

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 408 425 B**

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 314/2000  
(22) Anmeldetag: 29.02.2000  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.04.2001  
(45) Ausgabetag: 26.11.2001

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **B24D 3/18**  
B24D 5/14

(56) Entgegenhaltungen:  
JP 3079277A

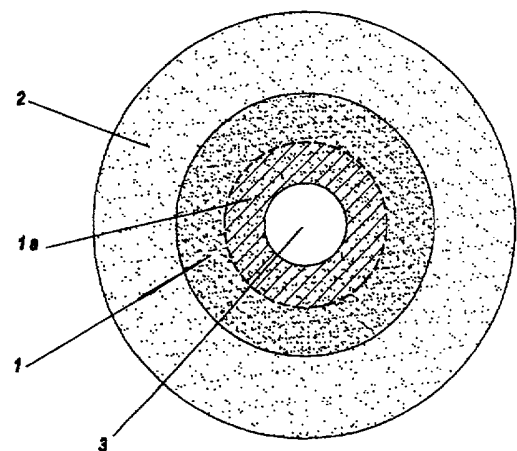
(73) Patentinhaber:  
TYROLIT SCHLEIFMITTELWERKE SWAROVSKI  
K.G.  
A-6130 SCHWAZ, TIROL (AT).

(54) SCHLEIFSCHEIBE

**AT 408 425 B**

(57) Schleifscheibe mit einer Innenzone und einer diese umgebenden Außenzone, wobei die Außenzone (2) aus Schleifkorn in keramischer Bindung aufgebaut und porös ist sowie eine geringere Dichte als die Innenzone aufweist und wobei die Innenzone (1) ebenfalls aus Schleifkorn in keramischer Bindung aufgebaut ist.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe mit einer Innenzone und einer diese umgebenden Außenzone, wobei die Außenzone aus Schleifkorn in keramischer Bindung aufgebaut und porös ist sowie eine geringere Dichte als die Innenzone aufweist.

Schleifscheiben mit einer porösen Außenzone sind an sich bekannt. Sie zeichnen sich durch einen „kühleren“ Schliff aus und werden daher bevorzugt im Bereich Tiefschleifen eingesetzt. Steigert man die Porosität der Außenzone weiter, so gelangt man an die Grenzen hinsichtlich der zulässigen Umfangsgeschwindigkeit.

Die JP 3 079 277 A beschreibt Abrasivwerkzeuge, darunter auch Schleifscheiben, welche eine poröse Innenzone aus Keramik und eine poröse Außenzone aus Keramik besitzen. Die Porosität der Außenzone ist mit ca. 55% größer als die der Innenzone (15-25%). Die Außenzone enthält zudem Abrasivpartikel wie z.B. CBN und Diamant.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Schleifscheibe mit weiter verbesserten mechanischen Eigenschaften und verbessertem Restschleifverhalten insbesondere unter Verwendung günstiger Schleifmittel zu schaffen.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Schleifscheibe der eingangs genannten Gattung dadurch erreicht, daß die Innenzone ebenfalls aus Schleifkorn in keramischer Bindung aufgebaut ist.

Die Schleifmittel in der Innenzone dienen dazu, die Homogenität der Scheibe zu erhalten, so daß die Scheibe ohne Trägerkörper und ohne Kleber hergestellt bzw. gebrannt werden kann. D.h. die Herstellung ist in einer Form und einer Preßsequenz möglich. Durch die durchgehende Verwendung von Schleifkorn auch in der Innenzone wird der Wärmeausdehnungskoeffizient ausgeglichen. Dies bringt den Vorteil, daß die Scheibe im Produktionsverfahren weniger „springt“ und eine höhere Formfestigkeit erreicht wird. Der wesentliche Vorteil des Schleifkorns in der Innenzone ergibt sich im „Restschleifverhalten“ und einer sogenannten „Notlaufeigenschaft“. Beim Schleifvorgang von Werkstücken mit Profilen wird das entsprechende Profil durch ein Diamantabrichtrad auf die Schleifscheibe übertragen. Der Scheibenrand nützt sich bei der Bearbeitung des Werkstückes ab und das Scheibenprofil „wandert“ somit durch die Abnutzung des Scheibenrandes in Richtung Achse. Der höchste Profilverformungspunkt des Werkstücks erreicht somit die Innenzone, bevor die Außenzone gänzlich verbraucht ist. Dadurch, daß die Innenzone ebenfalls mit Abrasivpartikel ausgestattet ist, erfolgt auch durch die Innenzone eine entsprechende Abtragsleistung. Dies bedeutet eine bessere Ausnutzung der Schleifscheibe (sog. Restschleifverhalten) und verhindert zudem eine Beschädigung des Werkstückes durch eine ungleiche Abtragsleistung, sofern der Anwender übersieht, daß beim Schleifvorgang bereits die Innenzone erreicht wurde (Notlaufeigenschaft der Schleifscheibe).

Eine solche Schleifscheibe mit einer keramisch dichteren Innenzone und einer poröseren Außenzone kann beispielsweise durch Verpressen der beiden Zonen und gemeinsames Brennen hergestellt werden. Durch das keramische Bindungssystem für die Innenzone und für die Außenzone ist es möglich, den Wärmeausdehnungskoeffizient der beiden Zonen im wesentlichen gleich zu halten und damit eine Rißbildung zu unterbinden. Außerdem erlaubt es ein keramisches Bindungssystem für die Innenzone und für die Außenzone eine gute Haftung zwischen den beiden Zonen zu erzielen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung näher erläutert:

Die Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schleifscheibe in einer schematischen Seitenansicht, die Fig. 2 zeigt einen zentralen Vertikalschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Schleifscheibe.

Die in den Fig. 1 und 2 dargestellte Schleifscheibe weist eine Innenzone 1 und eine poröse Außenzone 2 sowie eine zentrale Öffnung 3 auf. Erfindungsgemäß besteht die Außenzone 2 aus Schleifkorn in keramischer Bindung. Diese Außenzone 2 ist porös und weist eine geringere Dichte auf als die Innenzone. Die Innenzone 1 besteht ebenfalls aus Schleifkorn in keramischer Bindung.

Im Hinblick auf die geforderte mechanische Festigkeit ist es günstig, wenn die Dichte der Innenzone zwischen  $2,1 \text{ g/cm}^3$  und  $2,6 \text{ g/cm}^3$  liegt. Die poröse Außenzone liegt zur Erzielung eines kühleren Schliffs, wie er insbesondere beim Tiefschleifen benötigt wird, zwischen  $1,3 \text{ g/cm}^3$  und  $2,2 \text{ g/cm}^3$ .

Zur Erzielung einer hohen mechanischen Festigkeit, welche letztlich die geforderten hohen Umfangsgeschwindigkeiten von insbesondere 80 m/s zuläßt, ist es günstig, wenn die Innenzone

aus 40 Vol.% bis 55 Vol.% Schleifkorn und 15 Vol.% bis 25 Vol.% keramischer Bindung besteht. Als besonders günstige keramische Bindung hat sich eine Bindung herausgestellt, die folgende Bestandteile umfaßt:

- 5 5 Vol.% - 20 Vol.% Boroxid  $B_2O_3$
- 40 Vol.% - 60 Vol.% Siliziumoxid  $SiO_2$
- 10 Vol.% - 20 Vol.% Aluminiumoxid  $Al_2O_3$
- 0 Vol.% - 5 Vol.% Natriumoxid  $Na_2O$ .

Als Schleifkornart für die Innenzone hat sich Korund bewährt und zwar mit einer Schleifkorngröße mit 100 bis 180 mesh.

10 Die wesentlich porösere Außenzone, welche die eigentliche Schleifzone darstellt, besteht günstigerweise aus 20 Vol.% bis 50 Vol.% aus Schleifkorn und 3 Vol.% bis 20 Vol.% keramischer Bindung. Eine besonders günstige keramische Bindung besteht aus folgenden Bestandteilen:

- 15 5 Vol.% - 15 Vol.% Boroxid  $B_2O_3$
- 40 Vol.% - 60 Vol.% Siliziumoxid  $SiO_2$
- 10 Vol.% - 30 Vol.% Aluminiumoxid  $Al_2O_3$
- 0 Vol.% - 5 Vol.% Natriumoxid  $Na_2O$ .

Als Schleifkorn für die Außenzone kann insbesondere Korund oder Siliziumcarbid eingesetzt werden, und zwar vorzugsweise mit einer Schleifkorngröße von 36 bis 400 mesh. Diese Schleifmittel sind deutlich preiswerter als zum Beispiel Diamant oder CBN.

20 Abmessungsmäßig kann der erfindungsgemäße Aufbau der Schleifscheibe bei verschiedenen Schleifscheibengrößen eingesetzt werden. Besonders günstige Dimensionen für die Außenzone liegen zwischen 100 mm und 1300 mm und für die Innenzone zwischen 50 mm und 750 mm.

25 Von der Form her ist es günstig, wenn die Innenzone und die Außenzone dieselbe Breite aufweisen, wie dies aus der Fig. 2 ersichtlich ist. Diese Breite liegt vorzugsweise zwischen 10 und 200 mm.

Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, sind die Innenzone 1 und die Außenzone 2 direkt aneinander angrenzend angeordnet und vorzugsweise bei der Herstellung miteinander verpreßt. Wie bereits erwähnt, kann die Innenzone 1 zur weiteren Verstärkung im Nabenbereich 1a mit Kunstharz getränkt sein.

30

#### PATENTANSPRÜCHE:

- 35 1. Schleifscheibe mit einer Innenzone und einer diese umgebenden Außenzone, wobei die Außenzone (2) aus Schleifkorn in keramischer Bindung aufgebaut und porös ist sowie eine geringere Dichte als die Innenzone aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) ebenfalls aus Schleifkorn in keramischer Bindung aufgebaut ist.
2. Schleifscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Innenzone (1) zwischen  $2,1 \text{ g/cm}^3$  und  $2,6 \text{ g/cm}^3$  liegt.
- 40 3. Schleifscheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichte der Außenzone (2) zwischen  $1,3 \text{ g/cm}^3$  und  $2,2 \text{ g/cm}^3$  liegt.
4. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) aus 40 Vol.% bis 55 Vol.% Schleifkorn und 15 Vol.% bis 25 Vol.% keramischer Bindung zusammengesetzt ist.
- 45 5. Schleifscheibe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Bindung der Innenzone (1) folgende Bestandteile umfaßt:
  - 5 Vol.% - 20 Vol.% Boroxid  $B_2O_3$
  - 40 Vol.% - 60 Vol.% Siliziumoxid  $SiO_2$
  - 10 Vol.% - 20 Vol.% Aluminiumoxid  $Al_2O_3$
  - 50 0 Vol.% - 5 Vol.% Natriumoxid  $Na_2O$
6. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) Schleifkorn mit einer Schleifkorngröße von 100 bis 180 mesh aufweist.
7. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) Schleifkorn der Kornart Korund aufweist.
- 55 8. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die

- Außenzone (2) aus 20 Vol.% bis 50 Vol.% Schleifkorn und 3 Vol.% bis 20 Vol.% keramischer Bindung zusammengesetzt ist.
- 5 9. Schleifscheibe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die keramische Bindung der Außenzone (2) folgende Bestandteile umfaßt:
- 10 5 Vol.% - 15 Vol.% Boroxid  $B_2O_3$   
 40 Vol.% - 60 Vol.% Siliziumoxid  $SiO_2$   
 10 Vol.% - 30 Vol.% Aluminiumoxid  $Al_2O_3$   
 0 Vol.% - 5 Vol.% Natriumoxid  $Na_2O$
10. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenzone (2) Schleifkorn mit einer Schleifkorngröße von 36 bis 400 mesh aufweist.
11. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenzone (2) Schleifkorn der Kornart Korund oder Siliziumcarbid aufweist.
12. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) und die Außenzone (2) dieselbe Breite, vorzugsweise zwischen 10 mm und 15 200 mm aufweist.
13. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Außenzone (2) zwischen 100 mm und 1300 mm liegt.
14. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der Innenzone (1) zwischen 50 mm und 750 mm liegt.
- 20 15. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) und die Außenzone (2) direkt aneinander angrenzen und vorzugsweise miteinander verpreßt sind.
16. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Innenzone (1) als auch die Außenzone (2) in einer Seitenansicht auf die Schleifscheibe 25 kreisringförmig ausgebildet sind.
17. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) zumindest bereichsweise (1a) mit Kunstharz getränkt ist.
18. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenzone (1) und die Außenzone (2) einen im wesentlichen gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten haben.
- 30

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

35  
 40  
 45  
 50  
 55

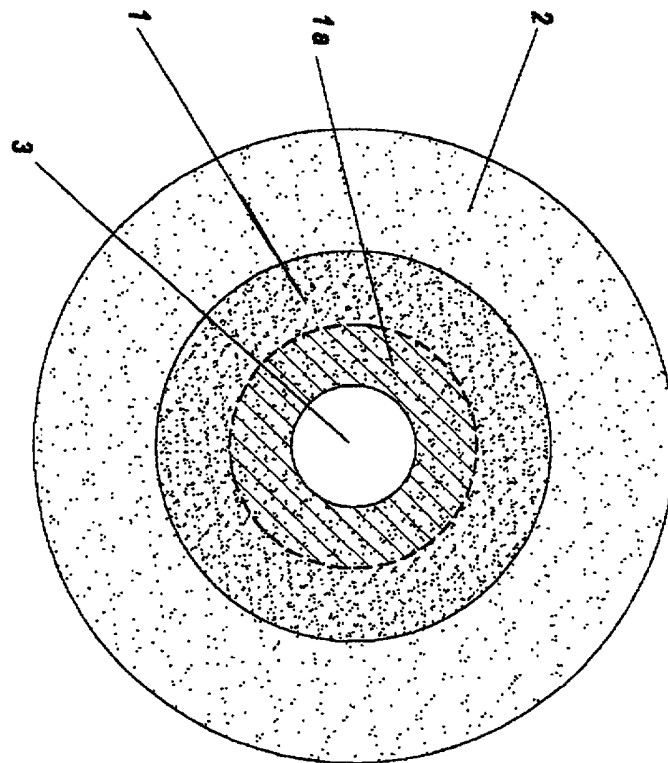


Fig. 1

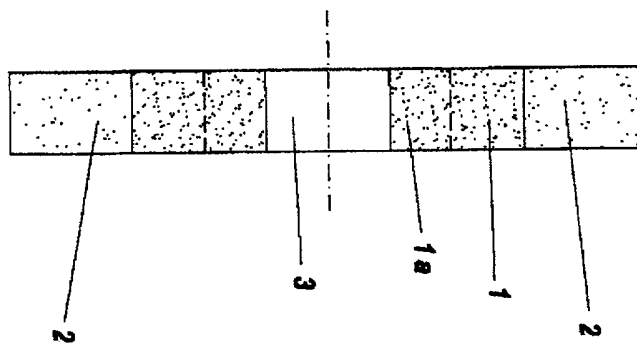


Fig. 2