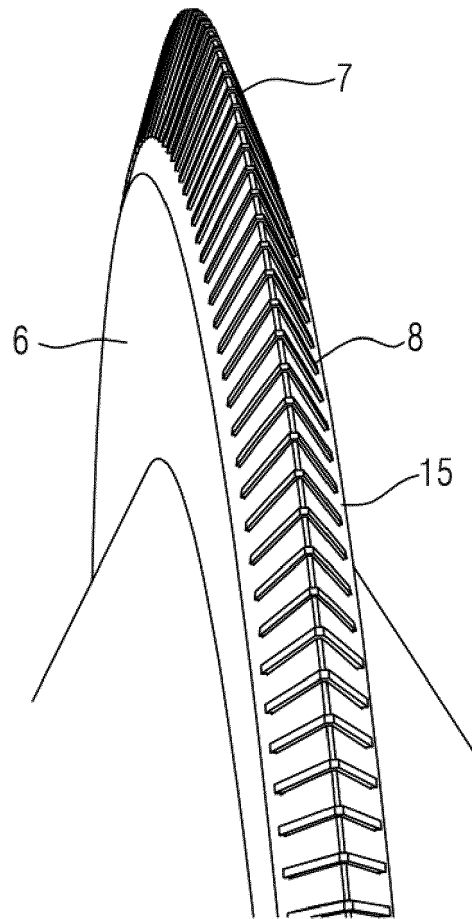


FIG. 8c



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 18 8640

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2008/101263 A1 (RAPPOLD WINTERTHUR TECHNOLOGIE [AT]; KREXNER JOHANN [AT]; RAPPOLD EDGA) 28. August 2008 (2008-08-28)	1-4,6-14	INV. B24B53/047 B24B53/053
Y	* Seite 11, Zeilen 19-21; Abbildungen 1,2B *	5	
	* Seite 12, Zeilen 22-25 *		
	* Seite 13, Zeilen 16-28 *		
Y	DE 10 2009 054448 A1 (HOCHSCHULE FURTWANGEN [DE]) 4. August 2011 (2011-08-04) * Absätze [0029] - [0032]; Abbildungen 1-3 *	5	
X	DE 698 33 314 T2 (SUNG CHIEN-MIN [TW]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19)	1-4,6, 11,13	
Y	* Absätze [0061], [0064], [0065]; Abbildung 7B *	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B B24D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Dezember 2018	Prüfer Kornmeier, Martin
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 : mündliche 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 18 8640

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
 Patentdokumente 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.

12-12-2018

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	WO 2008101263 A1	28-08-2008	AT 504926 A1	15-09-2008
			WO 2008101263 A1	28-08-2008
15	DE 102009054448 A1	04-08-2011	DE 102009054448 A1	04-08-2011
			EP 2327511 A2	01-06-2011
20	DE 69833314 T2	19-10-2006	AT 316449 T	15-02-2006
			AU 6587698 A	30-10-1998
			CN 1261301 A	26-07-2000
			DE 69833314 T2	19-10-2006
			EP 1015182 A2	05-07-2000
			EP 1645365 A1	12-04-2006
			ES 2257803 T3	01-08-2006
25			JP 3801215 B2	26-07-2006
			JP 2000512220 A	19-09-2000
			KR 20010006016 A	15-01-2001
			TW 414748 B	11-12-2000
			US 6039641 A	21-03-2000
30			US 6193770 B1	27-02-2001
			WO 9845091 A2	15-10-1998
35	-----			
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

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 2017042395 A1 [0002]
- DE 29819006 U1 [0003]
- DE 3419632 A1 [0004]