



(11)

EP 2 921 257 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.09.2015 Patentblatt 2015/39

(51) Int Cl.:
B24B 5/04 (2006.01) **B24B 5/14** (2006.01)
B24D 5/02 (2006.01) **B23D 61/02** (2006.01)
B24D 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15159374.6**

(22) Anmeldetag: **17.03.2015**

(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:
MA

(71) Anmelder: **Dr. Müller Diamantmetall AG**
82362 Weilheim i.Ob. (DE)

(72) Erfinder: **Schulze, Michael**
82340 Feldafing (DE)

(74) Vertreter: **Fleuchaus, Michael A. et al**
Fleuchaus & Gallo Partnerschaft mbB
Patent- und Rechtsanwälte
Steinerstrasse 15/A
81369 München (DE)

(30) Priorität: **19.03.2014 DE 102014103719**

(54) **SCHÄLSCHLEIFWERKZEUG MIT RESONANZ-SCHWINGUNGS UNTERDRÜCKENDE SCHLITZFÖRMIGE DURCHFÜHRUNGEN**

(57) Werkzeug zum Bearbeiten von Materialien, insbesondere eine Schälschleifscheibe, mit einem Trägerkörper (1), welcher eine bezüglich einer Rotationsachse (R) im Wesentlichen zylindersymmetrische Geometrie aufweist und eine innenliegende Nabe (A) durch deren Zentrum sich die Rotationsachse zentrisch erstreckt, wobei der Trägerkörper (1) im Bereich der Nabe (A) einen Innendurchmesser (a) aufweist, und wobei an der Umfangsfläche eines Außenbereichs (3) ein Schleifbelag (B) mit einer Dicke D in Richtung der Rotationsachse und einer radialen Stärke C angebracht ist, und wobei das Werkzeug einen Außendurchmesser (b) aufweist, und wobei zwischen der Nabe (A) und dem Außenbereich (3) des Trägerkörpers (1) ein Übergangsbereich (2) mit einer Dicke T vorgesehen ist, wobei die Dicke T größer als die Dicke D ist, und wobei der Übergangsbereich (2) wenigstens zwei, innerhalb jeder bezüglich der Rotationsachse (R) normalen Schnittebene symmetrisch um die Rotationsachse angeordnete schlitzförmige Durchführungen (5) mit einer Schlitzstärke S aufweist, welche sich von einem innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) zu einem außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) erstrecken, wobei die Schlitzstärke S über die gesamte Dicke T des Übergangsbereichs (2) im wesentlichen gleich ist, und wobei die Schlitzstärke S kleiner als die Dicke D des Schleifbelags (B) ist.

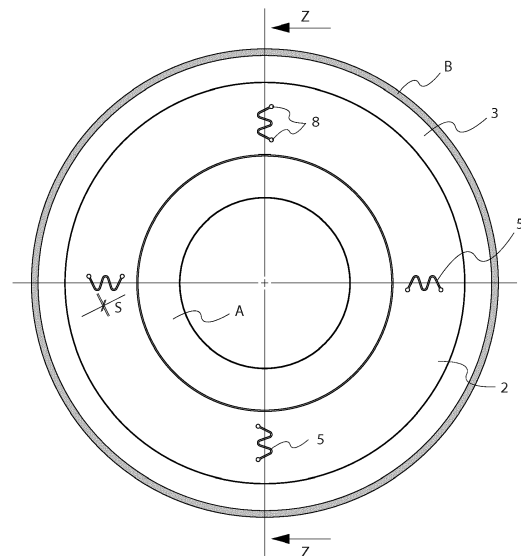


Fig. 1

EP 2 921 257 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schälschleifwerkzeug, vorzugsweise eine Schälschleifscheibe, mit einem Trägerkörper und einer Nabe zur Aufnahme einer Antriebswelle.

[0002] Schälschleifscheiben sind im Stand der Technik hinreichend bekannt. Schältscheifscheiben weisen in der Regel einen rotationssymmetrischen Trägerkörper auf, an dessen Umfangsfläche ein Schleifbelag angebracht ist. Schälschleifscheiben, oder das zu bearbeitende Werkstück, werden üblicherweise normal zur Flächenausdehnung der Schleifscheibe geführt, so dass der wesentliche Materialabtrag an einer Seite des Schleifbelags erfolgt und nicht, wie bei Trennscheiben üblich, an dessen Umfangsfläche. Die Schleifscheibe wird somit also im Wesentlichen nicht in radialer Richtung belastet sondern in normaler Richtung oder aber zumindest mit einer erhebliche Normalkomponente aufweisenden Kraft.

[0003] Da das Schälschleifen üblicherweise zudem bei sehr hohen Drehzahlen erfolgt, werden die Schleifscheiben während des Schleifvorgangs zumeist in eine hochfrequente Resonanz-Schwingung versetzt. Bei der auftretenden Schwingung handelt es sich um eine Flächenschwingung, die unter Anderem von der Geometrie und dem Material der Schleifscheibe, ihrer Drehzahl und dem Vorschub abhängt. Die Resonanz-Schwingung erreicht mitunter Schalldruckpegel, die oberhalb der zulässigen Grenzwerte liegen, wodurch Schallschutzmaßnahmen erforderlich werden. Auch für den Fall, dass Grenzwerte nicht überschritten werden stellen diese hochfrequenten und lauten Schwingungen eine erhebliche Belastung für das Bedienpersonal der Bearbeitungsmaschine dar.

[0004] Dervorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Werkzeug zum Bearbeiten von Materialien der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welches die Nachteile des Standes der Technik überwindet und sich insbesondere durch eine Unterdrückung von Resonanz-Schwingungen im Schälschleifbetrieb auszeichnet.

[0005] Erfindungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe durch ein Werkzeug zum Bearbeiten von Materialien mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Danach weist das erfindungsgemäße Werkzeug zum Bearbeiten von Materialien, insbesondere eine Schälschleifscheibe, einen Trägerkörper auf mit einer bezüglich einer Rotationsachse im wesentlichen zylindersymmetrischen Geometrie und mit einer innenliegenden Nabe durch deren Zentrum sich die Zylinderachse zentrisch erstreckt. Der Trägerkörper weist im Bereich der Nabe einen Innendurchmesser auf und an der Umfangsfläche eines Außenbereichs einen Schleifbelag mit einer Dicke in Richtung der Rotationsachse und einer radialen Stärke, so dass der Außenumfang des Schleifbelags den Außendurchmesser des Werkzeugs defi-

niert. Zwischen der Nabe und dem Außenbereich des Trägerkörpers ist ein Übergangsbereich mit einer Dicke T vorgesehen, wobei die Dicke des Übergangsbereichs größer ist als die Dicke des Schleifbelags.

[0007] Erfindungsgemäß weist der Übergangsbereich wenigstens zwei, innerhalb jeder bezüglich der Rotationsachse normalen Schnittebene gleichmäßig um die Rotationsachse angeordnete schlitzförmige Durchführungen mit einer Schlitzstärke auf, welche sich von einem innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs zu einem außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs erstrecken. Die Schlitzstärke ist über die gesamte Dicke des Übergangsbereichs im wesentlichen gleich, und die Schlitzstärke ist kleiner als die Dicke des Schleifbelags.

[0008] In überraschender Weise ist erkannt worden, dass durch das Einbringen der schlitzförmigen Durchführungen (nachfolgend auch Schlitze) in den Übergangsbereich die Entstehung von Resonanz-Schwingungen im Schleifbetrieb stark verringert werden kann. Dies ist darauf zurück zu führen, dass die durch den Schleifvorgang sich aufbauenden Flächenschwingungen der Scheibe durch die Schlitze zumindest in einem gewissen Maße unterdrückt werden, da die jeweils "zwischen" den Schlitzen liegenden Ringsegmente der Scheibe teilweise voneinander entkoppelt werden. Eine resonante Flächenschwingung der Scheibe im Sinne einer stehenden Welle (Chladni Muster) entsteht damit nicht oder nur in deutlich geringerem Maße.

[0009] Die im Rahmen der jeweiligen Anwendung benötigten Dämpfungseigenschaften der Scheiben bei gleichzeitig hohen Festigkeitsanforderungen machen es dabei erforderlich, dass die Schlitzbreiten der schlitzförmigen Durchführungen sehr klein gewählt sind und jedenfalls kleiner, vorzugsweise deutlich kleiner als die jeweils zur Anwendung kommende Dicke des Schleifbelags, wobei im Rahmen dieser Beschreibung unter der Dicke des Schleifbelags dessen Dimension in zur Rotationsachse paralleler Richtung zu verstehen ist.

[0010] Im Zusammenhang damit steht auch die Wahl der konkreten Zahl der schlitzförmigen Durchführungen sowie deren Verlauf und Länge. Diese Parameter werden in geeigneter Weise aufeinander abgestimmt, so dass bei vorgegebenem Scheibendurchmesser, vorgegebener Rotationsgeschwindigkeit und vorgegebenem Vorschub die im Schleifbetrieb angeregte Resonanz-Schwingung unterbunden aber gleichzeitig die Festigkeit des Trägerkörpers der Scheibe und besonders des Außenbereichs des Trägerkörpers in Richtung der Normale in so geringem Maße wie Möglich beeinträchtigt wird.

[0011] In einer besonders einfachen Ausführungsform erstrecken sich die Durchführungen im Wesentlichen radial vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs. Bei einer Variante hiervon erstrecken sich die Durchführungen in einer um einen vorgegebenen Winkel vom Radius abweichenden Richtung vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs.

[0012] Die geradlinige Erstreckung der schlitzförmigen Durchführungen bei dieser Ausführungsform erleichtert insbesondere die Herstellung der erfindungsgemäßen Schäl Schleifscheiben, bei der in den fertig ausgeformten Trägerkörper, oder aber in dessen Rohling, vor oder nach der Anbringung des Schleifbelags die schlitzförmigen Durchführungen durch Fräsen, Laserschneiden oder Drahterodieren eingearbeitet werden.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform weisen die schlitzförmigen Durchführungen eine gekrümmte Bahn bei ihrem Verlauf vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs auf, wobei die gekrümmte Bahn auch wenigstens einen Wendepunkt in ihrer Krümmung aufweisen kann. In einer Weiterbildung hiervon erstrecken sich die schlitzförmigen Durchführungen entlang einer wellenförmigen Bahn vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs. Zur Herstellung derartiger gekrümmter Schlitzste stehen die eben genannten Herstellungsverfahren gleichermaßen zur Verfügung

[0014] Diese Ausführungsform hat sich insoweit als vorteilhaft erwiesen als durch die nicht lineare Ausführung der schlitzförmigen Durchführungen, insbesondere bei einem wellenförmigen Verlauf, Reflexionen von Schwingungen an den Grenzflächen, vorliegend an den durch die Schlitzwandungen definierten Grenzflächen, in unterschiedliche Richtungen erfolgen und damit effektiv eine Streuung stattfindet, wodurch der Aufbau stehender Wellen erschwert oder verhindert wird. Dies führt zu einer Unterdrückung von Resonanz-Schwingungen im Schleifbetrieb.

[0015] Bei einer Ausführungsform der Erfindung weisen die Schlitzförmigen Durchführungen im Bereich ihres Anfangs und/oder ihres Endes einen im Wesentlichen kreisförmig erweiterten Bereich auf, wobei dessen Durchmesser größer als die Schlitzstärke ausgeführt ist. Zum einen wird hierdurch in ähnlicher Weise, wie vorstehend beschrieben, eine Defokussierung von Schwingungsreflexen erzielt, zum anderen wird aber auch die Herstellung erfindungsgemäßer Schleifscheiben vereinfacht, da beispielsweise durch das Einbringen von Bohrungen geeignete Start- und Endpunkte für das Fräsen, Laserschneiden oder aber die Drahterosion bereit gestellt werden.

[0016] Besonders bevorzugt sind die schlitzförmigen Durchführungen in ihrer radialen Ausdehnung im Wesentlichen mittig bezüglich eines zwischen dem Innendurchmesser und dem Außendurchmesser mittig liegenden mittleren Durchmessers angeordnet. Hierdurch wird die Stabilität der Scheibe in Bezug auf normal angreifende Kräfte besonders gut erhalten und gleichzeitig die Bereiche maximaler Schwingungsamplitude wie vorstehend beschrieben ringsegmentförmig unterbrochen und damit in Bezug auf eine Flächenschwingung entkoppelt.

[0017] Bei einer Ausführungsform liegt das Verhältnis aus Dicke des Übergangsbereichs zu Dicke des Schleifbelags je nach Anwendungsfall zwischen 1,2

einschließlich und 20 einschließlich, bevorzugt zwischen 1,5 einschließlich und 15 einschließlich, weiterzwischen 2 einschließlich und 10 einschließlich, weiterzwischen 2,5 einschließlich und 7 einschließlich, und weiter bevorzugt zwischen 3 einschließlich und 5 einschließlich.

[0018] Das Verhältnis aus Schlitzstärke zu Dicke des Schleifbelags liegt je nach Anwendungsfall zwischen 0,05 einschließlich und 0,85 einschließlich, bevorzugt zwischen 0,07 einschließlich und 0,7 einschließlich, weiterzwischen 0,1 einschließlich und 0,6 einschließlich, weiterzwischen 0,2 einschließlich und 0,5 einschließlich, und weiter bevorzugt zwischen 0,25 einschließlich und 0,4 einschließlich.

[0019] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist eine ungerade Anzahl von Durchführungen vorgesehen, welche entlang des mittleren Durchmessers gleichmäßig um die Rotationsachse herum angeordnet sind. Alternativ dazu kann, je nach Anwendungsfall, auch eine gerade Anzahl von Durchführungen vorgesehen sein.

[0020] Erfindungsgemäße Trägerkörper sind üblicherweise aus metallischen Materialien hergestellt, wie beispielsweise Stahl, Messing, Aluminium, Kupfer, Bronze oder geeignete Metalllegierungen, um die im Schäl Schleifbetrieb entstehenden Querkkräfte ohne Beschädigung des Trägerkörpers aufnehmen zu können.

[0021] Bevorzugt ist der Schleifbelag durch Kleben oder Sintern oder ähnliche bekannte Verfahren auf der Außenumfangsfläche des Trägerkörpers aufgebracht und vorzugsweise aus einer Gruppe ausgewählt, die Diamantnadeln wie zum Beispiel PKD-, MKD-, CVD-, CBN-Nadeln, metall-, kunststoffoder keramikgebundene Diamanten, metall- oder kunststoffgebundenes Bornitrid, insbesondere kubisches Bornitrid umfasst.

[0022] Weitere Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schäl Schleifwerkzeugs in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 in einer schematischen Ansicht, eine Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Werkzeugs;

Fig. 2 in einer schematischen Ansicht, eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Werkzeugs gemäß Fig. 1 entlang der Schnittlinie Z-Z.

[0023] Die Figuren 1 und 2 zeigen ein Beispiel einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schäl Schleifscheibe. Die Schleifscheibe weist einen Trägerkörper 1 auf mit einer innen liegenden Nabe A und einem äußeren Außenbereich 3. Durch die Nabe A erstreckt sich zentrisch die Rotationsachse R. Zwischen der Nabe A und dem Außenbereich 3 ist ein Übergangsbereich 2 angeordnet, wobei der Übergangsbereich 2 eine Dicke T aufweist.

[0024] Der Trägerkörper weist im Bereich der Nabe einen Innendurchmesser a auf. Am Außenumfang des

Außenbereichs ist ein Schleifbelag B angebracht, welcher eine Dicke D und eine radiale Stärke C aufweist. Der Außendurchmesser b der Schleifscheibe setzt sich aus dem Durchmesser des Außenumfangs des Außenbereichs 3 sowie dem 2-Fachen der radialen Stärke C des Schleifbelags B zusammen.

[0025] Wie dargestellt weist die erfindungsgemäße Schäl Schleifscheibe im Übergangsbereich gleichförmig um die Rotationsachse herum verteilt (also symmetrisch) vier schlitzförmige Durchführungen 5 auf, die sich vom Innenbereich des Übergangsbereichs zu dessen Außenbereich erstrecken, wobei der Verlauf der schlitzförmigen Durchführungen 5 bei der gezeigten Ausführungsform wellenförmig ist. Anfang und Ende der Schlitzförmigen Durchführungen sind zudem so parallel zum Radius versetzt, dass die "Nulllinie" des sich wellenförmig erstreckenden Schlitzes in etwa auf dem Radius zu liegen kommt.

[0026] Darüber hinaus erstrecken sich die schlitzförmigen Durchführungen beiderseits des im wesentlichen mittig zwischen dem Innendurchmesser a und dem Außendurchmesser b liegenden mittleren Durchmessers m nach innen bzw. nach außen, so dass die schlitzförmigen Durchführungen bezüglich des mittleren Durchmessers m im wesentlichen mittig angeordnet sind.

[0027] Die schlitzförmigen Durchführungen weisen eine Schlitzbreite S auf, welche über die gesamte Dicke T des Übergangsbereiches im wesentlichen konstant ist (vgl. Fig. 2). An beiden Enden der schlitzförmigen Durchführungen, also an deren inneren sowie an deren äußeren Enden sind kreisförmig erweiterte Bereiche 8 vorgesehen, deren Durchmesser größer als die Schlitzbreite S ist.

[0028] Bei der gezeigten Ausführungsform verjüngt sich der Trägerkörper 1 im Außenbereich 3 von der Dicke T auf die Dicke D, wobei am Umfang des Außenbereichs dann der Schleifbelag in derselben Dicke D angebracht ist. Das Verhältnis T/D beträgt vorliegend ca. 3,3 und das Verhältnis S/D ca. 0,22.

Patentansprüche

1. Werkzeug zum Bearbeiten von Materialien, insbesondere eine Schäl Schleifscheibe, mit einem Trägerkörper (1), welcher eine bezüglich einer Rotationsachse (R) im Wesentlichen zylindersymmetrische Geometrie aufweist und eine innenliegende Nabe (A) durch deren Zentrum sich die Rotationsachse zentrisch erstreckt, wobei der Trägerkörper (1) im Bereich der Nabe (A) einen Innendurchmesser (a) aufweist, und wobei an der Umfangsfläche eines Außenbereichs (3) ein Schleifbelag (B) mit einer Dicke D in Richtung der Rotationsachse und einer radialen Stärke C angebracht ist, und wobei das Werkzeug einen Außendurchmesser (b) aufweist, und wobei zwischen der Nabe (A) und dem Außenbereich (3) des Trägerkörpers

(1) ein Übergangsbereich (2) mit einer Dicke T vorgesehen ist, wobei die Dicke T größer als die Dicke D ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Übergangsbereich (2) wenigstens zwei, innerhalb jeder bezüglich der Rotationsachse (R) normalen Schnittebene symmetrisch um die Rotationsachse angeordnete schlitzförmige Durchführungen (5) mit einer Schlitzstärke S aufweist, welche sich von einem innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) zu einem außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) erstrecken, wobei die Schlitzstärke S über die gesamte Dicke T des Übergangsbereichs (2) im wesentlichen gleich ist, und wobei die Schlitzstärke S kleiner als die Dicke D des Schleifbelags (B) ist.

2. Werkzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Durchführungen (5) im Wesentlichen radial vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) erstrecken.

3. Werkzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Durchführungen (5) in einer um einen vorgegebenen Winkel vom Radius abweichenden Richtung vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) erstrecken.

4. Werkzeug gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Durchführungen (5) entlang einer gekrümmten Bahn vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) erstrecken.

5. Werkzeug gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Durchführungen (5) entlang einer wellenförmigen Bahn vom innen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) zum außen liegenden Bereich des Übergangsbereichs (2) erstrecken.

6. Werkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anfangs- und/oder Endbereich der schlitzförmigen Durchführungen (5) einen im Wesentlichen kreisförmig erweiterten Bereich (8) aufweist, dessen Durchmesser größer als die Schlitzstärke S ist.

7. Werkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schlitzförmigen Durchführungen (5) in ihrer radialen Ausdehnung im Wesentlichen mittig bezüglich eines zwischen dem Innendurchmesser (a) und dem Außendurchmesser (b) mittig liegenden mittleren Durchmessers (m) angeordnet sind.

8. Werkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis T/D aus Dicke T des Übergangsbereichs (2) und Dicke D des Schleifbelags zwischen 1,2 einschließlich und 20 einschließlich liegt, bevorzugt zwischen 1,5 einschließlich und 15 einschließlich, weiterzwischen 2 einschließlich und 10 einschließlich, weiterzwischen 2,5 einschließlich und 7 einschließlich, und weiter bevorzugt zwischen 3 einschließlich und 5 einschließlich. 5 10
9. Werkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis S/D aus Schlitzstärke S und Dicke D des Schleifbelags zwischen 0,05 einschließlich und 0,85 einschließlich liegt, bevorzugt zwischen 0,07 einschließlich und 0,7 einschließlich, weiterzwischen 0,1 einschließlich und 0,6 einschließlich, weiterzwischen 0,2 einschließlich und 0,5 einschließlich, und weiter bevorzugt zwischen 0,25 einschließlich und 0,4 einschließlich. 15 20
10. Werkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine ungerade Anzahl von Durchführungen (5) vorgesehen ist. 25

30

35

40

45

50

55

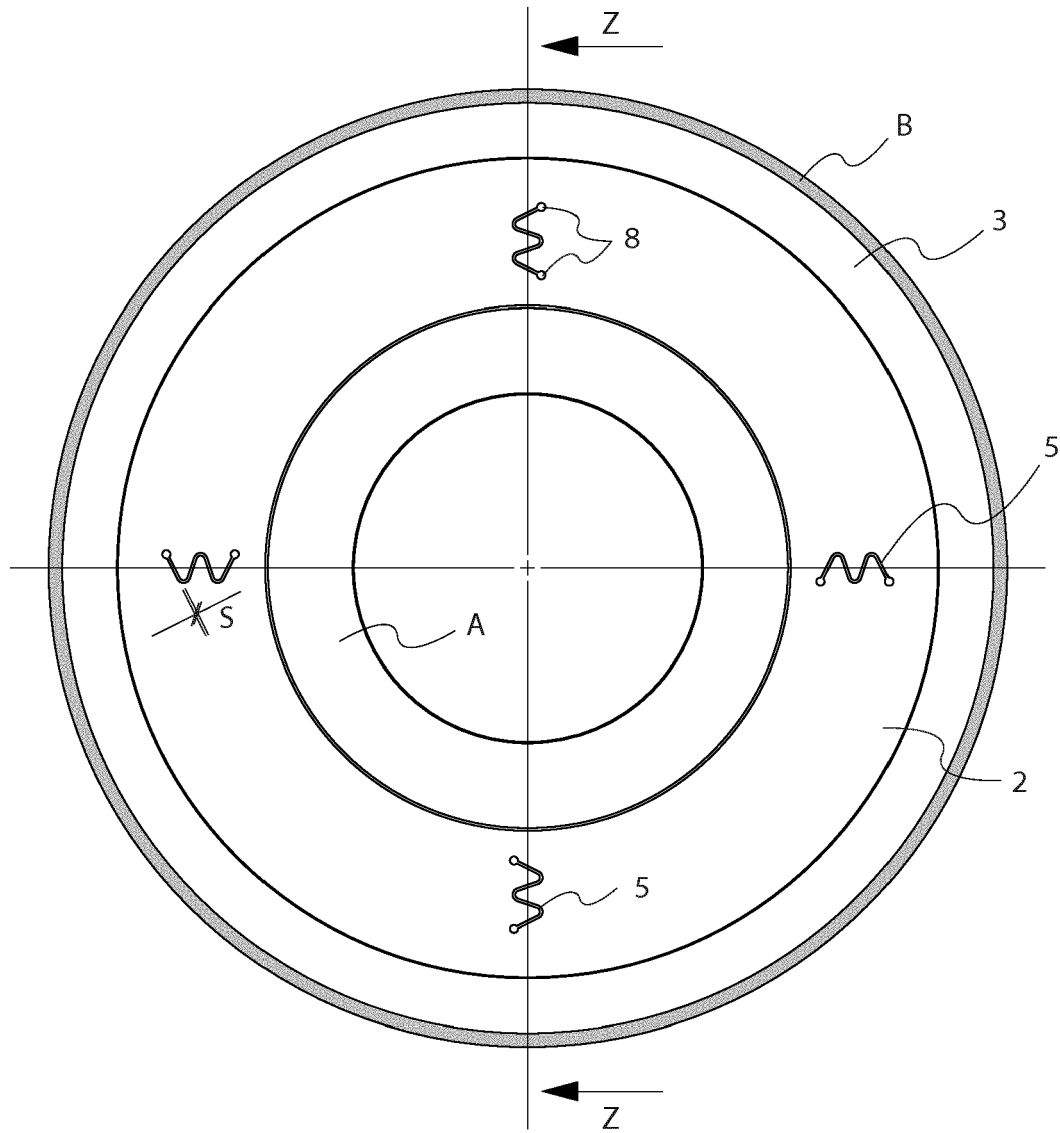


Fig. 1

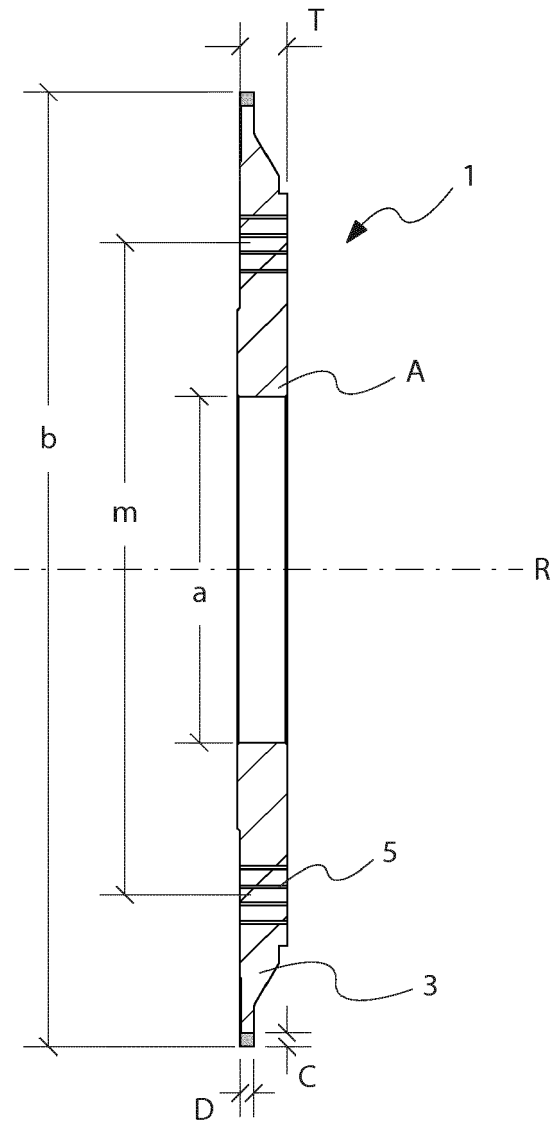


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 15 9374

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	FR 2 118 263 A5 (PENCIOLELLI GEORGES) 28. Juli 1972 (1972-07-28)	1,2,6-9	INV. B24B5/04 B24B5/14 B24D5/02 B23D61/02 B24D5/12
Y	* Seite 1, Zeile 23 - Zeile 38; Abbildung 1 *	3-5,10	
	* Seite 2, Zeile 29 - Zeile 31 *		

Y	DE 79 16 756 U1 (PENCIOLELLI GEORGES) 31. Dezember 1981 (1981-12-31)	3	
A	* Abbildung 1 *	1,2,4-10	

Y	DE 10 50 987 B (ERWIN BUERGEL FA; H O SCHUMACHER & SOHN) 19. Februar 1959 (1959-02-19)	4	
A	* Abbildung 1 *	1-3,5-10	

Y	EP 1 091 142 A1 (KANEFUSA KNIFE & SAW [JP]) 11. April 2001 (2001-04-11)	5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B24B B24D B23D
A	* Abbildung 18 *	1-4,6-10	

Y	DE 10 2012 004212 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]) 12. September 2013 (2013-09-12)	10	
A	* Absatz [0009]; Abbildung 1 *	1-9	

A	DE 42 43 480 A1 (SANSHU PRESS KOGYO KK [JP]) 23. Juni 1994 (1994-06-23) * das ganze Dokument *	1-10	

A	US 4 794 835 A (FUJIYOSHI YOSHIHISA [JP]) 3. Januar 1989 (1989-01-03) * das ganze Dokument *	1-10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2015	Prüfer Herrero Ramos, J
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	

 3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 15 9374

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

16-07-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2118263 A5	28-07-1972	KEINE	
DE 7916756 U1	31-12-1981	KEINE	
DE 1050987 B	19-02-1959	KEINE	
EP 1091142 A1	11-04-2001	EP 1091142 A1	11-04-2001
		JP 3188972 B2	16-07-2001
		JP 2000035082 A	02-02-2000
		WO 0005518 A1	03-02-2000
DE 102012004212 A1	12-09-2013	DE 102012004212 A1	12-09-2013
		EP 2812143 A1	17-12-2014
		WO 2013134084 A1	12-09-2013
DE 4243480 A1	23-06-1994	KEINE	
US 4794835 A	03-01-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

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