

(19)



(11)

**EP 3 219 439 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**20.09.2017 Patentblatt 2017/38**

(51) Int Cl.:  
**B24D 5/06** (2006.01) **B24D 5/14** (2006.01)  
**B24D 5/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17158894.0**

(22) Anmeldetag: **02.03.2017**

(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 MD**

(72) Erfinder: **MAYRHOFER, Karl**  
**6069 Gnadenwald (AT)**

(74) Vertreter: **Torggler & Hofinger Patentanwälte**  
**Postfach 85**  
**6010 Innsbruck (AT)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäß Regel 137(2) EPÜ.

(30) Priorität: **15.03.2016 AT 502162016**

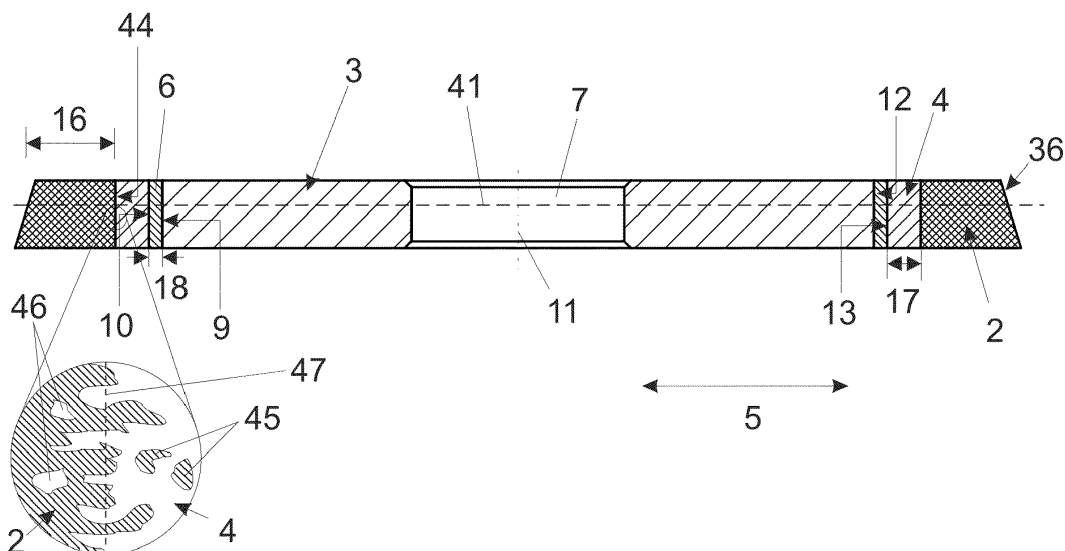
(71) Anmelder: **Tyrolit - Schleifmittelwerke**  
**Swarovski K.G.**  
**6130 Schwaz (AT)**

(54) **SCHLEIFSCHEIBE**

(57) Schleifscheibe (1) mit einem Schleifbelag (2) und einem zentralen Grundkörper (3), wobei der Schleifbelag (2) mit einem Träger (4) verbunden ist, und in radialer Richtung (5) zwischen dem Grundkörper (3) und dem Träger (4) eine Klebschicht (6) angeordnet ist, wobei die Schleifscheibe (1) eine Rotationsachse (11) aufweist, in einer, vorzugsweise in jeder, Querschnittsebene (41) normal zur Rotationsachse (11) der Schleifscheibe (1)

der Schleifbelag (2) eine erste Fläche (42) und der Träger (4) eine zweite Fläche (43) aufweisen und das Verhältnis aus erster Fläche (42) des Schleifbelags (2) zu zweiter Fläche (43) des Trägers (4) größer als 1 ist, und sich der Schleifbelag (2) und der Träger (4) im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag (2) und dem Träger (4) gegenseitig durchdringen.

Fig. 2a



EP 3 219 439 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe mit einem Schleifbelag und einem zentralen Grundkörper, wobei der Schleifbelag mit einem Träger verbunden ist, und in radialer Richtung zwischen dem Grundkörper und dem Träger eine Klebschicht angeordnet ist. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Herstellung einer Schleifscheibe.

**[0002]** Schleifscheiben mit einem Schleifbelag und einem zentralen Grundkörper sind im Stand der Technik allgemein bekannt. Dabei erfolgt die Verbindung des Grundkörpers mit dem Schleifbelag beispielsweise dadurch, dass diese beiden Komponenten im Zuge der Herstellung gemeinsam heiß verpresst werden.

**[0003]** Solche Schleifscheiben weisen eine Reihe von Nachteilen auf: Für bestimmte Anwendungsfälle ist es vorteilhaft, sehr spröde Schleifbeläge zu verwenden. Diese sind aber bei dem beschriebenen Aufbau gemäß dem Stand der Technik nicht herstellbar, oder wenn, dann nur mit sehr geringen Belagsstärken. Der Grund hierfür ist, dass aufgrund der während des Heißpressvorgangs sich zwischen Träger und Belag aufbauenden Verbindung und aufgrund unterschiedlicher physikalischer Eigenschaften von Träger und Belag in Abhängigkeit von der Temperatur (Ausdehnungskoeffizienten, Wärmekapazitäten, Wärmeleitfähigkeiten, Wärmeeindringzahl und Temperaturleitfähigkeiten, Dichte) Spannungen entstehen, die im schwächeren spröderen Teil Risse auslösen können. Weiterhin weisen die Schleifscheiben gemäß dem Stand der Technik ein sehr hohes Gewicht auf.

**[0004]** Die objektive technische Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Schleifscheibe anzugeben, welche die beschriebenen Nachteile behebt, und insbesondere sehr spröde Schleifbeläge mit großen Belagsstärken aufweisen kann bei gleichzeitig hoher Stabilität zwischen dem Schleifbelag und dem Träger. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein geeignetes Verfahren zur Herstellung einer solchen Schleifscheibe anzugeben.

**[0005]** Diese Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche 1 und 12 gelöst.

**[0006]** Es ist also erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Schleifscheibe eine Rotationsachse aufweist, in einer, vorzugsweise in jeder, Querschnittsebene normal zur Rotationsachse der Schleifscheibe der Schleifbelag eine erste Fläche und der Träger eine zweite Fläche aufweisen und das Verhältnis aus erster Fläche des Schleifbelags zu zweiter Fläche des Trägers größer als 1 ist, und sich der Schleifbelag und der Träger im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag und dem Träger gegenseitig durchdringen.

**[0007]** Durch diesen Aufbau kann die mit dem Schleifbelag verbundene Komponente der Schleifscheibe in ihren Dimensionen deutlich reduziert werden. Insbesondere ist es möglich, den Träger bei der erfindungsgemä-

ßen Schleifscheibe kleiner als den Schleifbelag auszuführen, wohingegen im Stand der Technik der Grundkörper mit dem Schleifbelag verbunden und in der Regel größer als der Schleifbelag ist. Verbindet man nun den Schleifbelag mit dem Träger durch einen Heißpressvorgang, so kommt es gegenüber dem Stand der Technik zu einer Umkehr der Presskraftverteilung: Der Großteil der Presskraft lastet nun auf dem Schleifbelag und nicht mehr wie beim Stand der Technik auf dem zentralen Grundkörper. Dies hat zur Folge, dass der stark reduzierte Träger während des Heißpressens weniger Spannung auf den Schleifbelag aufbaut, wodurch die Rissanfälligkeit des Schleifbelags reduziert wird. Zusätzlich verursacht der reduzierte Träger beim Abkühlen eine geringere Spannung als ein Trägerelement für den Schleifbelag gemäß dem Stand der Technik. Der Grund hierfür ist, dass die geringere Masse des Trägers zu einer geringeren Ausdehnung unter Hitzeeinwirkung führt. Insgesamt können dadurch sprödere Schleifbeläge mit größeren Belagsstärken produziert werden. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass durch das Vorsehen eines Trägers zusätzlich zum zentralen Grundkörper der Grundkörper aus einem im Vergleich zur Komponente, welche den Schleifbelag trägt, leichteren Material gefertigt werden kann, wodurch sich eine massive Gewichtsreduktion ergibt.

**[0008]** Unter dem Merkmal, dass sich der Schleifbelag und der Träger im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag und dem Träger gegenseitig durchdringen, ist zu verstehen, dass sich das Material des Schleifbelags und das Material des Trägers gegenseitig durchdringen bzw. vermischen. Dadurch ergibt sich eine sogenannte Hyperfläche zwischen dem Schleifbelag und dem Träger.

**[0009]** Beim Stand der Technik ist es in der Regel vorgesehen, dass zunächst der Träger aufgebaut wird, und anschließend der Schleifbelag auf den Träger aufgebaut wird. Der Aufbau der Kombination aus Schleifbelag und Träger erfolgt also sequenziell. Zwischen dem Schleifbelag und dem Träger liegt eine klare Materialgrenze vor.

**[0010]** Durch die Schaffung einer Hyperfläche kann eine stabilere Verbindung im Vergleich zum Stand der Technik erzeugt werden.

**[0011]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Träger nur über die Klebschicht mit dem Grundkörper verbunden.

**[0012]** Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass die Klebschicht eine erste Kontaktfläche zum Grundkörper und eine zweite Kontaktfläche zum Träger ausbildet, vorzugsweise wobei die erste Kontaktfläche und die zweite Kontaktfläche im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse der Schleifscheibe ausgerichtet sind.

**[0013]** Als vorteilhaft hat sich auch herausgestellt, dass die Klebschicht die Umfangsfläche des Grundkörpers und die innenliegende Fläche des Trägers kontaktiert.

**[0014]** Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, dass die Umfangsfläche des Grundkör-

pers und die innenliegende Fläche des Trägers konusförmig ausgebildet sind, vorzugsweise mit einem Konuswinkel von 3° bis 5°. Hierdurch kann die Klebschicht auf weniger als 0,5 mm, vorzugsweise weniger als 0,2 mm, reduziert werden. Die konische Ausführung führt zu einer Selbstzentrierung beim Zusammenfügen der zu verklebenden Teile. Schließlich hat diese Ausführungsform auch Vorteile in Bezug auf die Laufeigenschaft der Schleifscheibe, da Unwuchten vermieden werden.

**[0015]** Zur Verbesserung der Anhaftung der Klebschicht kann es vorgesehen sein, dass die Umfangsfläche des Grundkörpers und/oder die innenliegende Fläche des Trägers eine Oberflächenstruktur, vorzugsweise Rillen, aufweist.

**[0016]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Schleifscheibe sind in den abhängigen Ansprüchen 7-11 definiert.

**[0017]** Bezüglich des Verfahrens zur Herstellung einer Schleifscheibe ist es vorgesehen, dass in einem ersten Verfahrensschritt der Schleifbelag mit dem Träger verbunden, vorzugsweise heiß verpresst, wird und in einem zweiten, darauffolgenden Verfahrensschritt der Träger mit dem Grundkörper verklebt wird, und im Zuge des ersten Verfahrensschrittes der Schleifbelag und der Träger gleichzeitig jeweils aufgebaut und miteinander verbunden werden.

**[0018]** Es finden also gleichzeitig drei Prozesse statt: Der Schleifbelag wird ausgebildet, der Träger wird ausgebildet und der Schleifbelag und der Träger werden miteinander verbunden. Bei der Verbindung des Schleifbelags mit dem Träger durchdringen sich das Material des Schleifbelags und das Material des Trägers gegenseitig im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag und dem Träger. Dadurch ergibt sich die Hyperfläche zwischen dem Schleifbelag und dem Träger.

**[0019]** Aus dem Stand der Technik sind Verfahren bekannt, bei denen zunächst der Träger aufgebaut wird, und anschließend der Schleifbelag auf den Träger aufgebaut wird. Der Aufbau der Kombination aus Schleifbelag und Träger erfolgt also sequenziell. Zwischen dem Schleifbelag und dem Träger liegt eine klare Materialgrenze vor.

**[0020]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens ist es vorgesehen, dass vor dem ersten Verfahrensschritt in einem vorbereitenden Verfahrensschritt eine Mischung für den Schleifbelag, vorzugsweise aus einem Superschleifmittel und einem Bindemittel, und/oder eine Mischung für den Träger bereitgestellt wird, und die Mischung bzw. die Mischungen in eine oder mehrere Pressformen eingeformt werden.

**[0021]** Weiterhin kann es vorgesehen sein, dass zwischen dem ersten Verfahrensschritt und dem zweiten Verfahrensschritt in einem Zwischenschritt die Verbindung aus Träger und Schleifbelag aus der bzw. den Pressformen ausgeformt und entgratet, gereinigt und/oder gesandstrahlt wird.

**[0022]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass im Zu-

ge des zweiten Verfahrensschrittes zur Vorbereitung der Verklebung die Verbindung aus Träger und Schleifbelag relativ zum Grundkörper durch wenigstens einen Distanzhalter positioniert wird, vorzugsweise wobei der wenigstens eine Distanzhalter am Grundkörper ausgebildet ist, und/oder für den Vorgang der Positionierung zwischen der Verbindung aus Träger und Schleifbelag und dem Grundkörper temporär platziert wird.

**[0023]** Ist der wenigstens eine Distanzhalter am Grundkörper ausgebildet, so bietet es sich an, dass der wenigstens einen Distanzhalter als ringförmiger dünner Steg ausgebildet ist, der von dem Grundkörper absteht.

**[0024]** Für den Fall, dass für den Vorgang der Positionierung zwischen der Verbindung aus Träger und Schleifbelag und dem Grundkörper temporär wenigstens ein Distanzhalter platziert wird, bietet es sich beispielsweise an, drei Distanzhalter in Form von Plättchen oder dergleichen um jeweils 120° relativ zueinander versetzt an die innenliegende Fläche des Trägers anzulegen und den Grundkörper dann konzentrisch einzuführen. Anschließend werden dann die Plättchen wieder entfernt. Unterstützend kann der Träger auf eine Unterlage mit einer Haftbeschichtung, vorzugsweise in Form eines Klebebands, aufgesetzt werden, um ein Verrutschen zu vermeiden.

**[0025]** Und schließlich hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, dass in einem abschließenden Verfahrensschritt nach dem zweiten Verfahrensschritt eine Endbearbeitung der Schleifscheibe durchgeführt wird, vorzugsweise wobei im Zuge der Endbearbeitung zumindest ein am Grundkörper ausgebildeter Distanzhalter abgetragen wird.

**[0026]** Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen im Folgenden näher erläutert.

**[0027]** Darin zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Schleifscheibe gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in einer Draufsicht,
- Fig. 2a einen Querschnitt der Schleifscheibe gemäß Fig. 1,
- Fig. 2b einen Querschnitt einer erfindungsgemäßen Schleifscheibe gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel,
- Fig. 3 ein Flussdiagramm zur Illustration einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung einer Schleifscheibe,
- Fig. 4a/4b in einer Querschnittsdarstellung Formteile zur Herstellung der Verbindung aus Träger und Schleifbelag, und
- Fig. 5a/ 5b eine Hälfte einer Schleifscheibe im Querschnitt zur Illustration zweier Verfahrensstadien beim erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren gemäß bevorzugten Ausführungsformen.

**[0028]** Figur 1 zeigt eine Schleifscheibe 1 mit einem Schleifbelag 2 und einem zentralen Grundkörper 3, wobei der Schleifbelag 2 mit einem Träger 4 verbunden ist, und in radialer Richtung 5 (vergleiche z.B. Figur 2a) zwischen dem Grundkörper 3 und dem Träger 4 eine Klebschicht 6 angeordnet ist. Die genannten Bestandteile der Schleifscheibe 1 sind im Wesentlichen rotationssymmetrisch und ringförmig ausgebildet.

**[0029]** Der zentrale Grundkörper 3 weist eine zentrale Bohrung 7 zur Montage der Schleifscheibe 1 an einem Antrieb auf. Durch die zentrale Bohrung 7 verläuft eine Rotationsachse 11 der Schleifscheibe 1. Die Rotationsachse 11 ist im Wesentlichen normal zur Schleifscheibe 1 ausgerichtet. Der Durchtrittspunkt der Rotationsachse 11 der Schleifscheibe 1 in der Zeichenebene gemäß Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 8 versehen.

**[0030]** Der zentrale Grundkörper 3 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel aus Aluminium gefertigt.

**[0031]** Der Träger 4 ist mit dem Schleifbelag 2 gemeinsam verpresst.

**[0032]** In der in Figur 1 sichtbaren Querschnittsebene der Schleifscheibe 1 normal zur Rotationsachse 11 weist der Schleifbelag 2 eine erste Fläche 42 und der Träger 4 eine zweite Fläche 43 auf und das Verhältnis aus erster Fläche 42 des Schleifbelags 2 zu zweiter Fläche 43 des Trägers 4 ist größer als eins.

**[0033]** Figur 2a zeigt eine Querschnittsdarstellung der Schleifscheibe 1 gemäß der Figur 1 entlang einer Querschnittsebene 34 parallel zur Rotationsachse 11. Aus dieser Querschnittsdarstellung geht Folgendes hervor:

Von außen nach innen umfasst die Schleifscheibe 1 zunächst einen ringförmigen Schleifbelag 2. Die umfangsseitige Fläche 36 des Schleifbelags 2 ist im dargestellten Fall abgeschrägt. Es sind hier aber auch alle anderen üblicherweise verwendeten Geometrien möglich, wie z.B. eine im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse 11 ausgerichtete Fläche. Die mittlere Stärke 16 des Schleifbelags 2 in radialer Richtung 5 beträgt im dargestellten Fall ca. 15 mm.

**[0034]** An den Schleifbelag 2 schließt ein Träger 4 an. Die mittlere Stärke 17 des Trägers 4 in radialer Richtung 5 beträgt ca. 5 mm.

**[0035]** In diesem Fall weist der Schleifbelag 2 in jeder Querschnittsebene normal zur Rotationsachse 11 eine erste Fläche 42 und der Träger 4 eine zweite Fläche 43 auf, und das Verhältnis aus erster Fläche 42 des Schleifbelags 2 zu zweiter Fläche 43 des Trägers 4 ist größer als eins. Exemplarisch ist eine dieser Querschnittsebenen gestrichelt eingezeichnet und mit dem Bezugszeichen 41 versehen.

**[0036]** Im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag 2 und dem Träger 4 bilden der Schleifbelag 2 und der Träger 4 eine Kontaktzone 44 aus. Schematisch ist eine Vergrößerung dieser Kontaktzone 44 in der Figur 2a (und analog in der Figur 2b) dargestellt: Das Material des Schleifbelags 2 und des Trägers 4 durch-

dringen sich gegenseitig. Das kann dadurch festgestellt werden, dass der Schleifbelag 2 gegenüber einer gedachten Materialgrenze 47 in den Bereich des Trägers 4 hineinreicht, und umgekehrt. Im Material des Schleifbelags 2 finden sich Materialeinschlüsse 46 des Trägers 4. Umgekehrt finden sich im Material des Trägers 4 Materialeinschlüsse 45 des Schleifbelags 2. Insgesamt gesehen liegt im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag 2 und dem Träger 4 eine Hyperfläche vor. Durch diese Hyperfläche wird eine äußerst stabile Verbindung zwischen dem Schleifbelag 2 und dem Träger 4 geschaffen.

**[0037]** An den Träger 4 schließt eine Klebschicht 6 an. Die mittlere Stärke 18 der Klebschicht 6 in radialer Richtung 5 beträgt ca. 2 mm. Die Klebschicht 6 bildet eine erste Kontaktfläche 9 zum Grundkörper 3 und eine zweite Kontaktfläche 10 zum Träger 4 aus, wobei die erste Kontaktfläche 9 und die zweite Kontaktfläche 10 im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse 11 der Schleifscheibe 1 ausgerichtet sind. Weiterhin ist erkennbar, dass der Träger 4 nur über die Klebschicht 6 mit dem Grundkörper 3 verbunden ist. Außerdem kontaktiert die Klebschicht 6 die Umfangsfläche 12 des Grundkörpers 3 und die innenliegende Fläche 13 des Trägers 4.

**[0038]** Und schließlich umfasst die Schleifscheibe 1 einen zentralen Grundkörper 3. Der Grundkörper 3 hat eine Bohrung 7, über welche die Schleifscheibe 1 an einem Antrieb, beispielsweise an einer Motorspindel oder dergleichen, montiert werden kann.

**[0039]** Figur 2b zeigt eine alternative Ausführungsform der Schleifscheibe 1, ebenfalls in einer Querschnittsdarstellung. Der wesentliche Unterschied zu der in der Figur 2a gezeigten Ausführungsvariante ist, dass die Umfangsfläche 12 des Grundkörpers 3 und die innenliegende Fläche 13 des Trägers 4 konusförmig ausgebildet sind. Der Konuswinkel 14 bzw. 15 beträgt in beiden Fällen 3° bis 5°, gemessen gegenüber einer Achse parallel zur Rotationsachse 11 der Schleifscheibe 1. Dabei verjüngt sich der Grundkörper 3 im Querschnitt von der Unterseite der Schleifscheibe 1 ausgehend in Richtung der Oberseite der Schleifscheibe, wohingegen sich der Träger 4 in umgekehrter Richtung verjüngt, oder umgekehrt. Im Querschnitt verlaufen die Umfangsfläche 12 des Grundkörpers 3 und die innenliegende Fläche 13 des Trägers 4 parallel zueinander. Diese Ausführungsform hat - wie eingangs bereits ausgeführt - mehrere Vorteile. Insbesondere kann die Klebschicht 6 minimiert werden. Im dargestellten Fall (es handelt es sich nicht um eine maßstabsgetreue Darstellung) weist die Klebschicht 6 eine mittlere Stärke 19 von weniger als 0,2 mm auf. Außerdem wird durch diese konische Ausführungsform die relative Ausrichtung von Träger 4 und Grundkörper 3 zueinander erleichtert.

**[0040]** Figur 3 zeigt anhand eines Flussdiagramms eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens 20 zur Herstellung einer Schleifscheibe 1. Dabei wird in einem ersten Verfahrensschritt 21 der Schleifbelag 2 mit dem Träger 4 verbunden, genauer ge-

sagt heiß verpresst, und in einem zweiten, darauf folgenden Verfahrensschritt 22 der Träger 4 mit dem Grundkörper 3 verklebt. Außerdem werden im Zuge des ersten Verfahrensschrittes der Schleifbelag 2 unter Träger 4 gleichzeitig jeweils aufgebaut und miteinander verbunden.

**[0041]** Vor dem ersten Verfahrensschritt 21 wird in einem vorbereitenden Verfahrensschritt 23 eine Mischung für den Schleifbelag 2 aus einem Superschleifmittel und einem Bindemittel und eine Mischung für den Träger 4 bereitgestellt. Die Mischungen werden in eine oder mehrere Pressformen eingeformt.

**[0042]** Zwischen dem ersten Verfahrensschritt 21 und dem zweiten Verfahrensschritt 22 wird in einem Zwischenschritt 31 die Verbindung aus Träger 4 und Schleifbelag 2 aus der bzw. den Pressformen ausgeformt, entgratet, gereinigt und gesandstrahlt.

**[0043]** Im Zuge des zweiten Verfahrensschritts 22 wird zur Vorbereitung der Verklebung die Verbindung aus Träger 4 und Schleifbelag 2 relativ zum Grundkörper 3 durch wenigstens einen Distanzhalter positioniert, wobei der wenigstens eine Distanzhalter am Grundkörper 3 ausgebildet ist. Alternativ oder ergänzend dazu kann für den Vorgang der Positionierung zwischen der Verbindung aus Träger 4 und Schleifbelag 2 und dem Grundkörper 3 wenigstens ein Distanzhalter temporär platziert werden. Ein Beispiel eines am Grundkörper 3 ausgebildeten Distanzhalters 32 wird anhand der Figur 5a näher beschrieben.

**[0044]** In einem abschließenden Verfahrensschritt 33 wird nach dem zweiten Verfahrensschritt 22 eine Endbearbeitung der Schleifscheibe 1 durchgeführt, wobei im Zuge der Endbearbeitung ein am Grundkörper 3 ausgebildeter Distanzhalter 32 abgetragen werden kann (vergleiche Figur 5b).

**[0045]** Die Vorbereitung des ersten Verfahrensschritts 21 kann wie in den Figuren 4a und 4b dargestellt erfolgen, wobei die Figuren 4a und 4b Querschnittsdarstellungen rotationssymmetrischer Körper enthalten:

Nachdem eine Mischung für den Schleifbelag aus einem Superschleifmittel und einem Bindemittel und eine Mischung für den Träger bereit gestellt wurden, wird eine Kombination aus mehreren ringförmigen Pressformen gebildet, nämlich aus einem äußeren Pressring 24, einem Unterstempel 26 für den Schleifbelag und einem Innenteil 25. Hierdurch ergibt sich eine ringförmige Kavität 38, in welche die Mischung für den Schleifbelag eingefüllt wird.

**[0046]** Nach dem Einfüllen der Belagsmischung wird ein Oberstempel 27 für den Schleifbelag aufgesetzt und die Schleifbelagsmischung mittels einer Presse vorverdichtet. Das Innenteil 25 wird ausgeformt. Vorteilhafterweise verbleibt der Oberstempel 27 aber noch in seiner Position.

**[0047]** Wie in Figur 4b dargestellt, werden in weiterer Folge ein Unterstempel 28 für den Träger sowie ein In-

nenteil 29 für den Träger in den Pressring 24 eingeführt. Anschließend wird die Mischung für den Träger in die ringförmige Nut 39 eingeformt, ein Oberstempel 30 für den Träger aufgesetzt und die Trägermischung mittels einer Presse, z.B. einer Handhebelpresse, vorverdichtet.

**[0048]** Die gefüllte Pressform-Kombination, gebildet aus den Formen 24, 26, 27, 28, 29 und 30, wird unter die Heißpresse gestellt und der Heipressvorgang durchgeführt.

**[0049]** Wie bereits ausgeführt, kann im Zuge des zweiten Verfahrensschritts 22 zur Vorbereitung der Verklebung die Verbindung aus Träger 4 und Schleifbelag 2 relativ zum Grundkörper durch wenigstens einen Distanzhalter positioniert werden. Dabei bietet es sich an, den Grundkörper 3 derart auszubilden, dass er einen radial abstehenden Distanzhaltering 32 mit einer Dicke 35 von beispielsweise

0,5 mm umfasst. Die Länge 37 dieses Distanzhalterrings 32 entspricht genau der mittleren Stärke 18 der Klebschicht 6 (vergleiche Figur 2a).

**[0050]** Nach der Positionierung der Verbindung aus Träger 4 und Schleifbelag 2 und dem Grundkörper 3 relativ zueinander kann der Verfahrensschritt 22 des Verklebens erfolgen. Dabei wird Kleber in die ringförmige Kavität 40 eingebracht, vorzugsweise eingespritzt. Je nach Klebstoff und Umgebungstemperatur muss der Klebstoff dann für eine bestimmte Zeit aushärten.

**[0051]** Nach der Verklebung kann dann noch eine Endbearbeitung der Schleifscheibe erfolgen. Für den Fall, dass die Verbindung aus Träger 4 und Schleifbelag 2 und dem Grundkörper 3 über wenigstens einen Distanzhalter 32, der am Grundkörper 3 ausgebildet ist, positioniert wird (vergleiche Figur 5a), bietet es sich an, dass im Zuge der Endbearbeitung dieser Distanzhalter 32 abgetragen wird, vorzugsweise zusammen mit benachbarten Bereichen des Grundkörpers 3 und des Trägers 4. Auf diese Weise wird der Schleifbelag 2 geringfügig freigestellt. Figur 5b zeigt das Resultat dieser Endbearbeitung.

**[0052]** Darüber hinaus können im Zuge der Endbearbeitung noch weitere Bearbeitungsschritte wie z.B. das Versehen der Schleifscheibe mit einem Etikett oder dergleichen erfolgen.

**[0053]** Insbesondere für den Fall, dass die mittlere Stärke der Klebschicht 6 sehr klein ausgebildet ist, beispielsweise weniger als 0,5 mm, vorzugsweise weniger als 0,2 mm, kann die Verklebung auch dadurch erfolgen, dass die Umfangsfläche 12 des Grundkörpers 3 und/oder die innenliegende Fläche 13 des Trägers 4 bereits mit einem Kleber vorbeschichtet ist, und erst dann der Träger 4 und der Grundkörper 3 relativ zueinander positioniert werden.

## 55 Patentansprüche

1. Schleifscheibe (1) mit einem Schleifbelag (2) und einem zentralen Grundkörper (3), wobei der Schleif-

- belag (2) mit einem Träger (4) verbunden ist, und in radialer Richtung (5) zwischen dem Grundkörper (3) und dem Träger (4) eine Klebschicht (6) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibe (1) eine Rotationsachse (11) aufweist, in einer, vorzugsweise in jeder, Querschnittsebene (41) normal zur Rotationsachse (11) der Schleifscheibe (1) der Schleifbelag (2) eine erste Fläche (42) und der Träger (4) eine zweite Fläche (43) aufweisen und das Verhältnis aus erster Fläche (42) des Schleifbelags (2) zu zweiter Fläche (43) des Trägers (4) größer als 1 ist, und sich der Schleifbelag (2) und der Träger (4) im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag (2) und dem Träger (4) gegenseitig durchdringen.
2. Schleifscheibe (1) nach Anspruch 1, wobei der Träger (4) nur über die Klebschicht (6) mit dem Grundkörper (3) verbunden ist.
3. Schleifscheibe (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Klebschicht (6) eine erste Kontaktfläche (9) zum Grundkörper (3) und eine zweite Kontaktfläche (10) zum Träger (4) ausbildet, vorzugsweise wobei die erste Kontaktfläche (9) und die zweite Kontaktfläche (10) im Wesentlichen parallel zur Rotationsachse (11) der Schleifscheibe (1) ausgerichtet sind.
4. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Klebschicht (6) die Umfangsfläche (12) des Grundkörpers (3) und die innenliegende Fläche (13) des Trägers (4) kontaktiert.
5. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Umfangsfläche (12) des Grundkörpers (3) und die innenliegende Fläche (13) des Trägers (4) konusförmig ausgebildet sind, vorzugsweise mit einem Konuswinkel (14, 15) von 3° bis 5°.
6. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Umfangsfläche (12) des Grundkörpers (3) und/oder die innenliegende Fläche (13) des Trägers (4) eine Oberflächenstruktur, vorzugsweise Rillen, zur Verbesserung der Anhaftung der Klebschicht (6) aufweist.
7. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
- der Schleifbelag (2) ein Superschleifmittel, und/oder eine Bindung aus Metall, Kunststoff, Keramik oder aus einer Kombination hiervon aufweist, und/oder
  - die Klebschicht (6) aus einem härtbaren Kleber gebildet ist, und/oder
  - der Grundkörper (3) aus Aluminium, Eisenwerkstoff, Bakelit Aluminium, Bakelit Graphit, glasfaserverstärktem Kunststoff oder karbonfaserverstärktem Kunststoff gebildet ist.
8. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Schleifbelag (2) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (16) und der Träger (4) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (17) aufweisen, und die mittlere Stärke (16) des Schleifbelags (2) größer als die mittlere Stärke (17) des Trägers (4) ist.
9. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei
- der Schleifbelag (2) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (16) von 4 mm bis 40 mm, vorzugsweise von 10 mm, aufweist, und/oder
  - der Träger (4) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (17) von 2 mm bis 8 mm, vorzugsweise von 5 mm, aufweist, und/oder
  - die Klebschicht (6) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (18) von 1 mm bis 3 mm, vorzugsweise von 2 mm, oder eine mittlere Stärke (19) von weniger als 0,5 mm, vorzugsweise weniger als 0,2 mm, aufweist.
10. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Träger (4) und der Schleifbelag (2) über eine im Wesentlichen parallel oder schräg zur Rotationsachse (11) ausgerichtete Kontaktzone (44) miteinander in Verbindung stehen.
11. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei im Grundkörper (3) eine zentrale Bohrung (7) zur Montage der Schleifscheibe (1) an einem Antrieb ausgebildet ist.
12. Verfahren (20) zur Herstellung einer Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei in einem ersten Verfahrensschritt (21) der Schleifbelag (2) mit dem Träger (4) verbunden, vorzugsweise heiß verpresst, wird, und in einem zweiten, darauf folgenden Verfahrensschritt (22) der Träger (4) mit dem Grundkörper (3) verklebt wird, und wobei im Zuge des ersten Verfahrensschrittes der Schleifbelag (2) und der Träger (4) gleichzeitig jeweils aufgebaut und miteinander verbunden werden.
13. Verfahren (20) nach Anspruch 12, wobei vor dem ersten Verfahrensschritt (21) in einem vorbereitenden Verfahrensschritt (23) eine Mischung für den Schleifbelag (2), vorzugsweise aus einem Superschleifmittel und einem Bindemittel, und/oder eine Mischung für den Träger (4) bereitgestellt wird, und die Mischung bzw. die Mischungen in eine oder mehrere Pressformen (24, 25, 26, 28, 29) eingeformt werden.
14. Verfahren (20) nach Anspruch 12 oder 13, wobei zwischen dem ersten Verfahrensschritt (21) und

dem zweiten Verfahrensschritt (22) in einem Zwischenschritt (31) die Verbindung aus Träger (4) und Schleifbelag (2) aus der bzw. den Pressformen (24, 26, 27, 28, 29, 30) ausgeformt und entgratet, gereinigt und/oder gesandstrahlt wird.

15. Verfahren (20) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei im Zuge des zweiten Verfahrensschrittes (22) zur Vorbereitung der Verklebung die Verbindung aus Träger (4) und Schleifbelag (2) relativ zum Grundkörper (3) durch wenigstens einen Distanzhalter (32) positioniert wird, vorzugsweise wobei der wenigstens eine Distanzhalter (32) am Grundkörper (3) ausgebildet ist, und/oder für den Vorgang der Positionierung zwischen der Verbindung aus Träger (4) und Schleifbelag (2) und dem Grundkörper (3) temporär platziert wird.
16. Verfahren (20) nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei in einem abschließenden Verfahrensschritt (33) nach dem zweiten Verfahrensschritt (22) eine Endbearbeitung der Schleifscheibe (1) durchgeführt wird, vorzugsweise wobei im Zuge der Endbearbeitung zumindest ein am Grundkörper (3) ausgebildeter Distanzhalter (32) abgetragen wird.

#### Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

1. Schleifscheibe (1) mit einem Schleifbelag (2) und einem zentralen Grundkörper (3), wobei der Schleifbelag (2) mit einem Träger (4) verbunden ist, in radialer Richtung (5) zwischen dem Grundkörper (3) und dem Träger (4) eine Klebschicht (6) angeordnet ist, die Schleifscheibe (1) eine Rotationsachse (11) aufweist, in einer, vorzugsweise in jeder, Querschnittsebene (41) normal zur Rotationsachse (11) der Schleifscheibe (1) der Schleifbelag (2) eine erste Fläche (42) und der Träger (4) eine zweite Fläche (43) aufweisen und das Verhältnis aus erster Fläche (42) des Schleifbelags (2) zu zweiter Fläche (43) des Trägers (4) größer als 1 ist, und sich der Schleifbelag (2) und der Träger (4) im Bereich der Verbindung zwischen dem Schleifbelag (2) und dem Träger (4) gegenseitig durchdringen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umfangsfläche (12) des Grundkörpers (3) und die innenliegende Fläche (13) des Trägers (4) konusförmig ausgebildet sind, vorzugsweise mit einem Konuswinkel (14, 15) von 3° bis 5°.
2. Schleifscheibe (1) nach Anspruch 1, wobei der Träger (4) nur über die Klebschicht (6) mit dem Grundkörper (3) verbunden ist.
3. Schleifscheibe (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Klebschicht (6) eine erste Kontaktfläche (9) zum Grundkörper (3) und eine zweite Kontaktfläche (10)

zum Träger (4) ausbildet.

4. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Klebschicht (6) die Umfangsfläche (12) des Grundkörpers (3) und die innenliegende Fläche (13) des Trägers (4) kontaktiert.
5. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Umfangsfläche (12) des Grundkörpers (3) und/oder die innenliegende Fläche (13) des Trägers (4) eine Oberflächenstruktur, vorzugsweise Rillen, zur Verbesserung der Anhaftung der Klebschicht (6) aufweist.
6. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
- der Schleifbelag (2) ein Superschleifmittel, und/oder eine Bindung aus Metall, Kunststoff, Keramik oder aus einer Kombination hiervon aufweist, und/oder
  - die Klebschicht (6) aus einem härtbaren Kleber gebildet ist, und/oder
  - der Grundkörper (3) aus Aluminium, Eisenwerkstoff, Bakelit Aluminium, Bakelit Graphit, glasfaserverstärktem Kunststoff oder karbonfaserverstärktem Kunststoff gebildet ist.
7. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Schleifbelag (2) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (16) und der Träger (4) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (17) aufweisen, und die mittlere Stärke (16) des Schleifbelags (2) größer als die mittlere Stärke (17) des Trägers (4) ist.
8. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei
- der Schleifbelag (2) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (16) von 4 mm bis 40 mm, vorzugsweise von 10 mm, aufweist, und/oder
  - der Träger (4) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (17) von 2 mm bis 8 mm, vorzugsweise von 5 mm, aufweist, und/oder
  - die Klebschicht (6) in radialer Richtung (5) eine mittlere Stärke (18) von 1 mm bis 3 mm, vorzugsweise von 2 mm, oder eine mittlere Stärke (19) von weniger als 0,5 mm, vorzugsweise weniger als 0,2 mm, aufweist.
9. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Träger (4) und der Schleifbelag (2) über eine im Wesentlichen parallel oder schräg zur Rotationsachse (11) ausgerichtete Kontaktzone (44) miteinander in Verbindung stehen.
10. Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei im Grundkörper (3) eine zentrale Bohrung

(7) zur Montage der Schleifscheibe (1) an einem Antrieb ausgebildet ist.

11. Verfahren (20) zur Herstellung einer Schleifscheibe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei in einem ersten Verfahrensschritt (21) der Schleifbelag (2) mit dem Träger (4) verbunden, vorzugsweise heiß verpresst, wird, und in einem zweiten, darauf folgenden Verfahrensschritt (22) der Träger (4) mit dem Grundkörper (3) verklebt wird, und wobei im Zuge des ersten Verfahrensschrittes der Schleifbelag (2) und der Träger (4) gleichzeitig jeweils aufgebaut und miteinander verbunden werden. 5 10
12. Verfahren (20) nach Anspruch 11, wobei vor dem ersten Verfahrensschritt (21) in einem vorbereitenden Verfahrensschritt (23) eine Mischung für den Schleifbelag (2), vorzugsweise aus einem Super Schleifmittel und einem Bindemittel, und/oder eine Mischung für den Träger (4) bereitgestellt wird, und die Mischung bzw. die Mischungen in eine oder mehrere Pressformen (24, 25, 26, 28, 29) eingeformt werden. 15 20
13. Verfahren (20) nach Anspruch 11 oder 12, wobei zwischen dem ersten Verfahrensschritt (21) und dem zweiten Verfahrensschritt (22) in einem Zwischenschritt (31) die Verbindung aus Träger (4) und Schleifbelag (2) aus der bzw. den Pressformen (24, 26, 27, 28, 29, 30) ausgeformt und entgratet, gereinigt und/oder gesandstrahlt wird. 25 30
14. Verfahren (20) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei im Zuge des zweiten Verfahrensschrittes (22) zur Vorbereitung der Verklebung die Verbindung aus Träger (4) und Schleifbelag (2) relativ zum Grundkörper (3) durch wenigstens einen Distanzhalter (32) positioniert wird, vorzugsweise wobei der wenigstens eine Distanzhalter (32) am Grundkörper (3) ausgebildet ist, und/oder für den Vorgang der Positionierung zwischen der Verbindung aus Träger (4) und Schleifbelag (2) und dem Grundkörper (3) temporär platziert wird. 35 40
15. Verfahren (20) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, wobei in einem abschließenden Verfahrensschritt (33) nach dem zweiten Verfahrensschritt (22) eine Endbearbeitung der Schleifscheibe (1) durchgeführt wird, vorzugsweise wobei im Zuge der Endbearbeitung zumindest ein am Grundkörper (3) ausgebildeter Distanzhalter (32) abgetragen wird. 45 50

55



Fig. 1

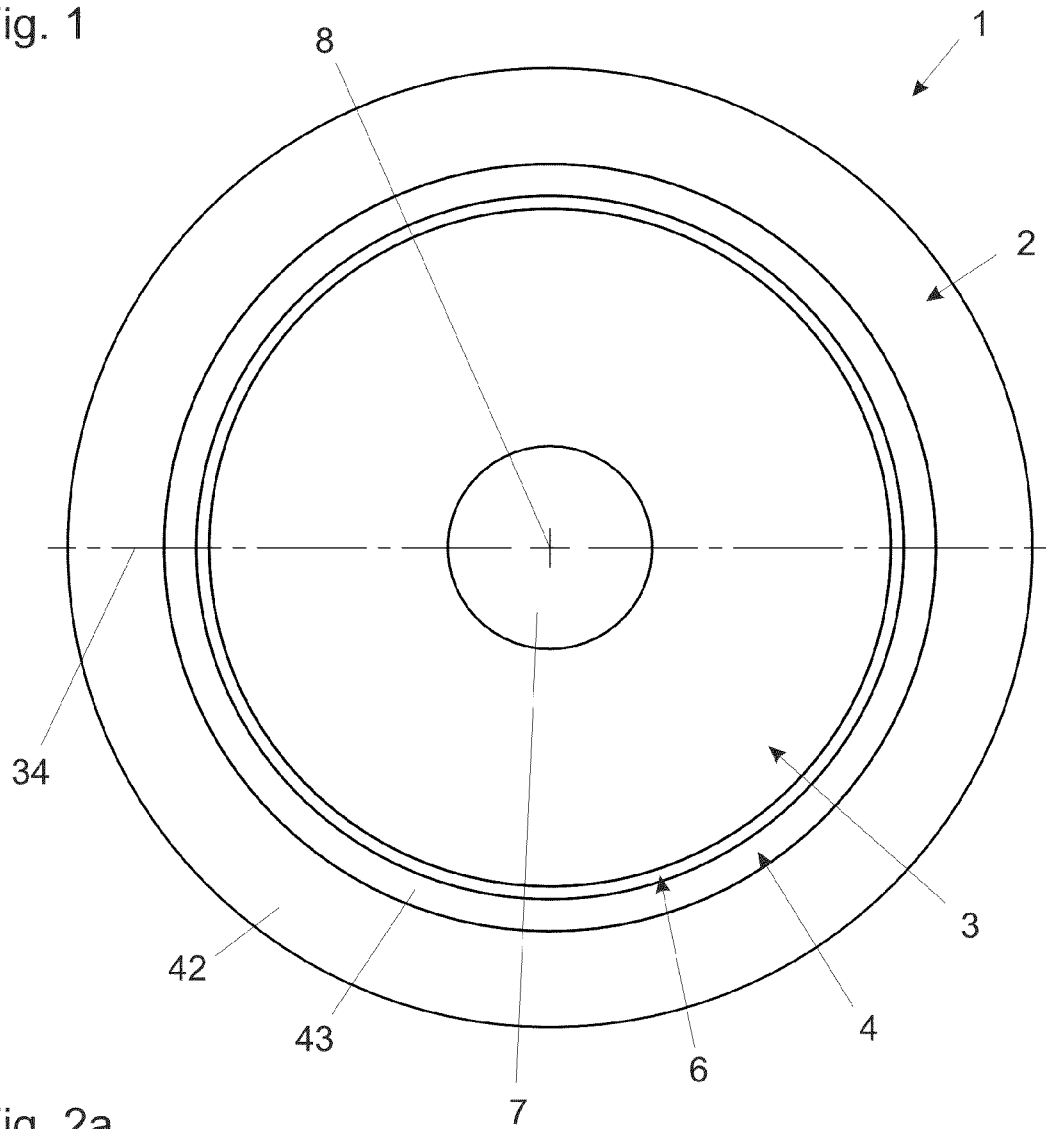


Fig. 2a

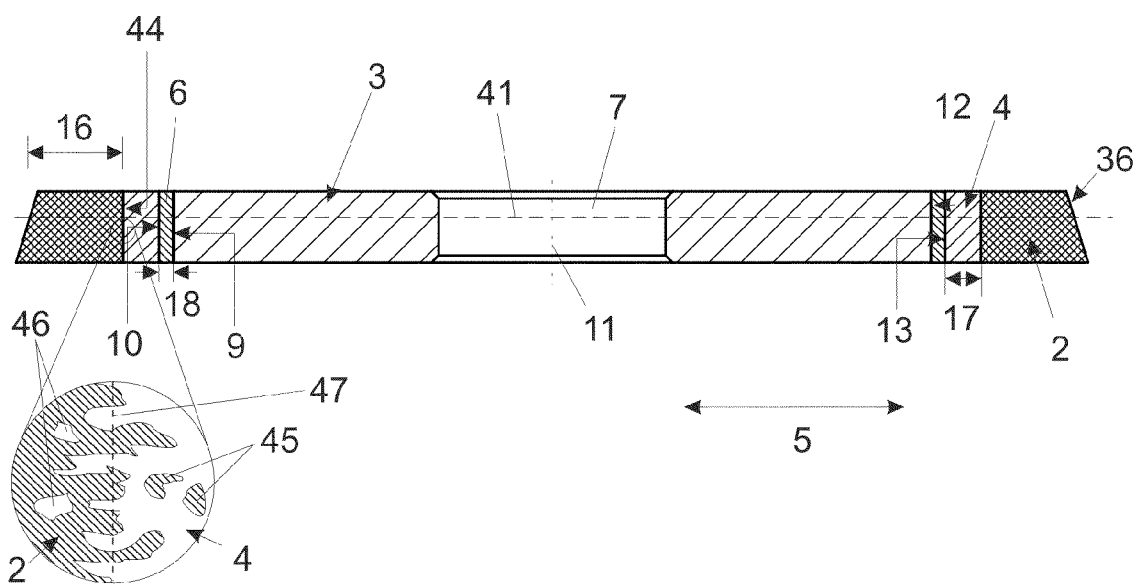


Fig. 2b

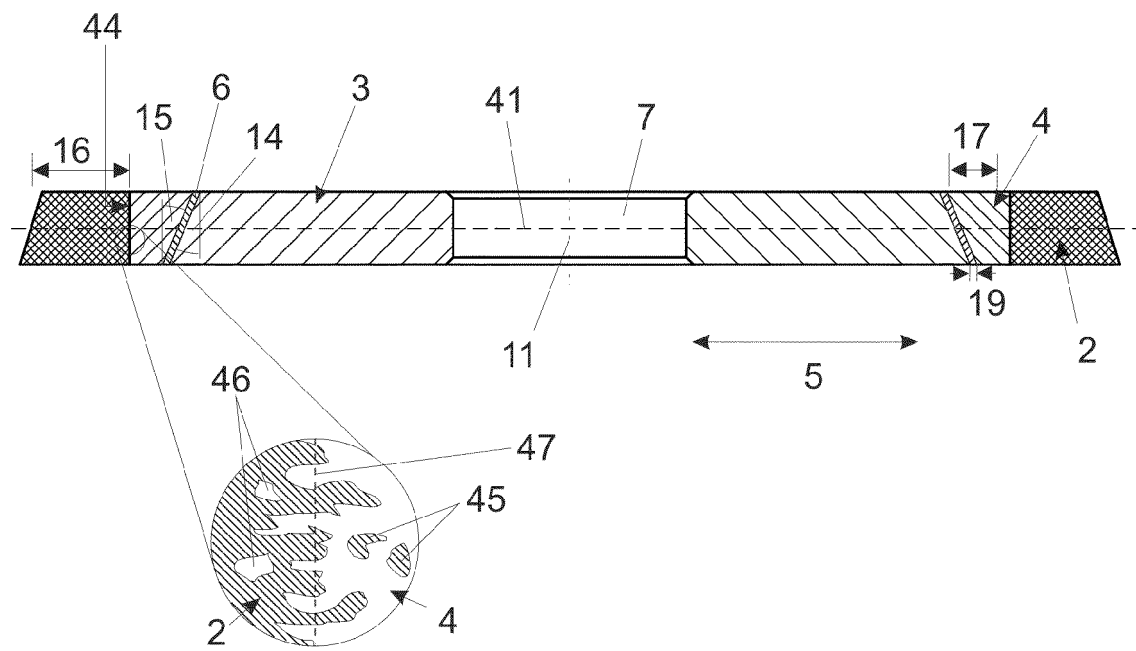


Fig. 3

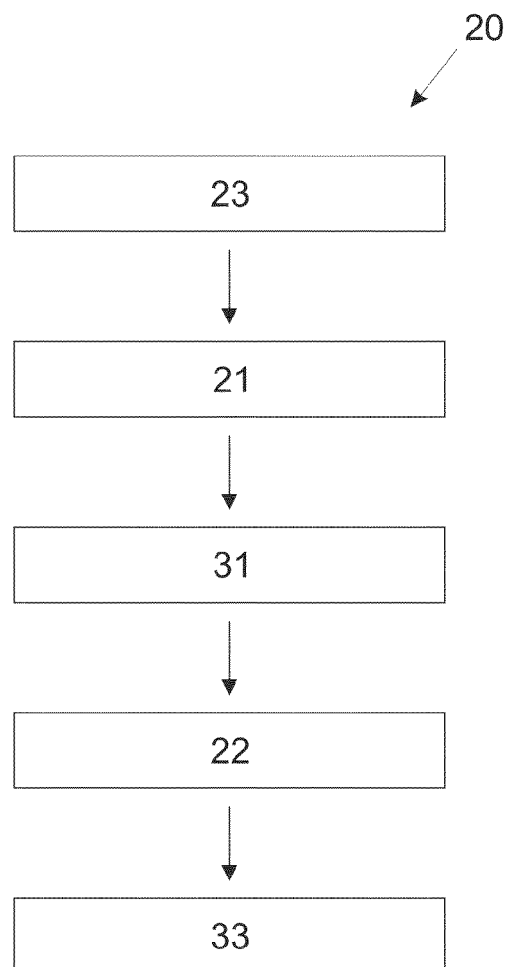


Fig. 4a

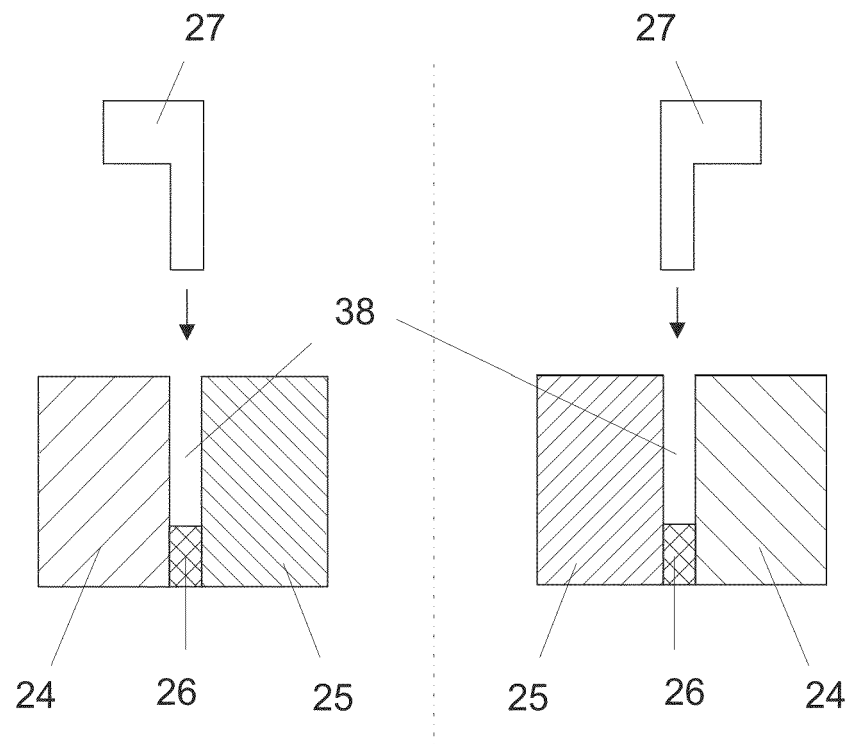


Fig. 4b

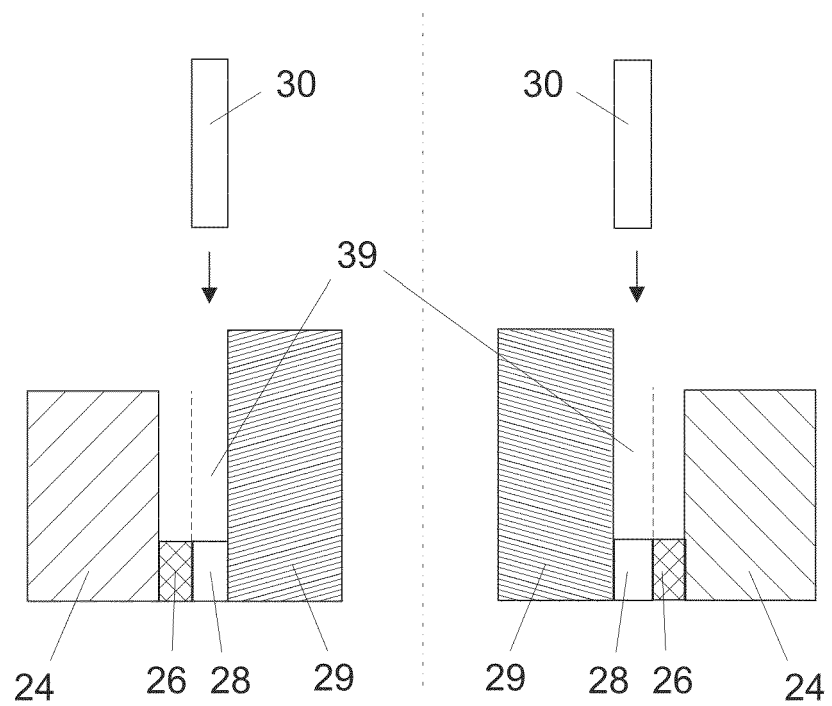


Fig. 5a

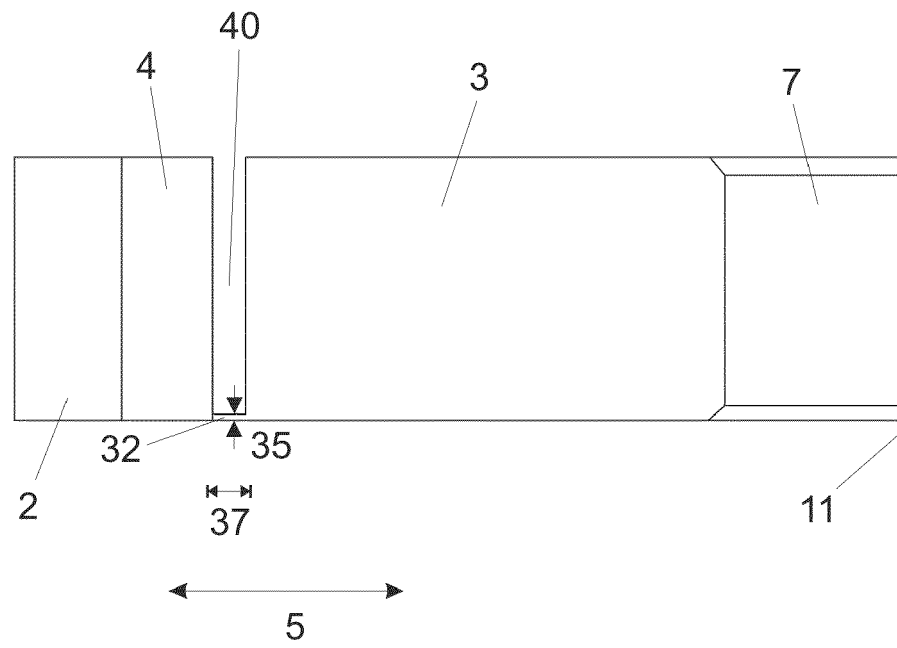
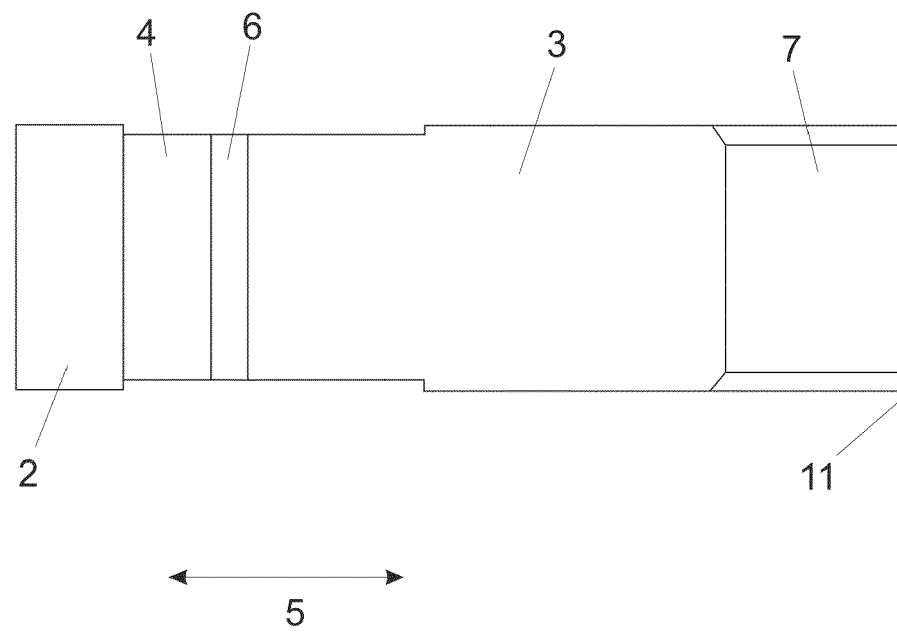


Fig. 5b





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 17 15 8894

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   | JP 2006 142455 A (TOYODA VAN MOPPES LTD; TOYODA MACHINE WORKS LTD)<br>8. Juni 2006 (2006-06-08)                    | 1-4,7-16  | INV.<br>B24D5/06<br>B24D5/14<br>B24D5/16 |
| Y   | * Absatz [0015] *  | 6   |  |
| A   | * Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 *   | 5   |  |
| -----   |  |   |  |
| X   | US 2014/349557 A1 (MIZUNO AKIHIRO [JP] ET AL) 27. November 2014 (2014-11-27)                                       | 1-4,7-16  |  |
| Y   | * Absatz [0039] - Absatz [0040] *  | 6   |  |
| A   | * Absatz [0045] - Absatz [0048];<br>Abbildungen 1,2 *  | 5   |  |
| -----   |  |   |  |
| Y   | DE 10 2012 002104 A1 (EVERTZ EGON KG GMBH & CO [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08)<br>* Absatz [0019]; Abbildung 3 * | 6   |  |
| -----   |  |   |  |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                         |  |   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)          |
|   |  |   | B24D                                     |
| Recherchenort   |  | Abschlußdatum der Recherche   | Prüfer                                   |
| München   |  | 26. Juli 2017   | Frisch, Ulrich                           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE   |  |   |  |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  |  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  |  |
| Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie |  | E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist |  |
| A : technologischer Hintergrund   |  | D : in der Anmeldung angeführtes Dokument   |  |
| O : mündliche Offenbarung   |  | L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  |  |
| P : Zwischenliteratur   |  | & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument                                 |  |

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 15 8894

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.

26-07-2017

| 10 | Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|    | JP 2006142455 A                                    | 08-06-2006                    | KEINE                             |                               |
| 15 | US 2014349557 A1                                   | 27-11-2014                    | CN 104066549 A                    | 24-09-2014                    |
|    |  |                               | JP 5636144 B2                     | 03-12-2014                    |
|    |  |                               | JP 2013146817 A                   | 01-08-2013                    |
|    |  |                               | US 2014349557 A1                  | 27-11-2014                    |
|    |  |                               | WO 2013108898 A1                  | 25-07-2013                    |
| 20 | DE 102012002104 A1                                 | 08-08-2013                    | KEINE                             |                               |
| 25 |  |                               |                                   |                               |
| 30 |  |                               |                                   |                               |
| 35 |  |                               |                                   |                               |
| 40 |  |                               |                                   |                               |
| 45 |  |                               |                                   |                               |
| 50 |  |                               |                                   |                               |
| 55 |  |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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