



(11)

EP 2 783 794 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
01.10.2014 Patentblatt 2014/40

(51) Int Cl.:

B24D 5/04 (2006.01)

B24D 18/00 (2006.01)

B24D 3/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13161044.6

(22) Anmeldetag: 26.03.2013

(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

- Pavlovic, Marin  
8306 Brüttisellen (CH)
- Sigrist, Thomas  
8304 Wallisellen (CH)

(71) Anmelder: Reishauer AG  
8304 Wallisellen (CH)

(74) Vertreter: Luchs, Willi  
Luchs & Partner AG  
Patentanwälte  
Schulhausstrasse 12  
8002 Zürich (CH)

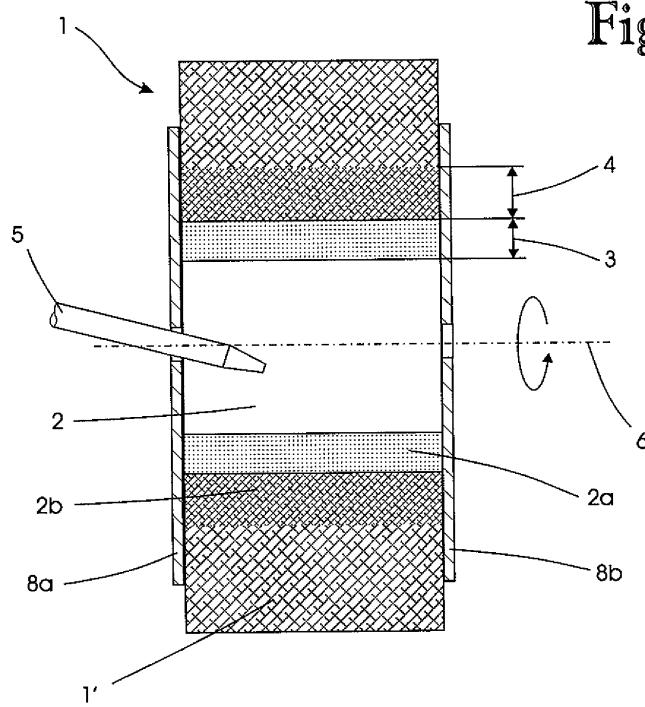
(72) Erfinder:  
• Hänni, Florian  
8304 Wallisellen (CH)

### (54) Schleifscheibe sowie Verfahren zu ihrer Verstärkung

(57) Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe (1) vorzugsweise zum Schleifen von Zahnrädern. Durch zumindest einen eingegossenen Kunststoff sind sowohl ein die Bohrung (2) auskleidender Ring (2a) als auch diese Verstärkungsschicht (2b) in den Schleifscheibenporen gebildet. Der eingegossene Kunststoff besteht vorzugsweise aus einer im Rohzustand verwendeten Verguss-

masse aus einem 2-Komponenten Polyurethansystem. Zum Herstellen der Verstärkung wird die Schleifscheibe (1) in Drehung versetzt und dabei eine bestimmte Menge Vergussmasse in die Bohrung (2) eingegossen. Damit wird eine Steigerung der Sprenggeschwindigkeit im Betrieb der Schleifscheibe (1) ermöglicht.

Fig. 1



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe, vorzugsweise zum Schleifen von Zahnrädern, mit einer für ihre Befestigung dienende Bohrung sowie mit einer Verstärkungsschicht versehen ist, sowie ein Verfahren zur Verstärkung der Schleifscheibe.

**[0002]** Derartige Schleifscheiben kommen beispielsweise bei der Bearbeitung von Zahnrädern für Autogetriebe zum Einsatz. Um die Produktivität und die Wirtschaftlichkeit des Schleifprozesses zu verbessern, ist man bestrebt, die Schnittgeschwindigkeiten beim kontinuierlichen Wälzschleifen stetig zu erhöhen. Dabei sind Sicherheitsnormen einzuhalten, nach welchen die zulässige Schnittgeschwindigkeit in einem bestimmten Verhältnis zur Sprenggeschwindigkeit der Schleifscheibe stehen muss.

**[0003]** Die Verstärkung der Schleifscheibe im Bereich der Bohrung ermöglicht zwar höhere zulässige Schnittgeschwindigkeiten, bringt aber einen ebenfalls höheren Fertigungsaufwand mit sich. Das gilt auch bei einer bekannten Schleifscheibe gemäss der Druckschrift JP-A-2000153 464, deren Verstärkung mit einem mehrlagigen Netz fertigungstechnisch aufwändig ist.

**[0004]** Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Schleifscheibe der eingangs genannten Art zu schaffen, dass eine Steigerung der Sprenggeschwindigkeit im Betrieb der Schleifscheibe ermöglicht wird.

**[0005]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass durch zumindest einen eingegossenen Kunststoff sowohl ein die Bohrung auskleidender Ring als auch diese Verstärkungsschicht in den Schleifscheibenporen gebildet sind. Als Vergussmasse hat sich ein 2-Komponenten Polyurethansystem als besonders geeignet herausgestellt.

**[0006]** Durch die Verstärkung der Schleifscheibe mit einer geeigneten Vergussmasse wird eine innige Verbindung zwischen ihm und dem porösen Material der Schleifscheibe hergestellt, weil diese bis in die feinsten Scheibenporen einfließende Vergussmasse ein festes Gefüge mit dem Material der Schleifscheibe sicherstellt. Die Vergussmasse in die Bohrung der rotierenden Schleifscheibe einzugießen und dabei die Eindringtiefe des Verstärkungsmaterials zu regulieren, ist herstellungstechnisch einfach zu realisieren. Auf diese Weise lässt sich auch die Stärke des die Bohrung auskleidenden Verstärkungsrings innerhalb bestimmter Grenzwerte variieren.

**[0007]** Zur Herstellung der Verstärkung wird die Schleifscheibe erfindungsgemäss mit vorzugsweise horizontal ausgerichteter Rotationsachse in Drehung versetzt und von beispielsweise 400 rpm (Umdrehungen pro Minute) eine bestimmte Menge Vergussmasse in die Bohrung eingegossen, wobei durch Anpassung der Schleuderdrehzahl und/oder der Menge, des Flüssigkeitsgrades und der Aushärtezeit der verwendeten Vergussmasse die Eindringtiefe des Klebstoffs in die Schleif-

scheibe und die Stärke des Verstärkungsrings innerhalb bestimmter Grenzwerte einstellbar ist.

**[0008]** Es ist hierbei zweckmäßig, der Schleifscheibe aussenseitig Dichtungselemente anzubringen, die verhindern sollen, dass die eingegossene Vergussmasse seitlich unkontrolliert herausläuft.

**[0009]** Die Erfindung ist nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Anordnung zum Verstärken einer Schleifscheibe mit einer Vergussmasse, im Schnitt und schematisch dargestellt, und

Fig. 2 eine Seitenansicht der Schleifscheibe.

**[0010]** Die Anordnung gemäss Fig. 1 zeigt eine Schleifscheibe 1 aus porösem keramischen Material, wobei sie vorzugsweise aus Korund hergestellt ist.

**[0011]** Anstelle von Korund können selbstverständlich auch andere ähnlich porös strukturierte keramische Materialien in Frage kommen. Die Schleifscheibe 1 ist dabei mit einer Bohrung 2 insbesondere für ihre Befestigung auf einer Spindel einer Werkzeugmaschine versehen.

**[0012]** Erfindungsgemäss ist durch zumindest einen eingegossenen Kunststoff sowohl ein die Bohrung 2 auskleidender Ring 2a als auch diese Verstärkungsschicht 2b in den Schleifscheibenporen 1' gebildet. Die Schleifscheibe ist aus einem offenen bis hochporösen Gefüge hergestellt, vorteilhaft mit einer Porosität von über 50 Volumenprozenten.

**[0013]** Für den zur Verstärkung der Schleifscheibe vorgesehenen Kunststoff wird vorteilhaft eine Vergussmasse aus einem 2-Komponenten Polyurethansystem verwendet, der sowohl hinsichtlich seiner physikalischen Eigenschaften als auch wegen seiner Wirtschaftlichkeit besonders geeignet ist für die Verwendung Vergussmasse zur Erzeugung des Ringes 2a und zum Füllen der Scheibenporen 1' im Bereich der ringförmigen Verstärkungsschicht 2b. Selbstverständlich sind auch andere geeignete Vergussmassen verwendbar.

**[0014]** Das Eingießen der Vergussmasse in die Bohrung 2 der Schleifscheibe 1 erfolgt mittels einer Giessseinrichtung, von welcher nur gerade eine Zufuhrdüse 5 dargestellt ist, welche die Vergussmasse in den Bereich der Bohrung 2 leitet. Um ein unkontrolliertes Auslaufen der Vergussmasse nach der Zuleitung in die Bohrung 2 zu verhindern, sind an der Schleifscheibe 1 aussenseitig angeordnete Dichtungselemente 8a, 8b vorgesehen.

**[0015]** Zur Herstellung des die Bohrung 2 umgebenden Ringes 2a als auch der Verstärkungsschicht 2b in den Schleifscheibenporen 1' der Schleifscheibe 1 wird diese durch einen nicht gezeigten Antrieb um die horizontal ausgerichtete Drehachse 6 in Drehung versetzt, während durch die Giessseinrichtung mit der Zufuhrdüse 5 eine bestimmte Menge Vergussmasse zugeführt wird. Die Schleifscheibe 1 dreht sich dabei mit einer Geschwindigkeit von beispielsweise 400 rpm (Umdrehungen pro Minute), wobei die eingegossene Vergussmasse durch

die dann wirkende Schleuderkraft in die Poren 1' der Schleifscheibe 1 eindringt und sich mit ihrem keramischen Material verbindet.

**[0016]** Die dabei erzielbare Eindringtiefe 4 und genauso die Wandstärke 3 des Ringes 2a sind abhängig von der Schleuderdrehzahl und der eingegossenen Menge, sowie auch vom Flüssigkeitsgrad und der Aushärtezeit der verwendeten Vergussmasse. Durch Variieren dieser Größen lässt sich die Wandstärke 3 bzw. Eindringtiefe der Vergussmasse und die Stärke der Verstärkungsschicht 2b innerhalb bestimmter Grenzwerte regulieren.

**[0017]** Um noch höhere Sprenggeschwindigkeiten zu erreichen, ist es grundsätzlich auch möglich, die Schleifscheibe zusätzlich mit einem eingeklebten Metallring zu verstärken, dies allerdings bei Inkaufnahme eines entsprechend höheren apparativen und fertigungstechnischen Aufwands. Ein oder mehrere Metallringe, -drähte oder dergleichen könnten auch beim Eingießen der Vergussmasse in der Bohrung eingelegt sein und von dem Klebstoff umgossen und nach dem Aushärten in dem Ring 2a eingebettet sein.

**[0018]** Im Prinzip könnte der eingegossene Kunststoff zur Bildung des Ringes als auch der Verstärkungsschicht in den Schleifscheibenporen durch ein schichtweises Eingießen mit unterschiedlichen Materialien von Verguss- bzw. Klebstoffmassen gebildet sein.

**[0019]** Auch könnte grundsätzlich ein anderes Verfahren zur Erzeugung der erfindungsgemäßen Schleifscheiben angewendet werden, zum Beispiel durch einen Druckguss oder eine Kombination mit einem Schleuderverfahren.

sprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibe mit einem offenen bis hochporösen Gefüge hergestellt ist.

- 5 5. Verfahren zum Verstärken einer Schleifscheibe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibe (1) mit vorzugsweise horizontal ausgerichteter Rotationsachse (6) in Drehung versetzt wird und eine bestimmte Menge Vergussmasse als Kunststoff in die Bohrung (2) gegossen wird.
- 10 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Aussenseite der Schleifscheibe (1) Dichtungselemente (8a, 8b) zum Verhindern eines unkontrollierten Auslaufens der eingegossenen Vergussmasse angebracht sind.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke (3) des Ringes (2a) und die Eindringtiefe (4) der Vergussmasse durch Verändern der Schleuderdrehzahl, der Menge und Flüssigkeitsgrad der eingegossenen Vergussmasse und/oder der Aushärtezeit der verwendeten Vergussmasse einstellbar ist.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schleifscheibe (1) mit einer annähernd konstanten Drehzahl von vorzugsweise 400 rpm (Umdrehungen pro Minute) gedreht wird.
- 25
- 30

## Patentansprüche

- 35 1. Schleifscheibe, vorzugsweise zum Schleifen von Zahnrädern, mit einer für ihre Befestigung dienende Bohrung (2) sowie mit einer Verstärkungsschicht (7) in Schleifscheibenporen (1') versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch zumindest einen eingegossenen Kunststoff sowohl ein die Bohrung (2) auskleidender Ring (2a) als auch diese Verstärkungsschicht (2b) in den Schleifscheibenporen gebildet sind.
- 40 2. Schleifscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eingegossene Kunststoff aus einem Zwei- oder Mehrkomponenten Polyurethansystem besteht.
- 45 3. Schleifscheibe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke (3) des die Bohrung (2) auskleidenden Ringes (2a) bzw. die Eindringtiefe (4) des Kunststoffes in dieser Verstärkungsschicht (2b) einstellbar sind.
- 50 4. Schleifscheibe nach einem der vorhergehenden An-

35

40

45

50

55

Fig.1

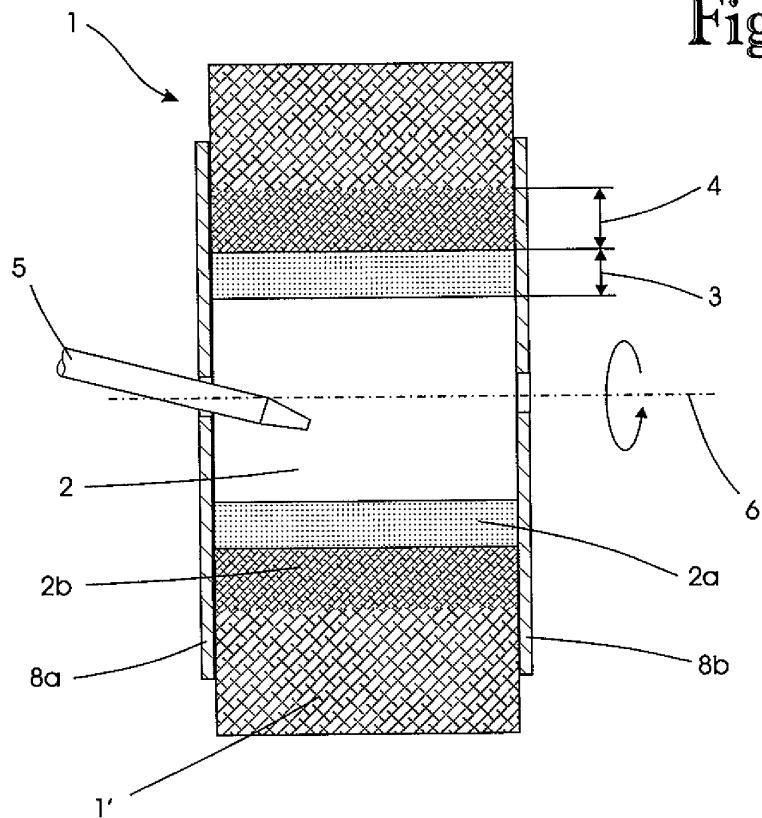
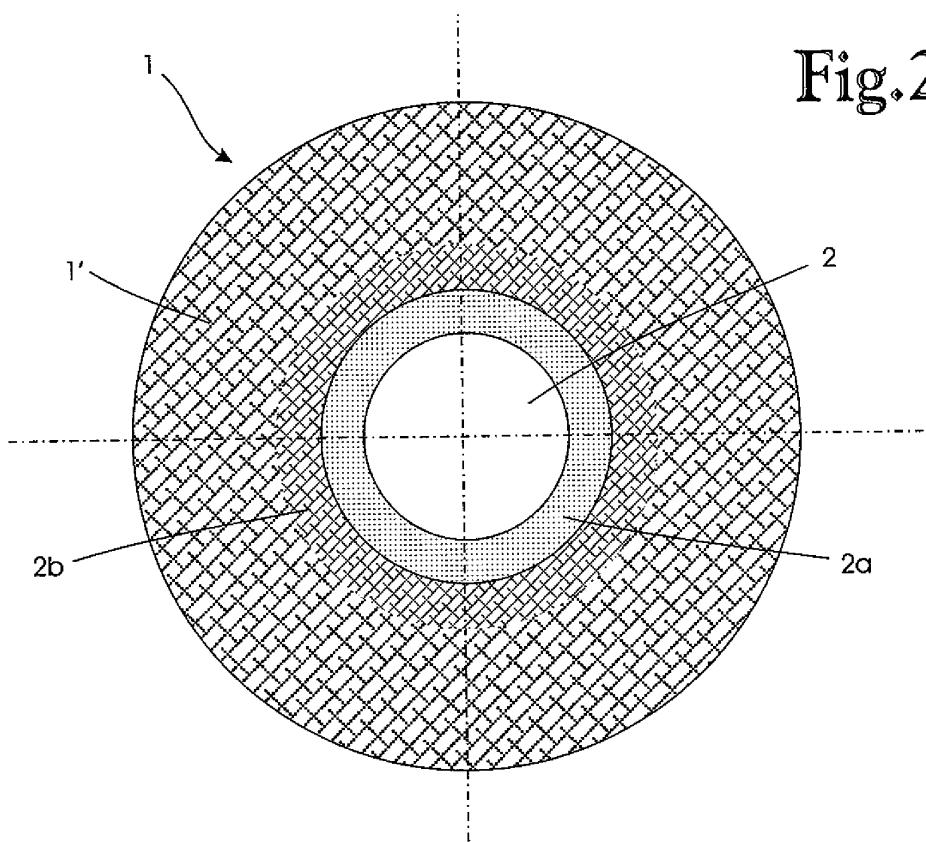


Fig.2





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 13 16 1044

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	AT 502 845 A1 (RAPPOLD WINTERTHUR TECHNOLOGIE [AT]) 15. Juni 2007 (2007-06-15) * Seite 9, Zeilen 17-20 * * Seite 17, Zeilen 12-25 * * Seite 28, Zeilen 3-8; Abbildungen 4-6 * -----	1-8	INV. B24D5/04 B24D18/00 B24D3/34
X	DE 12 61 772 B (MINNESOTA MINING & MFG) 22. Februar 1968 (1968-02-22) * Spalte 1, Zeile 43 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildungen 1-3 *	1,5	
A	GB 1 176 896 A (NORTON CO [US]) 7. Januar 1970 (1970-01-07) * das ganze Dokument *	1,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
			B24D
1	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 30. August 2013	Prüfer Koller, Stefan
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 13 16 1044

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.

30-08-2013

10

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	AT 502845	A1	15-06-2007		KEINE		
15	DE 1261772	B	22-02-1968		KEINE		
	GB 1176896	A	07-01-1970	AT BE DE DE ES FR GB	282385 B 714001 A 1752259 A1 6601204 U 352979 A1 1564245 A 1176896 A		25-06-1970 22-10-1968 13-05-1971 27-02-1969 16-01-1970 18-04-1969 07-01-1970
20							
25							
30							
35							
40							
45							
50							
55							

EPO FORM P0461

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

55

**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**

- JP 2000153464 A [0003]