

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4215570号
(P4215570)

(45) 発行日 平成21年1月28日(2009.1.28)

(24) 登録日 平成20年11月14日(2008.11.14)

(51) Int. Cl. F I
B 2 4 B 53/14 (2006.01) B 2 4 B 53/14
B 2 4 D 3/00 (2006.01) B 2 4 D 3/00 3 1 0 C
B 2 4 D 5/02 (2006.01) B 2 4 D 3/00 3 3 0 G
 B 2 4 D 5/02 Z

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-164405 (P2003-164405)
 (22) 出願日 平成15年6月9日(2003.6.9)
 (65) 公開番号 特開2005-1020 (P2005-1020A)
 (43) 公開日 平成17年1月6日(2005.1.6)
 審査請求日 平成15年12月10日(2003.12.10)
 審判番号 不服2006-24311 (P2006-24311/J1)
 審判請求日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(73) 特許権者 000111410
 株式会社ノリタケスーパーアブレーション
 福岡県久留米市田主丸町竹野210番地
 (73) 特許権者 000004293
 株式会社ノリタケカンパニーリミテド
 愛知県名古屋市西区則武新町3丁目1番3
 6号
 (74) 代理人 100099508
 弁理士 加藤 久
 (72) 発明者 松川 正範
 福岡県浮羽郡田主丸町大字竹野210番地
 株式会社ノリタケスーパーアブレーション
 内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドレッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円板状台金の外周側に粒径の異なる砥粒を含む砥粒層が形成されたドレッサにおいて、前記砥粒層中で、砥粒は砥粒層の一つの面において砥粒の端面の位置が揃い、これと反対側においては砥粒の端面の位置が揃わないように配列されて、前記砥粒が1層にまたは複数層に配列されており、砥粒の端面の位置が揃っている側の外周表面が被研削物から抜け出る出口側作用面となることを特徴とするドレッサ。

【請求項2】

前記砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比が、1.1以上2.0以下であることを特徴とする請求項1記載のドレッサ。

【請求項3】

前記砥粒の111面の位置を揃えて前記砥粒が配列されていることを特徴とする請求項1または2記載のドレッサ。

【請求項4】

前記砥粒の100面の位置を揃えて前記砥粒が配列されていることを特徴とする請求項1または2記載のドレッサ。

【請求項5】

前記砥粒層の円周方向に隣合う砥粒に対して、前記砥粒の平均粒径の1/4以下の範囲で径方向にずらして砥粒が配列され、かつ砥粒が砥粒層の外周端から内周端に亘って径方向にずらして配列されたときに、砥粒の配列長さが砥粒層の円周の1/2以下となる範囲

で径方向にずらして砥粒が配列されていることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のドレッサ。

【請求項 6】

前記砥粒の平均粒径の 10% 以上 50% 以下の粒径を有する微細砥粒を混在させて前記砥粒層が形成されたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のドレッサ。

【請求項 7】

前記砥粒が配列された砥粒層の少なくとも一方の側面に、砥粒を含まない補強層が設けられ、前記補強層の厚みは 0.2 mm 以上であり、前記砥粒層の厚みの 1/2 以下であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれかに記載のドレッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、cBN やダイヤモンドなどの砥粒を刃部材料として用いたホイール等のドレッシングに用いられるドレッサに関する。

【0002】

【従来の技術】

cBN やダイヤモンドなどの砥粒を刃部材料として用いたホイール等の形状修正ために、ドレッサが用いられている。

このドレッサには、大別して単一の砥粒を用いた単石ドレッサと、複数の砥粒を固着したドレッサとがある。

【0003】

このうち、単石ドレッサは、切込み量、送り速度、回転数を変化させることによって、リニアに被研削物の研削状態が変化するため、研削性能を制御しやすいという利点がある一方で、単一の砥粒を用いているため、摩耗しやすく、形状が安定しないという欠点がある。

また、複数の砥粒を固着したドレッサにおいては、表面砥粒数や砥粒の状態が一定ではなく、これらの砥粒が被研削物をドレッシングするため、被研削物の砥粒の形状を一定に保つことが難しい。

【0004】

このような状況下において、ドレッシング性能を改善したドレッサが、例えば、特許文献 1、特許文献 2 に記載されている。

【0005】

【特許文献 1】

特公平 6 - 71698 号公報 (第 3 図及びその説明)

【特許文献 2】

特開 2003 - 89064 号公報 (段落番号 0004 ~ 0011)

【0006】

特許文献 1 には、砥粒層の薄幅方向の厚みを砥粒の最大粒径の 2 倍未満としたツルアーが記載されている。このツルアーの砥粒層を図 14 に示す。

図 14 において、台金 2 に設けられた砥粒層 3 の薄幅方向の厚みを L2、砥粒 5 の最大粒径を L1 とすると、L2 を L1 の 2 倍未満とすることによって、被研削物の研削面に対し、薄幅方向に常時一つの砥粒によって研削を行うことを可能としている。

また、特許文献 2 には、大粒径の砥粒と小粒径の砥粒とを混在させて砥材層を形成して、砥粒層内において砥粒が存在しない領域を少なくし、砥材層の結合材の摩耗を抑え、砥粒保持力を向上させたツルアーが記載されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記の技術を用いてドレッサを形成しても、砥粒層において砥粒は規則性を持って配列されていないため、このドレッサにおいて切味と研削精度を調整することは難しい。そのため、粗研削と仕上げ研削とを一つのドレッサで効率よく行ったり、被研削物であ

10

20

30

40

50

るホイール等の耐摩耗性が異なる場合においても良好な研削状態を維持して研削を行ったりすることはできず、広い用途で仕上げ精度のよいドレッシングを実現することはできない。

本発明は、上記の問題点を解決するためになされたもので、広い用途のドレッシングにおいても精度良くホイール等の砥粒を研削することが可能なドレッサを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

以上の課題を解決するために、本発明のドレッサは、円板状台金の外周側に粒径の異なる砥粒を含む砥粒層が形成されたドレッサにおいて、前記砥粒層中で前記砥粒の一面の位置を揃えて前記砥粒が1層にまたは複数層に配列されていることを特徴とする。

10

砥粒をこのように配列することにより、砥粒層における砥粒は、一つの面において砥粒の端面の位置が揃い、これと反対側の面においては砥粒の端面の位置が揃わないように配列される。従って、砥粒の端面の位置が揃った側では、砥粒層における砥粒の占める領域が多く、結合材の占める領域が少なくなり、これと反対側では、砥粒層における砥粒の占める領域が少なくなり、結合材の占める領域が多くなる。

【 0 0 0 9 】

このドレッサを使用するにあたり、砥粒の端面の位置が揃っていない側を、ドレッサが被研削物に最初にあたる入口側とし、砥粒の端面の位置が揃っている側を、ドレッサが被研削物から抜け出る出口側として使用する。

20

砥粒の端面の位置が揃っていない側では、ドレッサの回転に伴って被研削物に接触する砥粒数が少なく、砥粒が断続的に被研削物にあたる。ドレッシングの初期においては、被研削物の面は粗くなっているが、本発明のドレッサでは、ドレッシングの初期において砥粒が断続的に被研削物にあたるため、研削抵抗を分散させて切味よく研削を行うことができる。

一方、砥粒の端面の位置が揃っている側では、ドレッサの回転に伴って被研削物に接触する砥粒数が多く、砥粒がほぼ連続的に被研削物にあたる。ドレッシングの終期においては、被研削物の面を精度よく仕上げることが必要であるが、本発明のドレッサでは、ドレッシングの終期に砥粒がほぼ連続的に被研削物にあたるため、被研削物の面を滑らかに精度よく仕上げることができる。

30

このように、本発明のドレッサでは、砥粒の端面の位置が揃っていない側を、ドレッサが被研削物に最初にあたる入口側として、ドレッシングの初期における粗研削を行い、砥粒の端面の位置が揃っている側を、ドレッサが被研削物から抜け出る出口側として、ドレッシングの終期における仕上げ研削を行うことによって、研削初期においては切味を良くし、研削終期においては仕上げ精度を良くして、粗研削と仕上げ研削とを一つのドレッサで効率良く行うことができる。

【 0 0 1 0 】

本発明のドレッサにおいては、前記砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を、1.1以上2.0以下の範囲で選択することができる。

砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を1.1程度の小さな値とするときには、粗研削をあまり必要としない、やわらかい被研削物を研削するのに適しており、2.0程度の大きな値とするときには、粗研削を十分に行うことを必要とする硬い被研削物を研削するのに適している。従って、耐摩耗性の異なる被研削物であっても、砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を選択することにより、良好に研削を行うことが可能となる。

40

【 0 0 1 1 】

なお、砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比が1.1未満であると、粒径の差が小さすぎるために粒径の異なる砥粒を配列したことの意味がなくなる。また、2.0を超えると硬い被研削物では粗研削部の砥粒数が少なくなり、砥粒が破砕して研削できなくなり好ましくない。また、軟らかい被研削物では、砥粒が断続的にあたることで被研削材にチッピングが発生し、その後の仕上げ研削でもこのチッピングを修正できなくなる。

50

【 0 0 1 2 】

本発明のドレッサにおいては、前記砥粒の 1 1 1 面の位置を揃えて前記砥粒を配列することができる。

1 1 1 面は耐摩耗性が高く劈開性が高いため、研削によって砥粒は摩滅せずに劈開して、新しい研削面を鋭利な状態に保つことが可能である。

本発明のドレッサにおいては、前記砥粒の 1 0 0 面の位置を揃えて前記砥粒を配列することができる。

1 0 0 面は 1 1 1 面より耐摩耗性は低いが劈開性も低いため、砥粒が劈開しにくく、ドレッサの寿命を向上することができる。

【 0 0 1 3 】

本発明のドレッサにおいては、前記砥粒層の円周方向に隣合う砥粒に対して、前記砥粒の平均粒径の 1 / 4 以下の範囲で径方向にずらして砥粒が配列され、かつ砥粒が砥粒層の外周端から内周端に亘って径方向にずらして配列されたときに、砥粒の配列長さが砥粒層の円周の 1 / 2 以下となる範囲で径方向にずらして砥粒が配列されていることが好ましい。砥粒の平均粒径の 1 / 4 以下の範囲で径方向にずらして砥粒を配列することにより、砥粒の目替りの時期を円周方向について円滑にずらすことができ、研削時に作用する砥粒数を一定に保つことができる。

砥粒をずらす量が砥粒の平均粒径の 1 / 4 を超えると、砥粒の目替り時に砥粒の面積の変化が大きく切味が安定しなくなり、本発明の効果が得られにくい。

また、砥粒を砥粒層の外周端から内周端に亘って径方向にずらして配列したときに、砥粒の配列長さが砥粒層の円周の 1 / 2 を超えると、砥粒のずらし量が小さすぎて、砥粒の目替りの時期を円周方向について円滑にずらすことができにくくなる。

【 0 0 1 4 】

本発明のドレッサにおいては、前記砥粒の平均粒径の 1 0 % 以上 5 0 % 以下の粒径を有する微細砥粒を混在させて前記砥粒層を形成することができる。

微細砥粒を混在させることにより、大きな砥粒によって研削された被研削物の砥粒の先端部を微細に破砕することができ、面粗さを向上させ、加工精度を向上させることができる。

微細砥粒の粒径が、整列配列された砥粒の平均粒径の 5 0 % を超えると、微細砥粒の粒径が大きすぎて、整列配列された砥粒の隙間に収まらなくなり、砥粒を整列させて砥粒層を形成することができなくなる。また、微細砥粒の粒径が大きすぎると、整列配列された砥粒によって研削された被研削物の砥粒先端部を壊してしまうこととなり、本発明の効果が得られにくい。

一方、微細砥粒の粒径が、整列配列された砥粒の平均粒径の 1 0 % 未満であると、被研削物の砥粒への食込みが悪くなって被研削物の砥粒を微細に加工することができないばかりでなく摩滅が発生し、その結果被研削物の切味や面粗度が劣化する。

【 0 0 1 5 】

本発明のドレッサにおいては、前記砥粒が配列された砥粒層の少なくとも一方の側面に、砥粒を含まない補強層を設けることができる。

補強層を設けることにより、砥粒層の強度を高めることができ、研削時の破損を抑制することができる。

補強層の厚みは 0 . 2 mm 以上であり、砥粒層の厚みの 1 / 2 以下であることが好ましい。補強層の厚みが 0 . 2 mm より薄いと、強度が不足して補強層を設けた意味が無く、補強層の厚みが砥粒層の厚みの 1 / 2 を超えると、この補強層が研削抵抗となって切味が悪くなる。

【 0 0 1 6 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明をその実施形態に基づいて説明する。

図 1 に、本発明の実施形態に係るドレッサを示す。図 1 (a) はドレッサの正面図であり、(b) はドレッサの砥粒の配列を、高さ方向に拡大して示す図である。また、(c) は

10

20

30

40

50

ドレッサの側面図であり、(d)は(c)における砥粒層の砥粒配列を拡大して示す図である。

【0017】

ドレッサ1は、円板状の台金2の円周側に砥粒層3が突出して設けられてなるものであり、台金2の中心には回転軸を取りつけるための中心穴4が設けられている。砥粒層3はダイヤモンド等からなる砥粒5を結合材によって結合させて形成されている。

砥粒5は、図1(b)に示すように、砥粒層3において、砥粒5の一つの面の位置が揃うように配列され、かつ、粒径の異なる砥粒5が配列されている。従って、砥粒層3における砥粒5は、一つの面において位置が揃い、これと反対側の面においては位置が揃わないように配列されている。

10

これを側面から見ると、図1(d)のように、砥粒層3の一端側に砥粒5が揃えられ、他端側では砥粒5の位置が揃っていない状態となる。

【0018】

砥粒5をこのように配列することによる効果を、図2を用いて説明する。

図2において、ドレッサが被研削物に最初にあたる入口側においては、砥粒5の端面の位置が揃っておらず、ドレッサの回転に伴って砥粒5が断続的に被研削物にあたる。そのため、研削抵抗を分散させて切味よく研削を行うことができる。ドレッシングの初期においては粗研削が必要であるが、入口側においてはドレッサの切味がよいため、入口側での研削は粗研削に適している。

【0019】

20

一方、ドレッサが被研削物から抜け出る出口側においては、砥粒5の端面の位置が揃っており、砥粒5が連続的に被研削物にあたるため、精度よく研削することができる。ドレッシングの終期においては仕上研削が必要であるが、出口側においてはドレッサの精度をよくすることができるため、出口側での研削は仕上研削に適している。

このように、研削初期においては切味を良くし、研削終期においては仕上精度を良くして、粗研削と仕上げ研削とを一つのドレッサで効率良く行うことができる。

【0020】

以下に、砥粒5を図1に示すように配列して砥粒層3を形成する方法について図3を用いて説明する。

まず、図3(a)に示すように、使用する砥粒5の形状に合わせた窪み6を台金2上に整列して形成する。その際、窪み6の底の高さを揃えておく。このような窪み6の形成は、プレス加工や放電加工によって容易に行うことができる。

30

次に、図3(b)に示すように、窪み6の表面に接着剤等を塗布した後、この窪み6に砥粒5を挿入して、砥粒5が窪み6内で動かないように固定する。

上記の方法により砥粒5が固定された台金2に対して、図3(c)に示すように、外型7をセットした後に金属粉末8を充填し、上パンチ9を入れて焼成を行う。

その後、台金2の不要部分を旋盤等により加工してドレッサとして仕上げる。

【0021】

図4は、粒径分布を持つ砥粒5が配列された砥粒層3において、最大砥粒5aの粒径(最大粒径)と最小砥粒5bの粒径(最小粒径)とを示すものであり、本発明においては、最大粒径÷最小粒径の値を、1.1以上2.0以下としている。

40

図5を用いて、最大粒径÷最小粒径の値を変えたときの、研削性能の変化について説明する。

【0022】

図5(a)は、最大粒径÷最小粒径の値を、1.1程度の小さな値としたときを示しており、このときには砥粒5が断続的に被研削物にあたる部分が少なく、連続的に被研削物にあたる部分が多い。そのため、粗研削をあまり必要としない、やわらかい被研削物を研削するのに適している。

図5(b)は、最大粒径÷最小粒径の値を、2.0程度の大きな値としたときを示しており、このときには砥粒5が断続的に被研削物にあたる部分が多く、連続的に被研削物にあ

50

たる部分が少ない。そのため、粗研削を十分に行うことを必要とする硬い被研削物を研削するのに適している。

【 0 0 2 3 】

このように、耐摩耗性の異なる被研削物であっても、最大粒径÷最小粒径の値を選択することにより、良好に研削を行うことが可能となる。例えば、被研削物であるホイールが c B N 等の砥粒を多く含むものであれば、最大粒径÷最小粒径の値を大きくし、c B N 等の砥粒の含有量が少ないものであれば、最大粒径÷最小粒径の値を小さくして研削すればよい。

【 0 0 2 4 】

図 6 (a) は、1 4 面体をなすダイヤモンド砥粒とその 1 1 1 面を示し、図 6 (b) は、このダイヤモンド砥粒をドレッサの砥粒として用いる場合に、ダイヤモンド砥粒の 1 1 1 面を揃えて配列したものを示している。

ドレッサとして使用するダイヤモンド砥粒は 1 4 面体が多く、1 1 1 面を揃えて配列すると、その反対側の面も 1 1 1 面となる。この 1 1 1 面は耐摩耗性が高く劈開性が高いため、研削によって砥粒は摩滅せずに微小劈開して、新しい研削面を鋭利な状態に保つことが可能である。

なおここでは、配列されるダイヤモンド砥粒の必ずしも全てについて 1 1 1 面が揃っていることを意味するものではなく、配列されるダイヤモンド砥粒のうち多数のものについて 1 1 1 面が揃っていれば十分である。

【 0 0 2 5 】

図 7 (a) は、1 4 面体をなすダイヤモンド砥粒とその 1 0 0 面を示し、図 7 (b) は、このダイヤモンド砥粒をドレッサの砥粒として用いる場合に、ダイヤモンド砥粒の 1 0 0 面を揃えて配列したものを示している。

この 1 0 0 面は耐摩耗性は 1 1 1 面より低いが劈開しにくいいため、図 7 (b) に示す配列とすることにより、砥粒が摩耗しにくく、ドレッサの寿命を向上することができる。

なおここでも、配列されるダイヤモンド砥粒の必ずしも全てについて 1 0 0 面が揃っていることを意味するものではなく、配列されるダイヤモンド砥粒のうち多数のものについて 1 0 0 面が揃っていれば十分である。

【 0 0 2 6 】

図 8 (a) は、図 1 (a) のドレッサの正面図において、砥粒層 3 での砥粒の配列を拡大して示す図である。図 8 (a) において、砥粒 5 は円周方向に隣合う砥粒 5 に対して、砥粒 5 の平均粒径の 1 / 4 以下の範囲内で径方向にずらして配列されている。このように砥粒 5 を配列することにより、砥粒 5 の目替りの時期を円周方向についてずらすことができ、作用する砥粒数を一定に保つことができる。被研削物の状態に応じて作用する砥粒数は決定されるものであるが、上記の砥粒 5 をずらす量を変えることによって、被研削物に応じて作用する砥粒数を最適化することができる。

また、図 8 (b) は、砥粒層 3 の周方向に砥粒 5 を配列した全体図であり、図 8 (b) においては、砥粒が砥粒層の外周端から内周端に亘って径方向にずらして配列されたときに、砥粒の配列長さが砥粒層の円周の 1 / 2 となる場合を示している。

砥粒 5 は、砥粒の配列長さが砥粒層の円周の 1 / 2 以下となる範囲で径方向にずらして配列されていることが好ましい。これよりも砥粒 5 をずらす量を小さくすると、砥粒のずらし量が小さすぎて、砥粒の目替りの時期を円周方向について円滑にずらすことができにくくなるからである。

【 0 0 2 7 】

図 9 (a) は、粒径の大きい 1 次砥粒 1 0 と、粒径の小さい 2 次砥粒 1 1 とを混在させて砥粒層 3 を形成したものを示す。この砥粒層 3 を有するドレッサでドレッシングを行うと、被研削物であるホイール等の砥粒は、1 次砥粒 1 0 によって、図 9 (b) に示すように、大きな凹部を有する砥粒となる。次に、2 次砥粒 1 1 によって、図 9 (c) に示すように、砥粒の先端部を微細に破碎することができる。

図 9 (d) は、2 次砥粒 1 1 の粒径が 1 次砥粒 1 0 の粒径に対して比較的大きい場合を示

10

20

30

40

50

しており、2次砥粒11の粒径が大きすぎると、整列配列された1次砥粒10の隙間に収まらなくなり、1次砥粒10を整列させて砥粒層を形成することができなくなる。また、2次砥粒11の粒径が大きすぎると、整列配列された1次砥粒10によって研削された被研削物の砥粒先端部を壊してしまうこととなり、本発明の効果が得られにくい。

図9(e)は、2次砥粒11の粒径が1次砥粒10の粒径に対して比較的小さい場合を示しており、2次砥粒11の粒径が小さすぎると、被研削物の砥粒への食込みが悪くなって被研削物の砥粒を微細に加工することができないばかりでなく摩滅が発生し、その結果被研削物の切味や面粗度が劣化する。

以上のことから、2次砥粒11の平均粒径は、1次砥粒10の平均粒径に対して10%以上50%以下であることが好ましい。

10

【0028】

このように、砥粒層3に粒径の大きい1次砥粒10と、粒径の小さい2次砥粒11とを混在させて砥粒層3を形成することにより、被研削物である砥粒は、大きな凹部が食込みを向上させ、チップポケット、クーリングポケットして機能し、砥粒の先端部が微細に破砕されていることにより、面粗さを向上させ、加工精度を向上させることができる。

【0029】

図10は、砥粒5が配列された砥粒層3の少なくとも一方の側面に、砥粒5を含まない補強層12を設けたものを示す。補強層12は、例えば、砥粒層3に含まれる結合材と同一の材料、合金の一部分または結合材と同等の硬さの材料を用いて形成することができる。補強層12を設けることにより、砥粒層の強度を高めることができ、研削時の破損を抑制することができる。

20

【0030】

なお、以上においては、砥粒5を1層配列した場合について説明したが、幅が広い被研削物をドレッシングする場合には、砥粒5を2列以上に亘って複数層設けることもできる。その例を図11に示す。

図11(a)は、2層配列した砥粒5を揃える位置を、いずれの砥粒列についても同じ側としたものであり、最終的に仕上げ加工する部分に砥粒5が揃って配列されていることにより、被研削物の仕上げ面を良好なものとすることができる。

図11(b)は、砥粒5を揃える位置を、一方の砥粒列については図11(a)に示すものとは反対側としたものであり、ドレスの取代が多く、ドレスを左右にトラバースして用いる場合に有効である。

30

図11(c)は、砥粒5を3層に配列し、仕上げ側の砥粒列を形成する砥粒5の粒径を、他の砥粒列を形成する砥粒5の粒径より小さくしたものである。仕上げ側の砥粒5の粒径を他の砥粒より小さくしたことにより、仕上げ面の面精度を上げることができる。

【0031】

【実施例】

以下に、具体的な実施例を示す。

(実施例1)

砥粒の一面を揃えて1層に配列したことによる効果を実証するために、以下の試験を行った。

40

試験に用いたドレスと被研削物の寸法と仕様は以下の通りである。

ドレス 寸法 100D×24H×1.1U×5X

仕様 SD40M

被研削物 寸法 350D×120H×20T

仕様 CBN120V

試験結果を表1に示す。

【0032】

【表1】

No	砥粒配列	ドレス後の被研削物の面粗度
1	ランダムであり、砥粒は均等に配列されず、砥粒層の横方向に2個以上の砥粒が並んでいる	R m a x 1 5 μ m 規則性が全く無く、表面が整っていない
2	1層に配列され、砥粒層の横方向に2個以上の砥粒が並ぶことはないが、砥粒の配列位置はバラバラである	R m a x 1 0 μ m 規則性はあるが、面粗度が安定しておらず、表面が整っていない
3	砥粒の端面を揃えて1層に配列されている	R m a x 6 μ m 規則性があり、面粗度も安定しており、表面が整っている

10

20

【0033】

以上のことから、砥粒の端面を揃えて配列したことにより、被研削物の面粗度が良好となることがわかる。

【0034】

(実施例2)

砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を、1.1以上2.0以下の範囲としたことによる効果を実証するために、以下の試験を行った。

試験に用いたドレスサと被研削物の寸法は、実施例1と同様であり、ドレスサと被研削物の仕様は以下の通りである。

ドレスサ 仕様 SD20M 砥粒は端面を揃えて配列

被研削物 仕様 CBN100V

試験結果を表2に示す。

【0035】

【表2】

30

最小粒径に対する最大粒径比	1.02	1.07	1.1	1.3	1.8	2	2.2	2.5
被研削物除去量(mm ³)	(25)	43	70	75	80	77	65	50
ドレッシングの状況	ドレッサの砥粒に目つぶれが発生し切味が悪い	被研削物の除去量が多く、チッピングが発生しておらず、良好				被研削物にチッピングが発生している		

10

【0036】

以上のことから、砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を、1.1以上2.0以下の範囲としたことにより、切味を良好に維持しつつチッピングの発生を抑制して適性にドレッシングを行うことができることが示されている。

20

【0037】

(実施例3)

砥粒の111面または100面の位置を揃えて砥粒を1層に配列したことによる効果を実証するために、以下の試験を行った。

試験に用いたドレッサと被研削物の寸法は、実施例1と同様であり、ドレッサと被研削物の仕様は以下の通りである。

ドレッサ 仕様 SD20M

被研削物 仕様 CBN100V

試験結果を表3に示す。

【0038】

【表3】

被研削物	CBN100-200-V		CBN100-150-V		CBN100-100-V	
	切味	寿命	切味	寿命	切味	寿命
ランダム	×	△	○	○	○	○
結晶方向を揃えていない	表面に現れる砥粒の結晶方向が任意であるため、性能が安定しない					
111面を揃えた	◎	◎	◎	○	◎	△
100面を揃えた	△	○	◎	◎	◎	◎

40

【0039】

表3において、◎は性能が極めて良好であることを示し、◎は性能が良好であることを示す。また、△は◎に比べて性能がやや劣ることを示し、×は性能が不十分であることを示す。

表3からわかるように、111面を揃えて配列することにより、特に切味の向上が顕著で

50

ある。また、100面を揃えて配列することにより、寿命の向上が可能であることが確認された。

【0040】

(実施例4)

砥粒層の円周方向に隣合う砥粒に対して、砥粒の平均粒径の1/4以下の範囲で径方向にずらして砥粒を配列したことによる効果を実証するために、以下の試験を行った。

図12に、砥粒をずらす量を変えて配列したものを示しており、(a)は砥粒の粒径と同じ間隔でずらしたものの、(b)は砥粒の粒径の1/2の間隔でずらしたものの、(c)は砥粒の粒径の1/3の間隔でずらしたものの、(d)は砥粒の粒径の1/4の間隔でずらしたものを示す。

10

【0041】

図13に、図12の(a)、(b)、(c)、(d)に示す砥粒配列でドレスサを形成し、それぞれのドレスサについて研削試験を行った結果を示す。

図13からわかるように、(a)の砥粒の粒径と同じ間隔でずらしたものの、(b)の砥粒の粒径の1/2の間隔でずらしたものについては、摩耗量の増加に伴って切味が著しく低下している。また、(c)の砥粒の粒径の1/3の間隔でずらしたものは、(d)の砥粒の粒径の1/4の間隔でずらしたものより切味が劣っている。ドレスサでは、使用回転速度が速いために、砥粒の粒径の40%程度まで摩耗すると砥粒保持力が弱くなり、砥粒がボンドから脱落しやすい。このことから、(d)のように砥粒の粒径の1/4の間隔でずらしたものが、砥粒の目替りの時期を円滑にずらして、切味を良好に維持することができる。

20

【0042】

(実施例5)

砥粒の平均粒径の10%以上50%以下の粒径を有する微細砥粒を混在させて砥粒層を形成したことによる効果を実証するために、表4に示すように砥粒を配合してドレスサを形成し、それぞれのドレスサでCBN80Vを研削した後にカムシャフトを研削し、研削時の切味と面粗度を比較した。

【0043】

【表4】

配列した砥粒の平均粒径 (μm)	混在させる微細砥粒の平均粒径 (μm)	微細砥粒の配列砥粒に対する平均粒径の割合 (μm)	加工時間 (s e c)	面粗度 (R m a x μm)
840	なし	—	45	3.0
840	500	59.5%	45	3.2
840	420	50.0%	48	2.5
840	350	39.3%	55	2.3
840	250	28.1%	65	2.0
840	105	11.8%	78	1.8
840	74	8.4%	90 研削抵抗が大きく面粗度が向上しない	2.1
なし	105	—	研削焼けが発生して研削不能	測定不可

10

20

30

【0044】

以上のことから、微細砥粒の平均粒径が配列砥粒の平均粒径の50%を超えると、面粗度が悪くなり、微細砥粒の平均粒径が配列砥粒の平均粒径の10%未満では、研削抵抗が大きくなる。従って、砥粒の平均粒径の10%以上50%以下の粒径を有する微細砥粒を混在させることによって、切味と面粗度が向上することが確認された。

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、以下の効果を奏することができる。

(1) 円板状台金の外周側に粒径の異なる砥粒を含む砥粒層が形成されたドレッサにおいて、前記砥粒層中で前記砥粒の一面の位置を揃えて前記砥粒が1層にまたは複数層に配列されていることにより、砥粒の端面の位置が揃っていない側を、ドレッサが被研削物に最初にあたる入口側として、ドレッシングの初期における粗研削を行い、砥粒の端面の位置が揃っている側を、ドレッサが被研削物から抜け出る出口側として、ドレッシングの終期における仕上研削を行うことによって、研削初期においては切味を良くし、研削終期においては仕上精度を良くして、粗研削と仕上げ研削とを一つのドレッサで効率良く行うことができる。

40

【0046】

(2) 砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を、1.1以上2.0以下の範囲とすることにより、耐摩耗性の異なる被研削物であっても、砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を選択することにより、良好に研削を行うことが可能となる。

50

【0047】

(3) 砥粒の111面の位置を揃えて砥粒を配列することにより、111面は劈開性が高いため、研削によって砥粒は摩滅せずに劈開して、新しい研削面を鋭利な状態に保つことが可能である。

【0048】

(4) 砥粒の100面の位置を揃えて砥粒を配列することにより、100面は劈開性が低いため、砥粒が摩耗しにくく、ドレッサの寿命を向上することができる。

【0049】

(5) 砥粒層の円周方向に隣合う砥粒に対して、前記砥粒の平均粒径の1/4以下の範囲で径方向にずらして砥粒が配列され、かつ砥粒が砥粒層の外周端から内周端に亘って径方向にずらして配列されたときに、砥粒の配列長さが砥粒層の円周の1/2以下となる範囲で径方向にずらして砥粒が配列されていることにより、砥粒の目替りの時期を円周方向についてずらすことができ、研削時に作用する砥粒数を一定に保つことができる。

10

【0050】

(6) 砥粒の平均粒径の10%以上50%以下の粒径を有する微細砥粒を混在させて前記砥粒層が形成されたことにより、大きな砥粒によって研削された被研削物の砥粒の先端部を微細に破砕することができ、面粗さを向上させ、加工精度を向上させることができる。

【0051】

(7) 砥粒が配列された砥粒層の少なくとも一方の側面に、砥粒を含まない補強層を設けることにより、砥粒層の強度を高めることができ、研削時の破損を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態に係るドレッサを示し、(a)はドレッサの正面図、(b)は砥粒の配列を高さ方向に拡大して示す図、(c)はドレッサの側面図、(d)は(c)における砥粒層での砥粒配列を拡大して示す図である。

【図2】 本発明のドレッサにおける砥粒配列による効果を説明するための図である。

【図3】 本発明のドレッサの製造方法の一例を示す図である。

【図4】 粒径分布を持つ砥粒が配列された砥粒層において、砥粒の最大粒径と最小粒径とを示す図である。

【図5】 砥粒の最小粒径に対する最大粒径の比を変えて砥粒を配列した砥粒層を示す図である。

30

【図6】 (a)はダイヤモンド砥粒とその111面を示し、(b)は、このダイヤモンド砥粒の111面を揃えて配列したものを示す図である。

【図7】 (a)はダイヤモンド砥粒とその100面を示し、(b)は、このダイヤモンド砥粒の100面を揃えて配列したものを示す図である。

【図8】 (a)は図1(a)のドレッサの正面図において、砥粒層での砥粒の配列を拡大して示す図である。(b)は砥粒層の周方向に砥粒を配列した全体図である。

【図9】 (a)は、粒径の大きい1次砥粒と粒径の小さい2次砥粒とを混在させて形成された砥粒層を示す図である。(b)、(c)はこの砥粒層を有するドレッサでドレッシングを行ったときの被研削物であるホイール等の砥粒の形状を示し、(b)は1次砥粒によって研削された状態、(c)は2次砥粒によってさらに研削された状態を示す。また、図9(d)は、2次砥粒の粒径が1次砥粒の粒径に対して比較的大きい場合を示し、図9(e)は、2次砥粒の粒径が1次砥粒の粒径に対して比較的小さい場合を示す。

40

【図10】 砥粒を含まない補強層を設けた例を示す図である。

【図11】 砥粒を2列以上に亘って複数層設けた例を示す図である。

【図12】 砥粒をずらす量を変えて配列した例を示す図である。

【図13】 図12に示す砥粒配列によって形成されたドレッサを用いてドレッシングしたときの研削性能を示す図である。

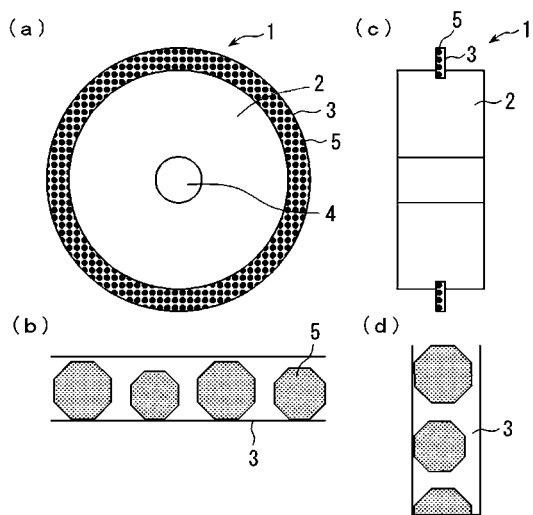
【図14】 従来の砥粒層の一例を示す図である。

【符号の説明】

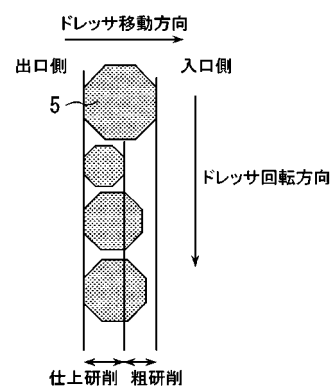
50

- 1 ドレッサ
- 2 合金
- 3 砥粒層
- 4 中心穴
- 5 砥粒
- 6 窪み
- 7 外型
- 8 金属粉末
- 9 上パンチ
- 10 1次砥粒
- 11 2次砥粒
- 12 補強層

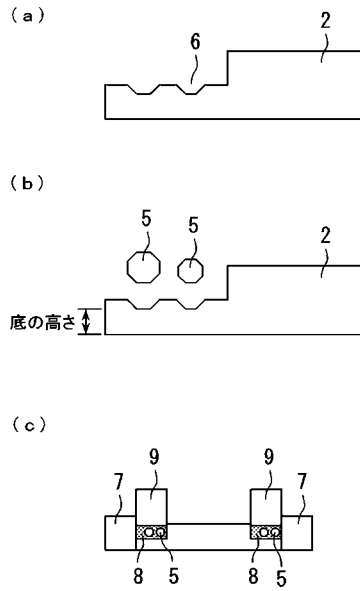
【図1】



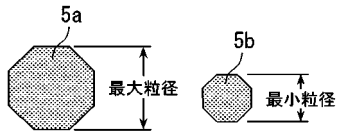
【図2】



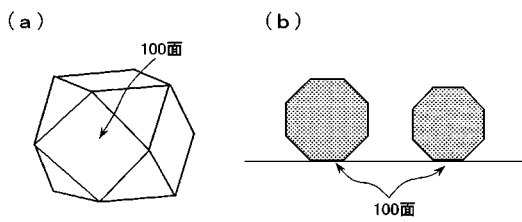
【図3】



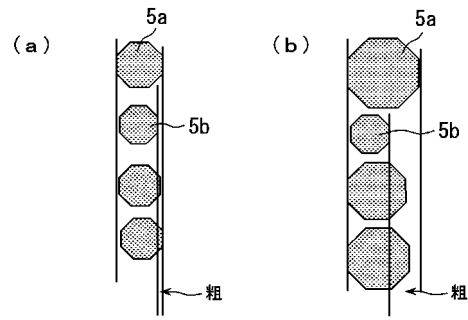
【図4】



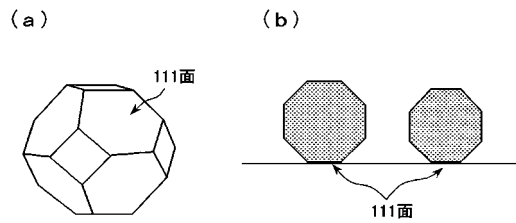
【図7】



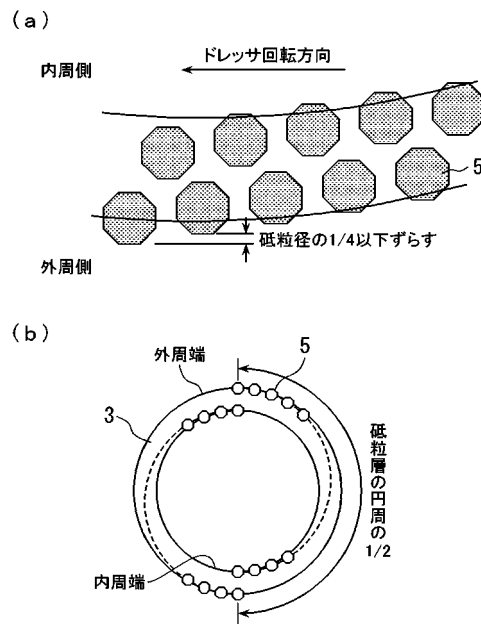
【図5】



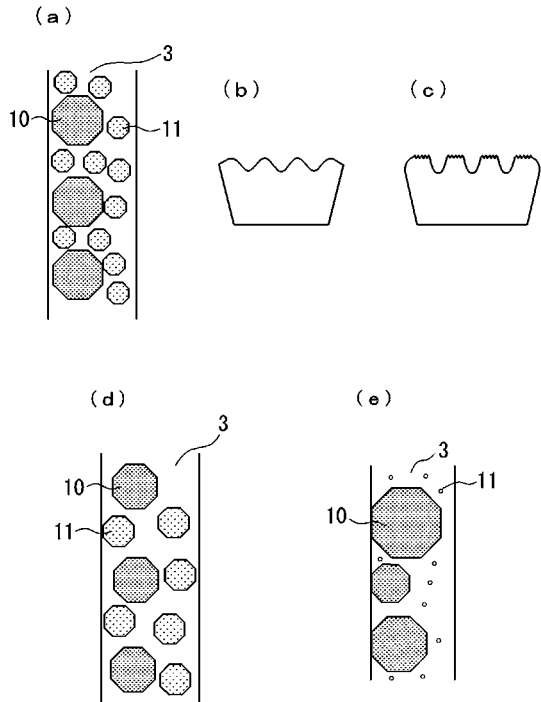
【図6】



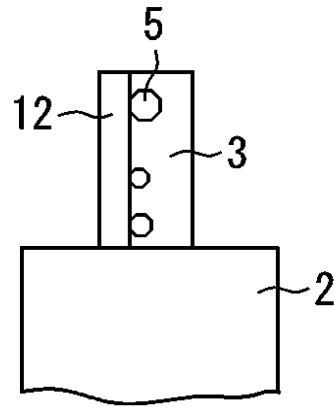
【図8】



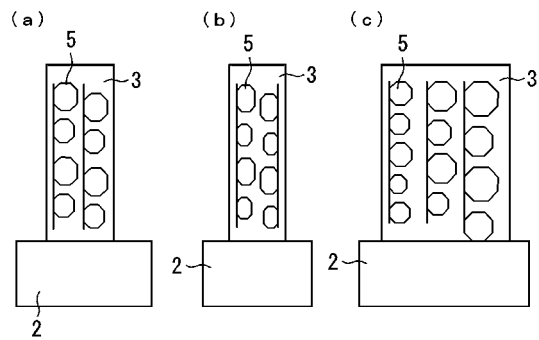
【図9】



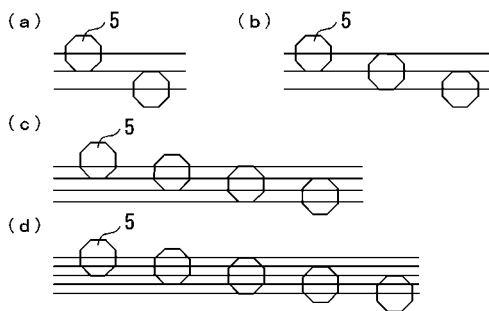
【図10】



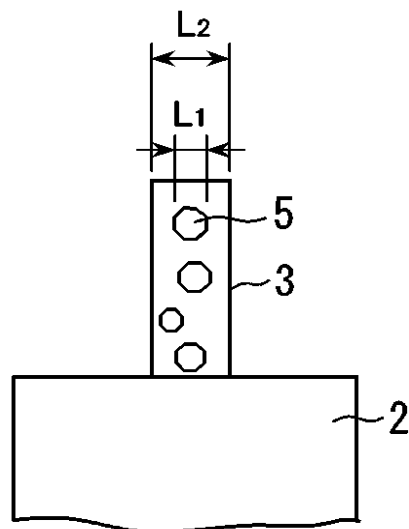
【図11】



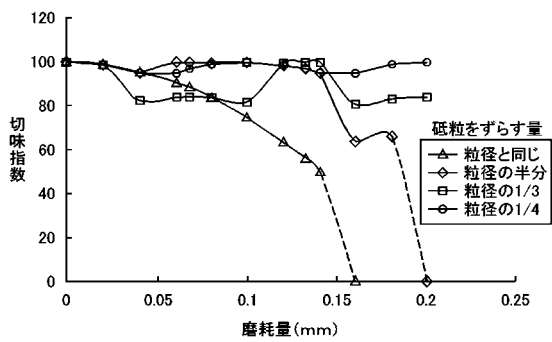
【図12】



【図14】



【図13】



フロントページの続き

合議体

審判長 前田 幸雄

審判官 尾家 英樹

審判官 菅澤 洋二

- (56)参考文献 特開2003-89064号公報
特開平2-145261号公報
特開平11-868号公報
特開2001-71267号公報
特開平4-354675号公報
特開平2-262964号公報
特開2003-145430号公報
特開2001-239461号公報
特開昭54-82788号公報
特開昭54-86893号公報
実願昭62-22530号(実開昭63-131356号)のマイクロフィルム
特開平4-336969号公報
実願昭63-33686号(実開平1-138658号)のマイクロフィルム

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24B53/00-57/04