

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 285 728 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.01.2006 Patentblatt 2006/04

(51) Int Cl.:
B24D 7/06 (2006.01) B24B 55/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02405672.3**

(22) Anmeldetag: **02.08.2002**

(54) **Schleifscheibe**

Abrasive wheel

Disque abrasif

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**

(30) Priorität: **13.08.2001 DE 10139762**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.2003 Patentblatt 2003/09

(73) Patentinhaber:
• **HILTI Aktiengesellschaft**
9494 Schaan (LI)
• **Carbodium SA**
1495 Tilly (BE)

(72) Erfinder:
• **Nussbaumer, Josef**
86159 Augsburg (DE)

- **Spangenberg, Rolf**
82131 Gauting (DE)
- **Boland, François**
5030 Gembloux (BE)
- **Chevalier, Jean-Pierre**
1421 Braine-l'Alleud (BE)

(74) Vertreter: **Wildi, Roland et al**
Hilti Aktiengesellschaft,
Feldkircherstrasse 100,
Postfach 333
9494 Schaan (LI)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 535 431 DE-A- 19 707 445
US-A- 3 121 982 US-A- 3 745 719
US-A- 4 993 891 US-A- 5 782 682

EP 1 285 728 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schleifscheibe gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Für die Bearbeitung beispielsweise von Oberflächen beschichteter, mineralischer Untergründe werden Werkzeuge in Form von "Fräsrädern" verwendet, die mit segmentförmigen Hartmetallelementen bestückt sind. Diese Werkzeuge haben den Nachteil, dass keine Selbstschärfung der Hartmetallelemente stattfindet. Daher ergibt sich eine rasche Abnahme der Abtragsleistung über die Lebensdauer des Werkzeugs.

[0003] Ferner gibt es Schleifscheiben, die mit Diamanten enthaltenden Schneidkörpern versehen sind und eine bedingte Eignung zur Bearbeitung von beschichteten, mineralischen Untergründen aufweisen. Der primäre Einsatz dieser Schleifscheiben ist für mineralische Untergründe konzipiert. Aus der US 3 745 719 ist eine derartige Schleifscheibe mit einem kreisringförmigen Schleifbereich, einem zentralen Aufnahmebereich, mehreren Durchtrittsöffnungen im Schleifbereich und mehreren vom Schleifbereich abragenden, eine rechteckige Grundfläche aufweisenden Schneidkörpern, die in unterschiedlichen radialen Abständen vom Zentrum des Aufnahmebereiches angeordnet sind, bekannt.

[0004] Aufgrund der Anordnung der Schneidkörper, deren Breitseite bzw. Längsseite parallel zu einer vom Zentrum des Aufnahmebereiches ausgehenden Radialen verlaufen, erfolgt der Anschnitt der auf dem mineralischen Untergrund aufgetragenen Beschichtung flächig, d.h. mit der Breitseite bzw. mit der Längsseite. Dies führt neben einem schlechten Eindringverhalten der Schneidkörper in die Beschichtung zu einer starken Erwärmung der Beschichtung, wobei die Erwärmung durch die Reibung der sich auf der Beschichtung rotierenden Schneidkörper entsteht. Diese starke Erwärmung führt dazu, dass die Beschichtung weich wird und abgeriebenes Beschichtungsgut an den Schneidkörpern kleben bleibt, so dass sich das Eindringverhalten des Schneidkörpers in die Beschichtung zusätzlich verschlechtert.

[0005] Aus der US 3,121,982 A ist eine Schleifscheibe mit einem kreisringförmigen Schleifbereich, einem zentralen Aufnahmebereich und mehreren vom Schleifbereich abragenden, eine rechteckige Grundfläche aufweisenden Schleifkörpern bekannt, die in unterschiedlichen radialen Abständen vom Zentrum des Aufnahmebereiches angeordnet sind. Die Schleifscheibe weist eine Mehrzahl von zylindrischen Ausnehmungen zur Aufnahme von zylindrischen, die Schneidkörper tragenden Einsätzen auf. Die Schneidkörper können in verschiedenen Winkeln zu einer vom Zentrum des Aufnahmebereiches ausgehenden Radialen angeordnet und die Einsätze in der ausgerichteten Position mittels Schrauben fixiert werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine wirtschaftlich herstellbare Schleifscheibe zu schaffen, mit deren Schneidkörper die Beschichtung des Untergrundes keilförmig anschneldbar ist und Jeder Schneid-

körper eine selbstschärfende, scharfkantige Schneidkante besitzt.

[0007] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch eine Schleifscheibe, welche die im Patentanspruch 1 angeführten Merkmale aufweist.

[0008] Mit der erfindungsgemässen, Anordnung der Schneidkörper wird ein keilförmiges Anschneiden der abzutragenden Beschichtung erreicht. Das keilförmige Eindringen der Schneidkörper in die Beschichtung führt zu einer schnellen Entfernung derselben von dem Untergrund auf dem diese haftet, ohne dass sich diese erwärmt und ohne dass abgetragenes Beschichtungsgut an den Schneidkörpern kleben bleibt. Eine besonders hohe Abtragsleistung wird erzielt, wenn der Winkel zwischen der dem Zentrum des Aufnahmebereiches zugewandten Längsseite der Schneidkörper und der Radialen 45° beträgt. Das gute Eindringverhalten der Schneidkörper in die Beschichtung führt zu einer hohen Laufruhe im Schleifbetrieb.

[0009] Eine Steigerung der Abtragsleistung der Schleifscheibe wird dadurch erreicht, dass die dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) zugewandte Längsseite (5) jedes Schneidkörpers zur Ausbildung eines positiven Spanwinkels gegenüber der Schelbenebene geneigt angeordnet ist.

[0010] Die geeignete Anordnung der Schneidkörper unterstützt das Abtragen der Beschichtung dadurch, dass das Beschichtungsgut beim Abtrag nicht auf eine senkrechte Fläche sondern auf eine geneigte Fläche des Schneidkörpers trifft und von dieser unter einem Winkel - dem sogenannten Spanwinkel - vom Untergrund abgelenkt wird. Bei der geneigten Fläche handelt es sich um die dem Zentrum des Aufnahmebereiches zugewandte Längsseite des Schneidkörpers, der unter einem Winkel von 70° bis 80° zu einer von dem Schleifbereich gebildeten Scheibenebene angeordnet ist. Diese 70° bis 80° ergeben einen Spanwinkel von 10° bis 20° , der sich zwischen besagter Längsseite und einer von der Scheibenebene abragenden Senkrechten liegt. Ein Spanwinkel von 15° hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0011] Jeder Schneidkörper weist vorzugsweise zwei Matrixzonen mit unterschiedlicher Diamantkonzentration auf, die in einer parallel zur Breitseite des Schneidkörpers verlaufenden Richtung hintereinander angeordnet sind. Jene Matrixzone mit der höheren Diamantkonzentration dient dem Abtragen der Beschichtung und die Matrixzone mit der geringeren Diamantkonzentration hat die Funktion eines Stützrückens.

[0012] Damit die Abtragung der Beschichtung mit einer scharfkantigen Schneidkante erfolgen kann, die sich über die dem Zentrum des Aufnahmebereiches zugewandte Längsseite des Schneidkörpers erstreckt und sich am freien Ende des Schneidkörpers erstreckt, weist zweckmässigerweise die dem Zentrum des Aufnahmebereiches näherliegende erste Matrixzone eine höhere Diamantkonzentration auf, als die dem Zentrum des Aufnahmebereiches abgewandte zweite Matrixzone.

[0013] Vorteilhafterweise besitzen die Diamanten in

der ersten Matrixzone eine kleinere Korngrösse als die Diamanten in der zweiten Matrixzone. Dies führt zu einem unterschiedlich starken Verschleiss während des Schleifbetriebs. In der ersten Matrixzone brechen die Diamanten nicht so schnell aus wie in der zweiten Matrixzone. Selbst dann, wenn die Diamanten in der ersten Matrixzone ausbrechen, führen sie aufgrund ihrer sehr kleinen Grösse nicht zu einer unscharfen Schneidkante. Aufgrund der grösseren Korngrösse brechen die Diamanten in der zweiten Matrixzone schneller aus als die Diamanten in der ersten Matrixzone. Die zweite Matrixzone ermöglicht damit einen stärkeren Verschleiss des Stützrückens, der sich im Schleifbetrieb ausbildet und damit der Schneidkante des Schneidkörpers zu einer gewissen "Freistellung" verhilft,

[0014] Aus herstelltechnischen Gründen entspricht die parallel zu der Breitseite der Schneidkörper gemessene Breite der Matrixzone mit der höheren Diamantkonzentration der 0,15-bis 0,35-fache Breite der Schneidkörper.

[0015] Damit der Schleifvorgang mit dem gesamten Schleifbereich der Schleifscheibe erfolgen kann, ist der Schleifbereich vorteilhafterweise in mehrere radial zueinander versetzt angeordnete, sich wenigstens teilweise radial überlappende, koaxial zueinander verlaufende Kreisringflächen unterteilt, wobei in Jeder Kreisringfläche wenigstens ein Schneidkörper angeordnet ist.

[0016] Eine gute Abfuhr des abgetragenen Beschichtungsgutes aus dem Bearbeitungsbereich erfolgt durch mehrere im Schleifbereich der Schleifscheibe angeordnete Durchtrittsöffnungen, wobei zweckmässigerweise in einem der Kante gegenüberliegenden Umfangsbereich jedes Schneidkörpers eine Durchtrittsöffnung angeordnet ist. Diese besondere Anordnung hat den Vorteil, dass das Beschichtungsgut unmittelbar nach dem Abtragen durch die Schneidkörper, beispielsweise mit Hilfe einer geeigneten Absaugvorrichtung, aus dem Bearbeitungsbereich abgesaugt werden kann.

[0017] Die Erfindung wird anhand von Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel wiedergeben, näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 eine erfindungsgemässe Schleifscheibe in der Unteransicht;

Fig. 2 einen Schnitt durch die Schleifscheibe entlang der Linie II-II in Fig. 1;

Fig.3 einen vergrösserten Ausschnitt der Schleifscheibe gemäss Fig. 2.

[0018] Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Schleifscheibe dient dem Abtragen von auf mineralischem Untergrund aufgetragenen Beschichtungen. Weder die Beschichtung noch der mineralische Untergrund sind in den Fig. 1 bis 3 dargestellt. Neben einem Schleifbereich 1 weist die Schleifscheibe einen zentralen Aufnahmebereich 2, mehrere Durchtrittsöffnungen 3 im Schleifbe-

reich 1 und mehrere vom Schleifbereich 1 abragende, eine rechteckige Grundfläche aufweisende Schneidkörper 4 auf. Der Schleifbereich 1 und der zentrale Aufnahmebereich 2 sind koaxial zueinander angeordnet, aber in einer parallel zur gemeinsamen Mittelachse verlaufenden Richtung voneinander beabstandet. Der Übergang 10 zwischen dem zentralen Aufnahmebereich 2 und dem Schleifbereich 1 ist konisch ausgebildet und mit mehreren Durchgangsbohrungen 9 versehen.

[0019] Der Schleifbereich 1 setzt sich aus mehreren, radial zueinander versetzt angeordneten, sich wenigstens teilweise radial überlappenden, koaxial zueinander verlaufenden Kreisringflächen D, E, F zusammen, wobei in jeder Kreisringfläche D, E, F vier bzw. acht Schneidkörper 4 gleichmässig verteilt angeordnet sind. Die Schneidkörper 4 weisen somit unterschiedliche Abstände vom zentralen Aufnahmebereich 2 auf. Acht Schneidkörper 4 sind in der vom Zentrum des Aufnahmebereiches am weitesten entfernt angeordneten Kreisringfläche D angeordnet. Von den drei Kreisringflächen D, E und F überlappen sich in radialer Richtung nur die Kreisringflächen E und F.

[0020] Die dem Zentrum des Aufnahmebereiches 2 zugewandte Längsseite 5 jedes Schneidkörpers 4 ist unter einem Winkel B von 45° zu einer vom Zentrum des Aufnahmebereiches 2 ausgehenden Radialen R angeordnet. Die Radiale verläuft durch den Schnittpunkt S zwischen der dem Zentrum des Aufnahmebereiches 2 zugewandten Längsseite 5 und der vom Zentrum des Aufnahmebereiches 2 abgewandten Breitseite 6 des Schneidkörpers 4. Jeder Schneidkörper 4 weist zwei Matrixzonen 7, 8 mit unterschiedlicher Diamantkonzentration auf, die in einer parallel zur Breitseite 6 des Schneidkörpers 4 verlaufenden Richtung hintereinander angeordnet sind. Eine dem Zentrum des Aufnahmebereiches 2 näherliegende Matrixzone 7 weist eine höhere Diamantkonzentration auf als eine von dem Zentrum des Aufnahmebereiches 2 abgewandte zweite Matrixzone 8. Die Diamanten der einzelnen Matrixzonen 7, 8 weisen unterschiedliche Korngrössen auf. So besitzen beispielsweise alle Diamanten in der ersten Matrixzone 7 eine kleinere Korngrösse als die Diamanten in der zweiten Matrixzone 8. Die parallel zu der Breitseite 6 der Schneidkörper 4 gemessene Breite der Matrixzone 7 mit der höheren Diamantkonzentration entspricht der 0,25-fachen Breite der Schneidkörper 4. Jeder Schneidkörper 4 ist gegenüber der Scheibenebene geneigt angeordnet, wobei die dem Zentrum des Aufnahmebereiches 2 zugewandte Längsseite 5 des Schneidkörpers 4 unter einem Winkel A von 75° zum Aufnahmebereich 2 angeordnet ist.

[0021] Die dem zentralen Aufnahmebereich zugewandte Längsseite 5 und die vom Zentrum abgewandte Breitseite 6 bilden gemeinsam eine Kante (K). In einem der Kante K gegenüberliegenden Umfangsbereich jedes Schneidkörpers 4 befindet sich eine Durchtrittsöffnung 3, durch die das abgetragene Beschichtungsgut, beispielsweise mit einer nicht dargestellten Absaugvorrich-

tung abgesaugt werden kann.

Patentansprüche

1. Schleifscheibe mit einem kreisringförmigen Schleifbereich (1), einem zentralen Aufnahmebereich (2) und mit mehreren vom Schleifbereich (1) abragenden, eine rechteckige Grundfläche aufweisenden Schneidkörpern (4), die in unterschiedlichen radialen Abständen vom Zentrum des Aufnahmebereiches (2) angeordnet sind, wobei die dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) zugewandte Längsseite (5) jedes Schneidkörpers (4) unter einem Winkel (B) zu einer vom Zentrum des Aufnahmebereiches (2) ausgehenden Radialen (R) angeordnet ist, die eine Kante (K) tangiert, die von der dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) zugewandten Längsseite (5) und der vom Zentrum des Aufnahmebereiches (2) abgewandten Breitseite (6) des Schneidkörpers (4) gebildet ist, wobei die dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) zugewandte Längsseite (5) jedes Schneidkörpers (4) unter einem Winkel (B) von 35° bis 55° zur Radialen (R) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Durchtrittsöffnungen (3) im Schleifbereich (1) vorgesehen sind, und dass die dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) zugewandte Längsseite (5) jedes Schneidkörpers (4) zur Ausbildung eines positiven Spanwinkels gegenüber der Scheibenebene geneigt angeordnet ist.
2. Schleifscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Schneidkörper (4) zwei Matrixzonen (7, 8) mit unterschiedlicher Diamantkonzentration aufweist, die in einer parallel zur Breitseite (6) des Schneidkörpers (4) verlaufenden Richtung hintereinander angeordnet sind.
3. Schleifscheibe nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) näherliegende erste Matrixzone (7) eine höhere Diamantkonzentration aufweist als eine vom Zentrum des Aufnahmebereiches (2) abgewandte zweite Matrixzone (8).
4. Schleifscheibe nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diamanten in der ersten Matrixzone (7) eine grössere Korngrösse besitzen als die Diamanten in der zweiten Matrixzone (8).
5. Schleifscheibe nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die parallel zu der Breitseite (6) der Schneidkörper (4) gemessene Breite der Matrixzone (7) mit der höheren Diamantkonzentration der 0,15- bis 0,36-fache Breite der Schneidkörper (4) entspricht.

6. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schleifbereich (1) in mehrere radial zueinander versetzt angeordnete, sich wenigstens teilweise radial überlappende, coaxial zueinander verlaufende Kreisringflächen (D, E, F) unterteilt ist, wobei in jeder Kreisringfläche (D, E, F) wenigstens ein Schneidkörper (4) angeordnet ist.
7. Schleifscheibe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die dem Zentrum des Aufnahmebereiches (2) zugewandte Längsseite (5) des Schneidkörpers (4) unter einem Winkel (A) von 70°C bis 80° zum Aufnahmebereich (2) angeordnet ist.
8. Schleifscheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem der Kante (K) gegenüberliegenden Umfangsbereich jedes Schneidkörpers (4) eine Durchtrittsöffnung (3) angeordnet ist.

Claims

1. Abrasive wheel with a circular grinding range (1), a central accommodation area (2) and with a plurality of cutting elements (4) which protrude from the grinding range (1) and have a rectangular base surface, arranged at varying radial distances from the centre of the accommodation area (2), and the longitudinal side (5) of each cutting element (4) oriented towards the centre of the accommodation area (2) is arranged at an angle (B) relative to a radial (R) extending from the centre of the accommodation area (2), the one edge (K) being tangent, established by the longitudinal side (5) facing towards the centre of the accommodation area (2) and by the broad side (5) of each cutting element (4) oriented away from the centre of the accommodation area (2), and the longitudinal side (5) of each cutting element (4) facing towards the centre of the accommodation area (2) is arranged at an angle (B) between 35° and 55° relative to the radial (R), **characterised in that** a plurality of passages (3) is provided in the grinding range (1), and the longitudinal side (5) of each cutting element (4) is at a slant relative to the disc plane so as to establish a positive grinding angle.
2. Abrasive wheel according to Claim 1, **characterised in that** each grinding element (4) comprises two matrix zones (7, 8) of different diamond concentration, arranged one behind the other in a direction extending parallel to the broad side (6) of the cutting element (4).
3. Abrasive wheel according to Claim 2, **characterised in that** a first matrix zone (7) closer to the centre of the accommodation area (2) has a higher diamond

concentration than a second matrix zone (8) which is facing away from the centre of the accommodation area (2).

4. Abrasive wheel according to Claim 2 or 3, **characterised in that** the diamonds in the first matrix zone (7) have a larger grain size than the diamonds in the second matrix zone (8).
5. Abrasive wheel according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the width of the matrix zone (7) for higher diamond concentration, measured parallel with the broad side (6) of the cutting elements (4) corresponds with between 0.15 and 0.35 times the width of the cutting elements (4).
6. Abrasive wheel according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the grinding range (1) is divided into a plurality of circular surfaces (D, E, F) which are radially transposed relative to each other and at least partially radially overlap and extend coaxially relative to one another, and in each circular surface (D, E, F) is arranged at least one cutting element (4).
7. Abrasive wheel according to Claim 1, **characterised in that** the longitudinal side (5) of the cutting element (4) oriented towards the centre of the accommodation area (2) is arranged at an angle (A) between 70° and 80° relative to the accommodation area (2).
8. Abrasive wheel according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** a passage opening (3) is arranged in a peripheral area opposite the edge (K) of each cutting element (4).

Revendications

1. Meule avec une zone de meulage en forme de couronne (1), avec une zone réceptrice centrale (2) et avec plusieurs corps de coupe (4) qui dépassent de la zone de meulage (1), qui présentent une base rectangulaire et qui sont disposés à différentes distances radiales du centre de la zone réceptrice (2), le grand côté (5) de chaque corps de coupe (4) tourné vers le centre de la zone réceptrice (2) étant disposé selon un angle (B) par rapport à une radiale (R) qui part du centre de la zone réceptrice (2) et qui est tangente à une arête (K), laquelle est formée par le grand côté (5) tourné vers le centre de la zone réceptrice (2) et par le petit côté (6) du corps de coupe (4) orienté à l'opposé du centre de la zone réceptrice (2), le grand côté (5) de chaque corps de coupe (4) étant disposé selon un angle (B) de 35° à 55° par rapport à la radiale (R), **caractérisée en ce que** plusieurs orifices traversants (3) sont prévus dans la zone de meulage (1) et **en ce que** le grand côté (5),

tourné vers le centre de la zone réceptrice (2), de chaque corps de coupe (4) est incliné par rapport au plan de la meule pour former un angle d'attaque positif.

2. Meule selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** chaque corps de coupe (4) comporte deux zones de matrice (7, 8) qui possèdent des concentrations de diamants différentes et qui sont disposées l'une derrière l'autre dans une direction s'étendant parallèlement au petit côté (6) du corps de coupe (4).
3. Meule selon la revendication 2, **caractérisée en ce qu'une** première zone de matrice (7) plus proche du centre de la zone réceptrice (2) possède une concentration de diamants supérieure à celle d'une seconde zone de matrice (8) orientée à l'opposé du centre de la zone réceptrice (2).
4. Meule selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** les diamants de la première zone de matrice (7) possèdent une granulométrie supérieure aux diamants de la seconde zone de matrice (8).
5. Meule selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la largeur, mesurée parallèlement au petit côté (6) des corps de coupe (4), de la zone de matrice (7) à concentration de diamants supérieure correspond à 0,15 à 0,35 fois la largeur des corps de coupe (4).
6. Meule selon une des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la zone de meulage (1) est divisée en plusieurs surfaces annulaires (D, E, F) qui sont décalées radialement les unes par rapport aux autres, qui se chevauchent au moins partiellement dans le sens radial et qui sont coaxiales les unes aux autres, au moins un corps de coupe (4) étant disposé dans chaque surface annulaire (D, E, F).
7. Meule selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le grand côté (5), tourné vers le centre de la zone réceptrice (2), du corps de coupe (4) est disposé selon un angle (A) de 70° à 80° par rapport à la zone réceptrice (2).
8. Meule selon une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce qu'un** orifice traversant (3) est ménagé dans une zone circonférentielle de chaque corps de coupe (4) située à l'opposé de l'arête (K).

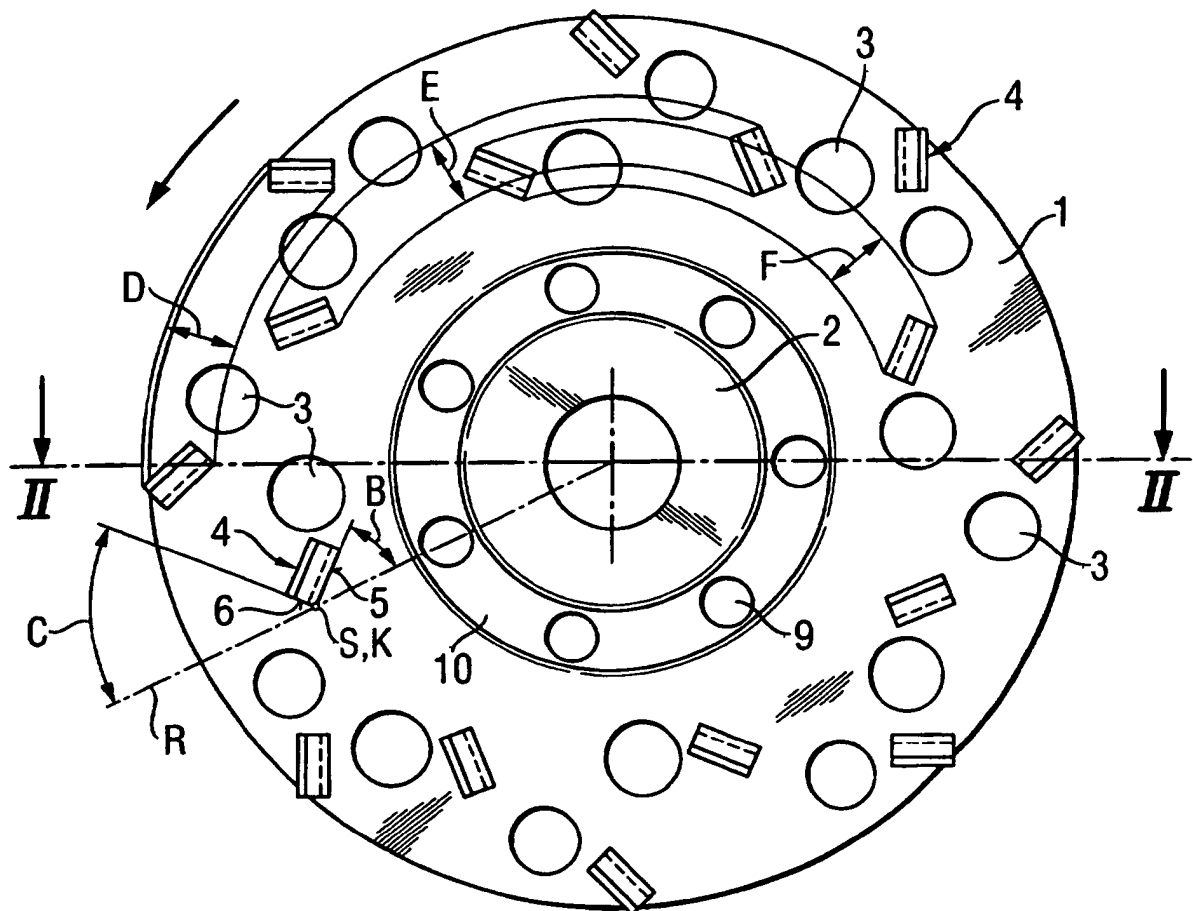


Fig. 1

Fig. 2

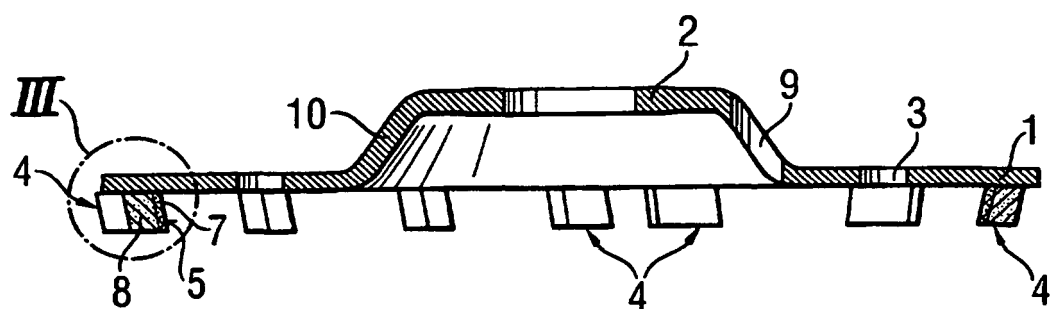


Fig. 3

