

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6338951号
(P6338951)

(45) 発行日 平成30年6月6日(2018.6.6)

(24) 登録日 平成30年5月18日(2018.5.18)

(51) Int.Cl.

F 1

B24D 3/06 (2006.01)

B 24 D 3/06 B

B24D 3/00 (2006.01)

B 24 D 3/00 3 4 O

B 24 D 3/00 3 1 O E

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-141044 (P2014-141044)
 (22) 出願日 平成26年7月9日 (2014.7.9)
 (65) 公開番号 特開2016-16486 (P2016-16486A)
 (43) 公開日 平成28年2月1日 (2016.2.1)
 審査請求日 平成28年11月1日 (2016.11.1)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (74) 代理人 100136548
 弁理士 仲宗根 康晴
 (74) 代理人 100136641
 弁理士 坂井 志郎
 (74) 代理人 100169225
 弁理士 山野 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】電着砥石及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

メッキ層を介して台金に固着された砥粒を有する電着砥石において、前記メッキ層は、前記台金に指向して陥没し前記砥粒の一部を該メッキ層から露呈させる凹部と、前記砥粒を挟んで前記凹部の反対側に形成され、且つ他の部位に比して層厚が大きな層厚部と、前記層厚部を起点とし、前記砥粒から離間するにつれて層厚が漸次的に低減する層厚変化部とを備え、

前記メッキ層に、前記凹部に連なり、且つ前記層厚部及び前記層厚変化部を間に挟んで対向する位置で延在する溝が形成されていることを特徴とする電着砥石。

【請求項 2】

請求項1記載の電着砥石において、前記メッキ層の、前記凹部の深さが前記砥粒の平均粒径の5~35%であり、前記層厚変化部の最大層厚が、該メッキ層の平坦部の層厚よりも、前記砥粒の平均粒径の5~25%分大きいことを特徴とする電着砥石。

【請求項 3】

請求項1又は2記載の電着砥石において、隣接する前記砥粒同士が、該砥粒の平均粒径の2倍以上の距離で離間していることを特徴とする電着砥石。

【請求項 4】

請求項1~3のいずれか1項に記載の電着砥石において、前記メッキ層が光沢材を含んでいることを特徴とする電着砥石。

【請求項 5】

10

20

メッキ層を介して台金に砥粒を固着する電着砥石の製造方法において、前記砥粒が付着した前記台金をメッキ処理槽内に収容する工程と、前記メッキ処理槽内でメッキ液を前記砥粒に対して相対的に一方向に流動させながらメッキ処理を行い、前記砥粒を前記台金に固着するためのメッキ層を形成する工程と、を有し、前記メッキ液を前記砥粒に衝突させることで、流動方向上流側の前記メッキ層に、前記台金に指向して陥没し前記砥粒の一部を該メッキ層から露呈させる凹部を形成するとともに、流動方向下流側の前記メッキ層に、他の部位に比して層厚が大きな層厚部と、前記層厚部を起点とし、前記砥粒から離間するにつれて層厚が漸次的に低減する層厚変化部とを形成するとともに、

前記メッキ層に、前記凹部に連なり、且つ前記層厚部及び前記層厚変化部を間に挟んで対向する位置で延在する溝を形成することを特徴とする電着砥石の製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の製造方法において、隣接する前記砥粒同士を、該砥粒の平均粒径の 2 倍以上の距離で離間するように前記台金に付着させることを特徴とする電着砥石の製造方法。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 記載の製造方法において、前記メッキ液として光沢材を含有するものを用いることを特徴とする電着砥石の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、メッキ層を介して台金に固着された砥粒を有する電着砥石及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図 8 は、特許文献 1 に記載される従来公知の電着砥石 1 の要部縦断面図である。周知の通り、電着砥石 1 は、台金 2 に対し、メッキ層 3 を介して固着された複数個の砥粒 4 からなる砥粒層を有する。なお、メッキ層 3 は電解メッキ又は無電解メッキ等によって形成され、その層厚 T は、特許文献 1 に記載されるように、砥粒 4 の平均粒径の 30 ~ 75 % 程度（一般的には 50 ~ 70 % 程度）に設定される。

【0003】

従って、砥粒 4 の一部はメッキ層 3 から露呈し、この露呈した部位でワーク（図示せず）を研削する。研削中に発生する切粉は、砥粒 4 同士の間のクリアランス、すなわち、チップポケットを介して排出される。ここで、砥粒 4 が高密度で密集していると、チップポケットの容積が小さくなるので切粉の排出が困難となり、目詰まりや溶着が起こり易くなる。一方、砥粒 4 が低密度であると、ワークを研削すること自体が困難となる。このため、電着砥石 1 においては、ワークを研削することが容易であり、且つ切粉を排出することが容易な密度となるように、砥粒 4 の密度が設定される。

【0004】

砥粒 4 は、ワークに対する研削加工を繰り返すことに伴って摩耗し、図 9 に示すように、摩耗した砥粒 4 の粒径（換言すれば、砥粒層の層厚）がメッキ層 3 の層厚 T と同程度となる。この状態では研削が困難となり、いわゆる切れ味が低下する。また、切粉を排出することが困難となるので、上記の通り、目詰まりや溶着が起こり易くなる。このような状況が確認されるに至ると、電着砥石 1 が寿命に達したと判断され、新たなものに交換される。

【0005】

この種の電着砥石の長寿命化を図るべく、特許文献 2 には、台金に段部を設けることで砥粒層に段差を形成することが提案されている。特許文献 2 によれば、研削の初期段階では高段に位置する砥粒が研削に関与し、この砥粒が摩耗ないし脱落した後には低段に位置

10

20

30

40

50

する砥粒が研削に関与するので、電着砥石の長寿命化が期待される、とのことである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平5-138537号公報

【特許文献2】特開平9-193023号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

電着砥石の長寿命化については、上記の特許文献2をはじめとして様々な検討がなされ
てはいるものの、今なお十分であるとは言い難い。すなわち、ワークを容易に研削し得、
しかも、切粉を容易に排出し得る電着砥石が要請されている。 10

【0008】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、十分な容積のチップポケット
を有し、しかも、砥粒が摩耗した後であってもなお切粉を容易に排出し得る電着砥石及び
その製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するために、本発明は、メッキ層を介して台金に固着された砥粒を有
する電着砥石において、 20

前記メッキ層は、前記台金に指向して陥没し前記砥粒の一部を該メッキ層から露呈させ
る凹部と、前記砥粒を挟んで前記凹部の反対側に形成され、且つ他の部位に比して層厚が
大きな層厚部とを有することを特徴とする。

【0010】

本発明に係る電着砥石では、砥粒同士の間に加え、前記凹部がチップポケットとして機能する。このため、チップポケットの容積が大きい。しかも、凹部がメッキ層に形成されているので、該凹部が消失することはない。すなわち、砥粒が摩耗した後もチップポケットとして機能することが可能である。このため、長期間にわたって切粉を排出することが容易である。 30

【0011】

メッキ層は、砥粒を挟んで前記凹部の反対側に位置するとともに、前記砥粒を起点として層厚が漸次的に低減する層厚変化部をさらに有する。従って、メッキ層には、凹部に連
なり、且つ前記層厚部及び前記層厚変化部を間に挟んで対向する位置で延在する溝が形成
される。凹部及び溝が形成されているために砥粒の露呈体積が大きくなるが、該砥粒は、
層厚が大きな層厚変化部によってメッキ層ないし台金に十分に保持される。このため、砥
粒が脱落し難い。従って、切削加工を継続して行うことが可能である。

【0012】

凹部の深さが過度に小さいと、チップポケットの容積が小さくなり、切粉の排出が容易でなくなる。一方、凹部の深さが過度に大きいと、砥粒を保持することが困難となる。このため、凹部の深さは、砥粒の平均粒径の5~35%であることが好ましい。 40

【0013】

そして、層厚変化部の最大層厚は、該メッキ層の平坦部の層厚に比して、砥粒の平均粒径の5~25%分大きいと好適である。この場合、砥粒を十分に保持し得るからである。

【0014】

凹部は、メッキ液が砥粒を回り込むように流動することで形成される。これに対し、隣接する砥粒同士が過度に近接していると、メッキ液が上記のように流動することが困難となり、凹部を形成することが容易でなくなる。このような不都合を回避するべく、隣接する砥粒同士を、該砥粒の平均粒径の2倍以上の距離で離間させることが好ましい。

【0015】

なお、メッキ層としては、いわゆる光沢メッキ層を形成するようにしてもよい。換言す 50

れば、メッキ層は、光沢材を含むものであってもよい。

【0016】

また、本発明は、メッキ層を介して台金に砥粒を固着する電着砥石の製造方法において

、前記砥粒が付着した前記台金をメッキ処理槽内に収容する工程と、

前記メッキ処理槽内でメッキ液を前記砥粒に対して相対的に一方向に流動させながらメ

ッキ処理を行い、前記砥粒を前記台金に固着するためのメッキ層を形成する工程と、

を有し、

前記メッキ液を前記砥粒に衝突させることで、流動方向上流側の前記メッキ層に、前記台金に指向して陥没し前記砥粒の一部を該メッキ層から露呈させる凹部を形成するとともに、流動方向下流側の前記メッキ層に、他の部位に比して層厚が大きな層厚部と、前記層厚部を起点とし、前記砥粒から離間するにつれて層厚が漸次的に低減する層厚変化部とを形成するとともに、

前記メッキ層に、前記凹部に連なり、且つ前記層厚部及び前記層厚変化部を間に挟んで対向する位置で延在する溝を形成することを特徴とする。

【0017】

なお、この流動により、砥粒を挟んで前記凹部の反対側に位置し、前記砥粒を起点として厚みが漸次的に低減する層厚変化部を形成することも可能である。

【0018】

このように、メッキ液を台金に対して相対的に流動した状態とし、メッキ処理を施すことにより、凹部及び層厚変化部が形成されたメッキ層を有する電着砥石が容易且つ簡便に得られる。

【0019】

上記したように、個々の砥石の周辺に凹部及び層厚変化部を形成するためには、隣接する前記砥粒同士を、該砥粒の平均粒径の2倍以上の距離で離間するように前記台金に付着させることが好ましい。この場合、個々の砥粒にメッキ液が回り込むことが容易となるからである。

【0020】

なお、光沢メッキ層を形成するには、メッキ液として光沢材を含有するものを用いるようすればよい。

【発明の効果】

【0021】

本発明に係る電着砥石では、砥粒を台金に固着するメッキ層に、凹部及び層厚変化部が形成されている。砥粒同士の間に加え、前記凹部がチップポケットとして機能するので、チップポケットの容積が大きい。しかも、砥粒が摩耗した後も凹部がチップポケットとして機能するので、長期間にわたって切粉を排出することが容易である。

【0022】

すなわち、本発明によれば、十分な容積のチップポケットを形成することができる上、砥粒が摩耗した後であってもなお切粉を容易に排出することができる。

【0023】

また、層厚変化部を形成すると、砥粒がメッキ層ないし台金に十分に保持されるようになるので脱落し難くなる。従って、切削加工を継続して行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の実施の形態に係る電着砥石の要部概略斜視図である。

【図2】図1中のI—I-I—I線矢視断面図である。

【図3】図1中のA方向からの矢視断面図である。

【図4】台金に砥粒を載置して下地メッキ層で仮固定を行った状態を示す要部斜視図である。

【図5】図1～図3に示すメッキ層を形成するためのメッキ処理装置のシステム系統図

10

20

30

40

50

ある。

【図6】砥粒に対してメッキ液が接触したときのメッキ液の流れを説明する模式平面図である。

【図7】実施例1、2及び比較例の電着砥石における研削能率と回転トルクとの関係を示すグラフである。

【図8】従来技術に係る電着砥石の要部縦断面図である。

【図9】図8から砥粒の摩耗が進行した状態を示す要部縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明に係る電着砥石及びその製造方法につき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。 10

【0026】

図1及び図2は、それぞれ、本実施の形態に係る電着砥石10の要部概略斜視図、図1中のI—I-I—I線矢視断面図である。この電着砥石10は、台金12と、メッキ層14を介して台金12に固着された砥粒16とを有する。なお、図1及び図2では、1個の砥粒16を、その近傍を含めて示しているが、実際には、図1中のA方向からの矢視断面図である図3に示すように複数個の砥粒16が台金12に固着され、これにより砥粒層を形成している。

【0027】

本実施の形態においては、メッキ層14の層厚は一定ではなく、凹部20と層厚変化部22が存在するために部位によって相違する。この点につき詳述すると、先ず、凹部20は、1個の砥粒16を囲繞して略C字形状をなす。すなわち、凹部20は、複数個の砥粒16に跨ってはおらず、個々の砥粒16の周囲に形成されている。 20

【0028】

凹部20の層厚は、他の部位に比して小さい。このため、砥粒16において、凹部20に臨む部位は露呈している。すなわち、本実施の形態に係る電着砥石10では、砥粒16の加工方向前面側の露呈部位の体積が、メッキ層3の層厚が一定である電着砥石1(図8参照)に比して大きくなる。

【0029】

凹部20の好適な深さD(図2参照)は、砥粒16の平均粒径の5~35%である。平均粒径の5%未満であると、砥粒16の露呈部位の体積が小さくなる。また、平均粒径の35%を超えると、凹部20の下方のメッキ層14の層厚が小さいので、砥粒16を固着することが容易でなくなる。 30

【0030】

ここで、砥粒16の平均粒径は、JIS B 4130に準拠して分級を行う際に用いた篩の目開きから求められる。例えば、60メッシュの篩を通過して80メッシュの篩に残留した砥粒の平均粒径は、 $250\mu\text{m}$ である。なお、砥粒16の平均粒径は特に限定されるものではないが、例えば、40~1200 μm の範囲内である。

【0031】

なお、凹部20の加工方向前面側の層厚は、後述する平坦部24の層厚T1と略同程度である。 40

【0032】

後述するように、メッキ層14は、メッキ液を砥粒16に対して相対的に流動させながら形成される。すなわち、メッキ液は、上流から下流に流れる途中で砥粒16に接触する。凹部20は、この接触箇所、換言すれば、砥粒16の上流側端部(前端部)の近傍に形成される。

【0033】

一方、砥粒16を挟んで凹部20の反対側、すなわち、砥粒16の下流側端部(後端部)には、層厚が、砥粒16の接触する部位で最大であり、砥粒16から離間するにつれて漸次的に低減する層厚変化部22が形成される。換言すれば、層厚変化部22では、砥粒 50

16の後端部側を起点として層厚が低減する。

【0034】

層厚変化部22のさらに流れ方向下流側では、層厚が略一定となる。すなわち、層厚変化部22の流れ方向下流側には、平坦部24が連なる。平坦部24の層厚をT1、層厚変化部22の最大層厚をT2とするとき、T2は、T1に、砥粒16の平均粒径×0.05～0.25を加えた程度であることが好ましい。

【0035】

本実施の形態においては、メッキ層14は光沢材（図6中の参照符号26参照）を含む。このため、メッキ層14は光沢を示す。

【0036】

図3に示すように、砥粒層には複数個の砥粒16が含まれる。隣接する砥粒16同士の離間距離Lは、砥粒16の平均粒径の2倍以上であることが好ましい。この理由については後述する。

【0037】

次に、上記した電着砥石10を得るために本実施の形態に係る製造方法につき説明する。

【0038】

はじめに、図4に示すように、台金12に砥粒16を載置し、さらに、下地メッキ層28を介して該砥粒16を台金12に付着させる。すなわち、仮固定を行う。この仮固定に際しては、例えば、特開2010-234492号公報に記載された公知の砥石製造装置を用いながら電着を行えばよい。なお、該砥石製造装置によれば、砥粒16の分級を行うことも可能である。

【0039】

この際、好ましくは、隣接する砥粒16同士の離間距離Lが、砥粒16の平均粒径の2倍以上となるように、台金12上に砥粒16を配置する。前記砥石製造装置は、隣接するもの同士が所定間隔で離間するように砥粒16を配置することも可能である。すなわち、前記砥石製造装置を用いることにより、砥粒16を、離間距離Lが平均粒径の2倍以上となるように配置することが容易となる。

【0040】

以上のようにして砥粒16を台金12に仮固定した後、次に、図5に示すメッキ処理装置30にてメッキ処理を施し、本固定を行うためのメッキ層14を形成する。

【0041】

このメッキ処理装置30につき概略説明する。該メッキ処理装置30は、流動処理槽32と、循環供給ライン34とを有し、メッキ液は、循環供給ライン34を介して流動処理槽32に循環供給される。なお、メッキ液としては、例えば、ニッケルメッキ層14が得られるものを選定すればよい。

【0042】

具体的には、流動処理槽32は、該流動処理槽32からオーバーフローしたメッキ液を貯留する収集槽35内に収容される。すなわち、メッキ処理を施す間、流動処理槽32には継続的にメッキ液が供給される。このため、メッキ液が該流動処理槽32から矢印OFで示すようにオーバーフローし、収集槽35内に流入する。結局、オーバーフローしたメッキ液は、収集槽35によって収集される。

【0043】

一方、循環供給ライン34には、第1ポンプ36、フィルタ38及び回収槽40が設けられる。収集槽35内のメッキ液は、第1ポンプ36の作用下に吸引され、フィルタ38を通過することで異物が除去された後、回収槽40に一旦貯留される。

【0044】

循環供給ライン34において、回収槽40の下流側には第2ポンプ42が設けられる。回収槽40中のメッキ液は第2ポンプ42によって吸引され、流動処理槽32内に設けられた吐出ノズル44に供給される。勿論、吐出ノズル44からは、メッキ液が流動処理槽

10

20

30

40

50

3 2 内に吐出される。以上の流通が行われることにより、メッキ液が流動処理槽 3 2 内に循環供給される。

【 0 0 4 5 】

図 5 に示すように、流動処理槽 3 2 は平面視で略真円形状をなす。そして、吐出ノズル 4 4 は、流動処理槽 3 2 の内周壁近傍に偏在するように配置されている。従って、吐出ノズル 4 4 から吐出されたメッキ液は、内周壁に接触した後、該内周壁に沿って流動する。このため、矢印 X で示すように流動処理槽 3 2 内のメッキ液に円弧状の流れが生じる。

【 0 0 4 6 】

流動処理槽 3 2 では、砥粒 1 6 が仮固定された台金 1 2 が予めメッキ液中に浸漬されている。このため、メッキ液は、流動する最中に砥粒 1 6 に対して接触する。この状態を、図 6 に示す。なお、図 6 中の参照符号 2 6 は、メッキ液中に含まれる公知の光沢材である。

10

【 0 0 4 7 】

メッキ液は、先ず、砥粒 1 6 の前端部（流れ方向上流側端部）に接触する。これに伴い、メッキ液は、該前端部を境に分岐した後、砥粒 1 6 の側部に沿って流動する。さらに、メッキ液は、砥粒 1 6 の後端部（流れ方向下流側端部）よりも下流で合流する。隣接する砥粒 1 6 同士の離間距離 L（図 3 参照）が砥粒 1 6 の平均粒径の 2 倍以上である場合、個々の砥粒 1 6 の近傍において上記の流れが形成される。

【 0 0 4 8 】

メッキ液が接触する砥粒 1 6 の前端部側では、砥粒 1 6 によってメッキ液の流動が遮られるため、光沢材 2 6 が滞留し易くなる。また、砥粒 1 6 の側部においても光沢材 2 6 が滞留し易い。すなわち、砥粒 1 6 の前端部側及び側部側では、光沢材 2 6 の濃度が局所的に大きくなる。その一方で、砥粒 1 6 の後端部側には光沢材 2 6 が到達し難い。このため、砥粒 1 6 の後端部側では、前端部側及び側部側に比して光沢材 2 6 の濃度が小さくなる。

20

【 0 0 4 9 】

このような状況下で、例えば、電解メッキを行うと、光沢材 2 6 が高濃度で集中している箇所では電流効率が小さくなり、一方、光沢材 2 6 の濃度が小さい箇所では電流効率が大きくなる。すなわち、砥粒 1 6 の近傍で電流効率に差が生じる。

【 0 0 5 0 】

30

メッキ析出量は、電流効率が小さな箇所では少なく、電流効率が大きな箇所では逆に多くなる。すなわち、メッキ層 1 4 の層厚は、電流効率が小さな前端部側では小さくなり、電流効率が大きな後端部側では大きくなる。メッキ層 1 4 において、砥粒 1 6 の前端部側に凹部 2 0 が形成され、且つ後端部側に層厚変化部 2 2 が形成される理由は、このためであると推察される。

【 0 0 5 1 】

凹部 2 0 の深さや、層厚変化部 2 2 の最大層厚は、流動処理槽 3 2 内におけるメッキ液の流速を調節することで制御することができる。例えば、砥粒 1 6 の平均粒径が 0.12 mm である場合、メッキ液が 75 cm / 秒の流速で流動するように吐出圧等を設定したときには、深さが約 15 μm の凹部 2 0 、最大層厚が平坦部 2 4 に比して約 10 μm 大きな層厚変化部 2 2 が形成される。なお、この場合、層厚変化部 2 2 の最大層厚 (T 2) は、平坦部 2 4 の厚み (T 1) に対して平均粒径の 8 % を加算した厚みである。

40

【 0 0 5 2 】

以上のようにして形成されたメッキ層 1 4 により、砥粒 1 6 が台金 1 2 に本固定（固着）される。その結果、砥粒 1 6 を挟むようにして凹部 2 0 及び層厚変化部 2 2 が形成されたメッキ層 1 4 を有する電着砥石 1 0 が得られるに至る。

【 0 0 5 3 】

この電着砥石 1 0 は、ワークに対して研削加工を行う際に用いられる。この際、加工方向を図 1 中の矢印 Z 方向とする。すなわち、切粉は、矢印 Z に向かって生成され、矢印 Z 方向とは反対側に排出される。

50

【0054】

切粉は、砥粒16同士の間の間隙、及び凹部20をチップポケットとして排出される。このように、本実施の形態においては、砥粒16同士の間の間隙に加え、凹部20がチップポケットとして機能する。すなわち、チップポケットの容積が大きい。従って、目詰まりや溶着が起こり難い。このため、研削加工を繰り返しても研削負荷が上昇することが抑制される。

【0055】

また、凹部20が存在するために砥粒16の露呈部位の体積が大きいが、砥粒16の後端部側は、層厚が大きな層厚変化部22によって固着されている。このため、砥粒16がメッキ層14を介して十分に保持される。すなわち、砥粒16が脱落し難い。

10

【0056】

さらに、研削加工を繰り返して砥粒16が摩耗したときであっても、凹部20がチップポケットとして機能するので、切粉を排出する機能が維持される。このため、切削加工を継続して行うことが可能である。

【0057】

以上のこととが相俟って、長期間にわたって研削加工を実施することができる。すなわち、電着砥石10の長寿命化を図ることができる。

【0058】

本発明は、上記した実施の形態に特に限定されるものではなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

20

【0059】

例えば、メッキ液ないしメッキ層14に光沢材26を含める必要は特になし。この場合であっても、メッキ処理の最中にメッキ液が砥粒16に接触して上記の流れが生じることにより、部位によって層厚が相違するメッキ層14を形成することが可能である。

【0060】

また、メッキ液を、攪拌翼を用いて攪拌することによって流動させるようにしてもよい。又は、メッキ液中で台金12を移動させることにより、台金12に対してメッキ液を相対的に流動させるようにしてもよい。

【実施例】**【0061】**

30

鋼からなる直径150mm、厚み10mmの台金12に対し、電解脱脂、水洗、酸活性処理、水洗を施した。次に、この台金12上に、170メッシュの篩を通過し且つ200メッシュの篩上に残留した平均粒径0.12mmの砥粒16を、隣接する砥粒16同士の間の離間距離Lが0.24mmとなるように載置した。

【0062】

その後、下地メッキ層28を形成することで、砥粒16を台金12に固着した。なお、砥粒16の分級、台金12への載置、下地メッキ層28の形成は、特開2010-234492号公報に記載の砥石製造装置にて行った。

【0063】

次に、図5に示すメッキ処理装置30の流動処理槽32内に台金12を収容し、流速が30cm/秒又は75cm/秒となるように、光沢材26を含むニッケルメッキ液を、吐出ノズル44を介して循環供給してメッキ液を流動させた。さらに、電流密度を1.7A/cm²として100分間通電し、電解メッキを行った。その結果、流速が30cm/秒のときには、深さが6μm(平均粒径の5%)である凹部20と、最大層厚が82μm(平均粒径の8%分加算に相当)である層厚変化部22とが砥粒16の周囲に形成されたニッケルメッキ層14を有する電着砥石10が得られた。これを実施例1とする。

40

【0064】

また、流速が75cm/秒のときには、深さが18μm(平均粒径の15%)である凹部20と、最大層厚が84μm(平均粒径の10%分加算に相当)である層厚変化部22とが砥粒16の周囲に形成されたニッケルメッキ層14を有する電着砥石10が得られた

50

。これを実施例 2 とする。

【0065】

比較のため、ニッケルメッキ液が流動しない一般的なメッキ浴を用い、層厚が略一定なニッケルメッキ層 14 を有する電着砥石を得た。これを比較例とする。なお、この比較例において、ニッケルメッキ層 14 の層厚は、略 72 μm (平均粒径の 60 %) であった。

【0066】

以上の実施例 1、実施例 2 及び比較例の各電着砥石を用い、SCM420 (JIS で規格されるクロムモリブデン鋼) に対して研削能率を変化させながら、電着砥石 10 を回転させるのに必要な回転トルクを測定した。結果をグラフにして図 7 に示す。

【0067】

比較例の電着砥石では、10 mm³/秒以上で回転トルクが大きく上昇した。すなわち、研削抵抗が大きくなつた。さらに、20 mm³/秒では目詰まりが生じ、それ以上の研削加工ができなくなつた。

【0068】

これに対し、実施例 1、2 の双方とも、研削能率が 20 mm³/秒となるまでは回転トルクが緩やかに上昇するのみであった。すなわち、研削能率を大きくした場合であつても、長時間の研削加工が可能であった。この理由は、実施例 1、2 においてチップポケットの容積が大きく、且つ砥粒 16 が摩耗した後には前記凹部 20 がチップポケットとして機能して切粉が排出されるからであると考えられる。

【符号の説明】

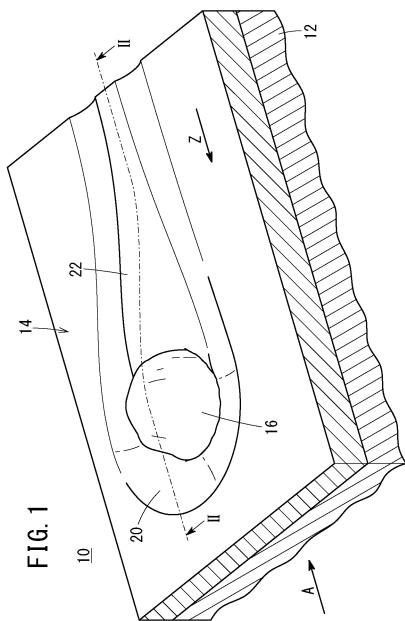
【0069】

1、10 ... 電着砥石	2、12 ... 台金
3、14 ... メッキ層	4、16 ... 砥粒
20 ... 凹部	22 ... 層厚変化部
24 ... 平坦部	26 ... 光沢材
30 ... メッキ処理装置	32 ... 流動処理槽
34 ... 循環供給ライン	

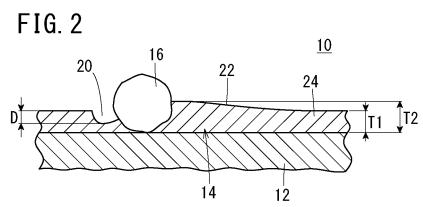
10

20

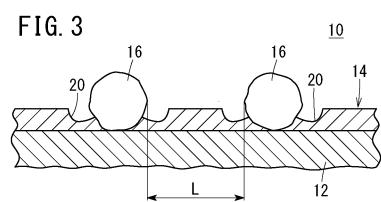
【図1】



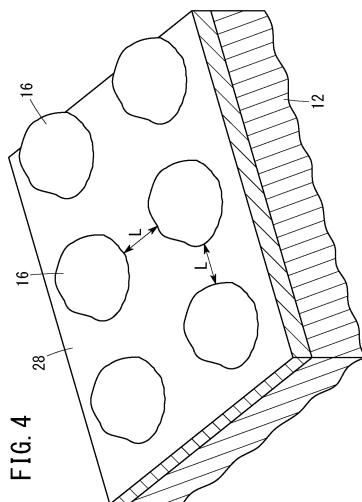
【図2】



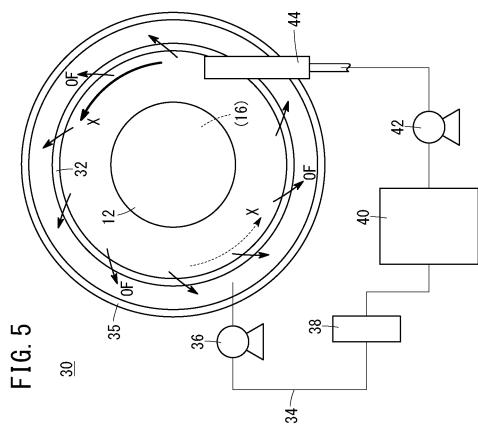
【図3】



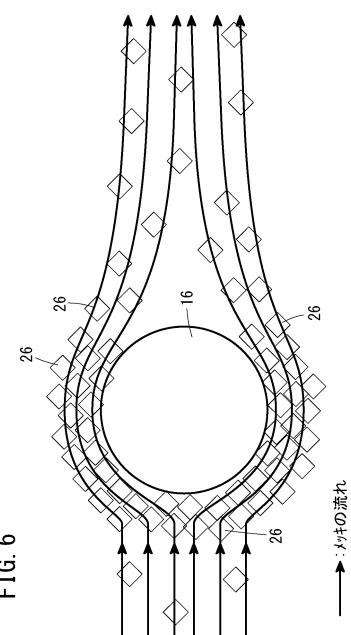
【図4】



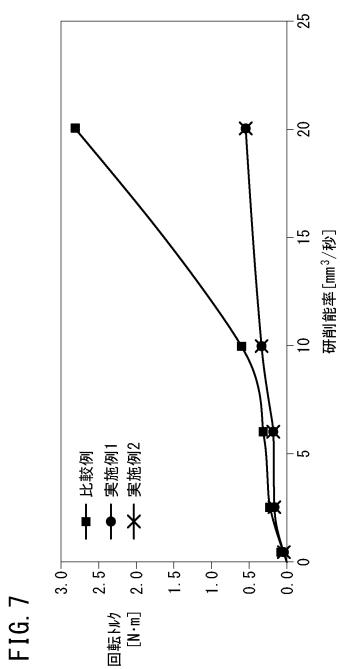
【図5】



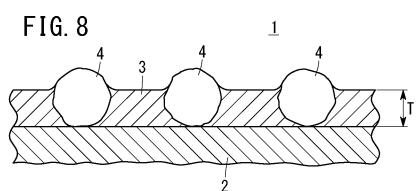
【図6】



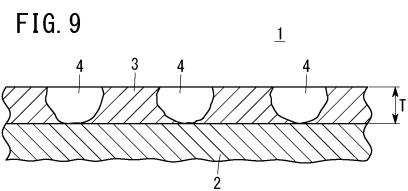
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(74)復代理人 100191134

弁理士 千馬 隆之

(72)発明者 岡安 雅一

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 猿山 真由美

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

(72)発明者 千葉 大輔

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

審査官 村上 哲

(56)参考文献 特開昭55-058979(JP,A)

実開昭55-021836(JP,U)

特開2010-274352(JP,A)

特開2013-244552(JP,A)

米国特許出願公開第2002/0139680(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 3/06

B24D 3/00

WPI