

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5111929号
(P5111929)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 4 D	15/04	(2006.01)	B 2 4 D 15/04 Z
B 2 4 D	3/28	(2006.01)	B 2 4 D 3/28
B 2 4 D	99/00	(2010.01)	B 2 4 D 99/00 E

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-114366 (P2007-114366)	(73) 特許権者	597022425 株式会社ジーベックテクノロジー 東京都千代田区麹町四丁目3番地3
(22) 出願日	平成19年4月24日(2007.4.24)	(73) 特許権者	391062595 大明化学工業株式会社 長野県上伊那郡南箕輪村3685番地の2
(65) 公開番号	特開2008-264976 (P2008-264976A)	(74) 代理人	100090170 弁理士 横沢 志郎
(43) 公開日	平成20年11月6日(2008.11.6)	(72) 発明者	林 修平 東京都千代田区麹町四丁目3番地3 株式会社ジーベックテクノロジー内
審査請求日	平成22年4月8日(2010.4.8)	(72) 発明者	松下 俊 長野県上伊那郡南箕輪村3685番地の2 大明化学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 板状砥石、金型の加工方法、およびワークの加工方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

厚さ方向において無機長繊維の繊維束が積層されている板状の無機長繊維強化樹脂体を備え、

前記無機長繊維強化樹脂体の長さ方向および幅方向のうちの長さ方向における途中位置から先端部までには、当該無機長繊維強化樹脂体の厚さを先端側に向かうに従って薄くするとともに前記無機長繊維の端部を露出させるテーパ面が前記無機長繊維強化樹脂体の上面および下面のうちの一方の面のみに形成され、

前記無機長繊維強化樹脂体において前記テーパ面以外の部分は等厚になっていることを特徴とする板状砥石。

【請求項2】

前記無機長繊維は、アルミナ繊維、炭化ケイ素繊維、ボロン繊維、およびガラス繊維からなる群から選ばれた無機長繊維であることを特徴とする請求項1に記載の板状砥石。

【請求項3】

前記無機長繊維強化樹脂体は、厚さが3mm以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の板状砥石。

【請求項4】

前記無機長繊維強化樹脂体は、面外方向への可撓性を備えていることを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の板状砥石。

【請求項5】

前記無機長繊維強化樹脂体は、前記繊維束として、所定の間隔をあけて第1の方向に配向された複数本の第1の繊維束と、所定の間隔をあけて前記第1の繊維束と交差する第2の方向に配列された複数本の第2の繊維束とを有し、

前記第1の繊維束および前記第2の繊維束は、一方の繊維束の間に他方の繊維束が部分的に入り込んだ状態にあることを特徴とする請求項1乃至4の何れか一項に記載の板状砥石。

【請求項6】

請求項1乃至5の何れか一項に記載の板状砥石を用いた金型の加工方法であって、金型において溝状に形成された成形用凹部の内面に対して前記板状砥石において前記テーパ面が形成されている面側を押し当てた状態で当該板状砥石と金型とを相対移動させることを特徴とする金型の加工方法。

10

【請求項7】

請求項1乃至5の何れか一項に記載の板状砥石を用いたワークの加工方法であって、前記板状砥石において前記テーパ面が形成されている面側をワークの被加工面に押し当てた状態で当該板状砥石とワークとを相対移動させることを特徴とするワークの加工方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無機長繊維強化樹脂体を用いた板状砥石、この板状砥石を用いて金型などのワークを加工する方法に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

従来、研削や研磨などに用いる砥石のうち、無機長繊維強化樹脂体を用いたものとしては、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が複数本、積層されている無機長繊維強化樹脂体からなる回転工具が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【特許文献1】特開2003-285272号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ここに、本願発明者は、図8(a)、(b)に示すように、特許文献1に開示の無機長繊維強化樹脂体などを用いて板状砥石を構成し、狭い隙間内などでも容易に研磨を行えるようにすることを提案するものである。しかしながら、図8(b)に示すように、放電加工により形成されたプラスチック成形用金型の凹部110は、奥に進むに従って隙間寸法が狭く、かつ、最も奥が0.5mm程度の狭い隙間寸法になっているため、厚さが1mmの等厚の板状砥石1で凹部110の内面111を加工しようとした際、凹部110の奥まで板状砥石1が届かない。かといって、図8(c)に示すように、厚さを0.5mmまで薄くした等厚の板状砥石1では、板状砥石1の長さ方向の全体にわたって腰が弱く、研磨を効率よく行うことができないという問題点がある。また、図8(c)に示す板状砥石1は、腰が弱いため、研磨の際に力を加えると、板状砥石1が長さ方向の全体にわたって大きく撓むので、板状砥石1が凹部110の開口縁112に接してしまう結果、開口縁112を研磨してしまい、形状がだれてしまうという問題点がある。さらに、図8(a)、(b)、(c)に示す板状砥石1では、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が複数本、積層されている構造になっているので、上面1eおよび下面1fでは、無機長繊維の先端部が露出していない。このため、図8(a)、(b)に示す板状砥石1は、上面1eおよび下面1fには研磨能力が殆どなく、先端部1aのみでしか研磨できないという問題点もある。

30

40

【0004】

以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、狭い隙間内でも研磨を行うことができるとともに、腰が強く、かつ、端部に加えて上面あるいは下面でも研磨を行うことのできる板状砥石、この板状砥石を用いた金型の加工方法、およびワークの加工方法を提供することに

50

ある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明では、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が積層されている板状の無機長繊維強化樹脂体を備え、前記無機長繊維強化樹脂体の長さ方向および幅方向のうちの長さ方向における途中位置から先端部までには、当該無機長繊維強化樹脂体の厚さを先端側に向かうに従って薄くするとともに前記無機長繊維の端部を露出させるテーパ面が前記無機長繊維強化樹脂体の上面および下面のうちの一方の面のみに形成され、前記無機長繊維強化樹脂体において前記テーパ面以外の部分は等厚になっていることを特徴とする。

10

【0006】

本発明に係る板状砥石は、上面あるいは下面に、先端側の厚さを薄くするテーパ面が形成されているので、狭い隙間内でも板状砥石の端部を挿入させることができる。また、板状砥石の端部は、狭い隙間内に挿入できるように薄くなっているが、板厚が厚い部分は腰が強い。このため、本発明の板状砥石によれば、研磨を効率よく行うことができる。また、本発明の板状砥石は、腰が強いので、研磨の際に力を加えても、適度に撓むだけであり、隙間の開口縁などといった余計な場所に接することがなく、余計な場所を研磨してしまうという事態が発生しない。また、板状砥石では、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が複数本、積層されている構造になっているので、そのままでは、上面および下面において無機長繊維の先端部が露出せず、研磨能力がないが、本発明の板状砥石において、テー

20

【0007】

また、テーパ面は、前記無機長繊維強化樹脂体の長さ方向における途中位置から当該無機長繊維強化樹脂体の先端部まで形成され、前記無機長繊維強化樹脂体において前記テーパ面以外の部分は等厚になっている。このため、板状砥石においてテーパ面以外の部分、およびテーパ面でも等厚部分に近い部分は、強い腰を備えているので、先端側を強い力でワークに押し付けることができ、研磨を効率よく行うことができる。また、等厚部を超音波工具、エア工具、電動工具などでチャックすることが容易となり、研磨効率を向上することができる。さらに、本発明の板状砥石は、腰が強いので、研磨の際に力を加えても、適度に撓むだけであり、隙間の開口縁などといった余計な場所に接して研磨してしまうという事態が発生しない。

30

【0008】

本発明において、前記無機長繊維は、アルミナ繊維、炭化ケイ素繊維、ボロン繊維、およびガラス繊維からなる群から選ばれた無機長繊維である。

【0009】

本発明において、前記無機長繊維強化樹脂体は、厚さが3mm以下であることが好ましい。このように構成すると、無機長繊維強化樹脂体は、面外方向への可撓性を備えることになるので、板状砥石を撓ませた際の反発力を利用して、板状砥石をワークに確実に当接させることができる。

40

【0010】

本発明において、前記無機長繊維強化樹脂体は、面外方向への可撓性を備えていることが好ましい。このように構成すると、板状砥石を撓ませた際の反発力を利用して、板状砥石をワークに確実に当接させることができる。

【0011】

本発明において、前記無機長繊維強化樹脂体は、前記繊維束として、所定の間隔をあけて第1の方向に配向された複数本の第1の繊維束と、所定の間隔をあけて前記第1の繊維束と交差する第2の方向に配列された複数本の第2の繊維束とを有し、前記第1の繊維束および前記第2の繊維束は、一方の繊維束の間に他方の繊維束が部分的に入り込んだ状態にあることが好ましい。このように構成すると、第1の繊維束と第2の繊維束は、明確な

50

層構造を構成していないので、楔のような機能を発揮し、層間の接着が強力である。それ故、研磨を行っている際に、上層側の繊維束が下層側の繊維束から剥がれるという不具合(層間剥離)が起こりにくいので、板状砥石の寿命が長い。

【0012】

本発明を適用した板状砥石を用いたワークの加工方法では、前記板状砥石において前記テーパ面が形成されている面側をワークの被加工面に押し当てた状態で当該板状砥石とワークとを相対移動させることを特徴とする。例えば、本発明を適用した板状砥石を用いた金型の加工方法では、金型において溝状に形成された成形用凹部の内面に対して前記板状砥石において前記テーパ面が形成されている面側を押し当てた状態で当該板状砥石と金型とを相対移動させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明では、板状砥石の上面あるいは下面に、端部に向かって厚さを薄くするテーパ面が形成されているので、狭い隙間内でも板状砥石の端部を挿入させることができる。また、板状砥石の端部は、狭い隙間内に挿入できるように薄くなっているが、板厚が厚い部分は腰が強い。このため、本発明の板状砥石によれば、研磨を効率よく行うことができる。また、本発明の板状砥石は、腰が強いので、研磨の際に力を加えても、適度に撓むだけであり、隙間の開口縁などといった余計な場所に接することがなく、余計な場所を研磨してしまうという事態が発生しない。また、板状砥石では、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が複数本、積層されている構造になっているので、そのままでは、上面および下面において無機長繊維の先端部が露出せず、研磨能力が殆どないが、本発明の板状砥石においては、テーパ面で無機長繊維の先端部が露出している。それ故、本発明によれば、端面だけでなく、上面あるいは下面にも研磨能力を備えた板状砥石を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明では、図8(a)、(b)、(c)を参照して説明した構成との対応関係が分かりやすいように、対応する部分には同一の符号を付して説明する。また、以下の説明で参照する図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を相違させてある。また、以下に参照する図面においては、無機長繊維の先端が達している領域には小さなドットを付してある。

【0015】

[実施の形態1]

(全体構成)

図1(a)、(b)、(c)は各々、本発明の実施の形態1に係る板状砥石の斜視図、平面図、および側面図である。

【0016】

図1(a)、(b)、(c)に示す板状砥石1は、図2、図3および図4を参照して後述するように、厚さ方向(矢印tで示す方向)において、アルミナ繊維、炭化ケイ素繊維、ポロン繊維、ガラス繊維などの無機長繊維の繊維束が積層された無機長繊維強化樹脂体10からなる。

【0017】

また、本形態において、板状砥石1の上面1eには、端部のうち、先端側の厚さを薄くするテーパ面1tが形成されており、かかるテーパ面1tは、板状砥石1の長さ方向の一部に形成されている。すなわち、板状砥石1において、テーパ面1tは、長さ方向における途中位置から先端部1aまで形成され、テーパ面1t以外の基端部分1bは等厚になっている。例えば、板状砥石1は、基端部分1bは厚さが1mmの等厚であるのに対して、上面1eでは、その中間部分から先端側に傾き角が約2°のテーパ面1tになっており、先端部1aの厚さが0.3mmになっている。なお、板状砥石1は、基端部1bの厚さが0.5mm、0.8mm、1.5mm、2.0mm、3.0mmとして構成される場合もあり、これらの厚さ範囲において、

板状砥石 1 は、面外方向において適度な可撓性を備えている。また、板状砥石 1 は、例えば 4 ~ 10mm の幅寸法、および 100 ~ 150mm の長さ寸法で形成される。

【 0 0 1 8 】

(無機長繊維強化樹脂体の構成およびその製造方法)

図 2 (a)、(b) は各々、本発明を適用した板状砥石を構成する無機長繊維強化樹脂体の説明図、およびこの無機長繊維強化樹脂体内での繊維束の位置関係を拡大して示す説明図である。図 3 (a)、(b)、(c) は各々、本発明に係る板状砥石の製造工程のうち、繊維束の第 1 の巻き取り工程を示す説明図、第 2 の巻き取り工程を示す説明図、および巻き取り工程により得た成形材料を回転体の軸線方向にカットする様子を示す説明図である。図 4 (a)、(b)、(c)、(d)、(e) は各々、図 3 (c) に示す成形材料をカットした後、加熱加圧プレスして得た無機長繊維強化樹脂体の説明図、その表面などを拡大して示す説明図、無機長繊維強化樹脂体をカットした小片の説明図、この小片をスライスした薄板の説明図、および薄板にテーパ面を形成した板状砥石の説明図である。

10

【 0 0 1 9 】

図 1 (a)、(b)、(c) に示す板状砥石は、無機長繊維の繊維束に対して熱硬化性樹脂が含浸された無機長繊維強化樹脂体 1 0 からなり、この無機長繊維強化樹脂体 1 0 は、図 2 (a)、(b) に示すように、所定の間隔をあけて第 1 の方向に配向された複数本の第 1 の繊維束 6 a と、所定の間隔をあけて第 1 の繊維束 6 a と交差する第 2 の方向に配列された複数本の第 2 の繊維束 6 b とを有している、また、第 1 の繊維束 6 a および第 2 の繊維束 6 b は、一方の繊維束の間に他方の繊維束が部分的に入り込んだ状態にある。なお、図 2 (b) には、隣接する第 1 の繊維束 6 a の間に対して、第 2 の繊維束 6 b が部分的に入り込んでいる様子を模式的に示してある。

20

【 0 0 2 0 】

無機長繊維は、被研磨材に対して相対的に研磨性を有する材料、すなわち、研磨する材料よりも硬くてかつ脆い材料であれば特に限定されるものではないが、例えば、アルミナ繊維、炭化ケイ素繊維、ボロン繊維、あるいはガラス繊維が用いられ、中でもアルミナ繊維、炭化ケイ素繊維は、鉄系、非鉄系金属に対する研磨性が非常によい。なお、研磨する材料によってはこれらが混合していてもよい。

【 0 0 2 1 】

無機長繊維としては、単繊維の平均繊維径が 1 0 ~ 5 0 μ m 程度のものが使用され、繊維束重量は、例えば、2 5 0 ~ 3 0 0 0 T e x 程度のものが使用される。樹脂の含浸性からは、5 0 0 T e x 程度の細い繊維束を多数本、樹脂に含浸させた後に引き揃えて繊維束とするのが理想であるが、繊維の含浸性がよい場合は 1 5 0 0 T e x の繊維束や 3 0 0 0 T e x の繊維束をそのまま樹脂中に含浸させて使うことも可能である。熱硬化性樹脂は、無機長繊維を固めるための結合剤であり、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、ビスマレイミド樹脂、フェノール樹脂等が使用される。

30

【 0 0 2 2 】

このような無機長繊維強化樹脂体 1 0 および板状砥石 1 を製造するにあたっては、まず、図 3 (a) に示すように、熱硬化性樹脂が含浸された無機長繊維の第 1 の繊維束 6 a を回転体 2 0 の回転方向に沿ってその外周面 2 1 に対して第 1 の方向に傾いた状態に所定の間隔を空けながら巻き取る第 1 の巻き取り工程と、図 3 (b) に示すように、熱硬化性樹脂が含浸された無機長繊維の繊維束 6 b を回転体 2 0 の回転方向に沿ってその外周面 2 1 に対して、第 1 の巻き取り工程の第 1 の方向に対して反対側の第 2 の方向に傾いた状態に所定の間隔を空けながら巻き取る第 2 の巻き取り工程とを各々少なくとも 1 工程ずつ行う。

40

【 0 0 2 3 】

その際、樹脂組成物として、エポキシ樹脂 (D E R 3 8 3 J ダウケミカル) 1 0 0 部、テトラヒドロメチル無水フタル酸 (H N 2 2 0 0 日立化成) 8 0 部、イミダゾール (2 E 4 M Z - C N 四国化成) 1 部を配合したものを準備し、この樹脂組成物の入った樹脂槽の中を 5 0 0 フィラメントからなるアルミナ繊維の 4 0 μ m 径の繊維束 6 a、6 b を通して樹脂を含浸し、これを 1 本、あるいは数本引き揃え、回転体 2 0 の外周面 2 1 に対して、周

50

方向に10°から20°傾けながら数mmの間隔をあけて巻き付ける。その際、一方方向に巻き付けた後(第1の巻き付け工程)、ターンして他方方向に巻き付けるときは(第2の巻き付け工程)、第1の巻き付け工程とは反対側に10°から20°傾けながら数mmの間隔をあけて巻き付ける。そして、数往復で全面が覆われることになるが、必要に応じて、第1の巻き取り工程、および第2の巻き取り工程を数回、あるいは10数回以上、繰り返す。ここで、無機長繊維の傾きを第1の繊維束6aと第2の繊維束6bとの間において、傾ける角度を対称とすれば、安定した研磨能力を発揮することができる。

【0024】

次に、図3(c)に示すように、回転体20上に巻き取った成形材料11を回転体20の軸線方向210にカットして切り開いてシート状とし、このシートを単層あるいは複数層、例えば、100kg/cm²の圧力で加熱、加圧プレスすることにより硬化させて、図4(a)に示すような無機長繊維強化樹脂体10とする。

10

【0025】

このようにして得た無機長繊維強化樹脂体10では、図4(b)に拡大して示すように、第1の繊維束6a、および第2の繊維束6bは、いずれも所定の間隔をあけて配列されているので、加熱、加圧プレスすると、第1の繊維束6aの間に第2の繊維束6bが部分的に入り込み、第2の繊維束6bの間に第1の繊維束6aが部分的に入り込む。このため、第1の繊維束6aと第2の繊維束6bは、明確な層構造を構成していない。

【0026】

次に、無機長繊維強化樹脂体10を、図4(c)に示すように、小片状の無機長繊維強化樹脂体1yに切断加工した後、小片状の無機長繊維強化樹脂体1yをスライスして、図4(d)に示すように、薄板状の無機長繊維強化樹脂体1zにする。しかる後には、図4(e)に示すように、薄板状の無機長繊維強化樹脂体1zの上面をダイヤモンド砥石で研磨して、図1(a)、(b)、(c)を参照して説明したように、テーパ面1tを備えた板状砥石1を得る。

20

【0027】

(ワークに対する加工方法)

本形態の板状砥石1において、第1の繊維束6aおよび第2の繊維束6bは、互いに交差する方向に配列されているので、図1(a)、(b)、(c)に示す板状砥石1の先端部1aおよび側端面1cのいずれにおいても無機長繊維の先端が達している状態にあり、無機長繊維の先端が刃先となってワーク表面に研磨を行うことができる。また、本形態の板状砥石1において、テーパ面1tでも、無機長繊維の先端が露出しているため、無機長繊維の先端が刃先となってワークを研磨することができる。

30

【0028】

そこで、図5を参照して、本形態の板状砥石1を用いて、樹脂成形用の金型(ワーク)に放電加工により形成された隙間の内面を平坦化する加工方法を説明する。

【0029】

図5(a)、(b)、(c)は各々、樹脂成形用の金型(ワーク)の説明図、金型の隙間に板状砥石1の先端側を挿入した様子を示す説明図、および板状砥石1を移動させている様子を示す説明図である。

40

【0030】

図5(a)に示す金型100には、リブなどを形成するための溝状の凹部110が放電加工により形成されている。凹部110は、奥に進むに従って隙間寸法が狭くなっており、最も奥が0.5mmの隙間寸法になっている。このような凹部110の内面111のうち、例えば、上面を研磨するにあたって、本形態では、図1(a)、(b)、(c)に示す板状砥石1を用いる。ここで、板状砥石1は、基端部分1bの厚さが1mmの等厚であるのに対して、上面1eに傾き角が約2°のテーパ面1tが形成され、先端部1aの厚さが0.3mmになっている。このため、図5(b)に示すように、金型100の凹部110の奥まで板状砥石1の先端側を挿入することができる。その際、金型100の凹部110の内部のうち、これから研磨を行う内面111(上面)に対して、テーパ面1tの側に向くように、板状砥

50

石 1 を挿入する。

【 0 0 3 1 】

そして、金型 1 0 0 の凹部 1 1 0 の内面 1 1 1 に対して、板状砥石 1 が当接するように力を加えながら、図 5 (b)、(c) に示すように、板状砥石 1 を金型 1 0 0 に対して往復移動させ、金型 1 0 0 の凹部 1 1 0 の内面 1 1 1 を板状砥石 1 が先端部 1 a で削るように研磨する。また、板状砥石 1 を傾けてテーパ面 1 t を金型 1 0 0 の凹部 1 1 0 の内面 1 1 1 に当接させ、この状態のまま、図 5 (b)、(c) に示すように、板状砥石 1 を金型 1 0 0 に対して往復移動させ、金型 1 0 0 の凹部 1 1 0 の内面 1 1 1 を板状砥石 1 の先端部 1 a およびテーパ面 1 t で削るように研磨する。これらいずれの形態でも、板状砥石 1 は適度に撓むので、その反発力によって、板状砥石 1 を金型 1 0 0 の凹部 1 1 0 の内面 1 1 1 に弾

10

【 0 0 3 2 】

なお、かかる加工は、板状砥石 1 を手動で動かしてもよいが、板状砥石 1 の基端部分 1 b を超音波工具、エアール具、電動工具などでチャックし、往復移動と振動とを組み合わせた加工を行ってもよい。

【 0 0 3 3 】

(本形態の主な効果)

以上説明したように、本形態の板状砥石 1 の上面 1 e には、先端側の厚さを薄くするテーパ面 1 t が形成されているので、金型 1 0 0 のリブ成形用の凹部 1 1 0 などといった狭い隙間内でも板状砥石 1 の先端側を挿入させることができる。また、板状砥石 1 のうち、先端側は、狭い隙間内に挿入できるように薄くなっているが、基端側では厚さが厚いので、腰が強い。このため、本形態の板状砥石 1 によれば、研磨を効率よく行うことができる。

20

【 0 0 3 4 】

また、本形態の板状砥石 1 は、腰が強いので、研磨の際に力を加えても、適度に撓むだけであり、凹部 1 1 0 の開口縁などといった余計な場所に接することがなく、余計な場所を研磨してしまうという事態が発生しない。

【 0 0 3 5 】

また、板状砥石 1 では、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が複数本、積層されている構造になっているので、そのままでは、上面 1 e では無機長繊維の先端部が露出せず、研磨能力がないが、本形態の板状砥石 1 においては、テーパ面 1 t で無機長繊維の先端部が露出している。それ故、本形態の板状砥石 1 によれば、先端部 1 a や側端面 1 c だけでなく、上面 1 e にも研磨能力を備えている。

30

【 0 0 3 6 】

さらに、本形態では、図 2 (a)、(b) を参照して説明したように、第 1 の繊維束 6 a 、および第 2 の繊維束 6 b は、いずれも所定の間隔をあけて配列されているので、第 1 の繊維束 6 a の間に第 2 の繊維束 6 b が部分的に入り込み、第 2 の繊維束 6 b の間に第 1 の繊維束 6 a が部分的に入り込んでいる。このため、第 1 の繊維束 6 a と第 2 の繊維束 6 b は、明確な層構造を構成していないため、研削や研磨などを行っている際に、上層側の繊維束が下層側の繊維束から剥がれるという不具合(層間剥離)が起こりにくい。

40

【 0 0 3 7 】

[実施の形態 2]

図 6 (a)、(b)、(c) は各々、本発明の実施の形態 2 に係る板状砥石の斜視図、平面図、および側面図である。上記実施の形態 1 では、板状砥石 1 の平面形状は長方形であり、先端部 1 a が側端面 1 c に対して直角であったが、図 6 (a)、(b)、(c) に示す板状砥石 1 A では、先端部 1 a が側端面 1 c に対して斜めになっている。このように構成すると、図 5 (b) を参照して説明した加工を行う際、先端部 1 a がバリなどの凸部に対して斜めに当たるため、凸部を効率よく除去することができる。なお、板状砥石 1 A も、実施の形態 1 と同様、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が積層されている板状の無機長繊維強化

50

樹脂体 10 からなるなど、他の構成は、実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示することにしてそれらの説明を省略する。

【0038】

(その他の形態)

上記形態の板状砥石 1 では、板状砥石 1 の長さ方向の途中位置から先端部 1 a までテーパ面 1 t が形成されている構成であったが、図 7 (a)、(b)、(c) に示す板状砥石 1 B のように、幅方向の途中位置から一方の側端面 1 c に向けてテーパ面 1 t が形成され、幅方向の他の部分 1 h は等厚部 1 h になっている構成を採用してもよい。なお、板状砥石 1 B も、実施の形態 1 と同様、厚さ方向において無機長繊維の繊維束が積層されている板状の無機長繊維強化樹脂体 10 からなるなど、他の構成は、実施の形態 1 と同様であるため、共通する部分には同一の符号を付して図示することにしてそれらの説明を省略する。

10

【0039】

上記形態では、第 1 の繊維束 6 a および第 2 の繊維束 6 b は、いずれも所定の間隔をあけて配列されているので、第 1 の繊維束 6 a の間に第 2 の繊維束 6 b が部分的に入り込んだ構造になっていたが、第 1 の繊維束 6 a および第 2 の繊維束 6 b が隙間無く配列された結果、繊維束が層構造をもって積層されている無機長繊維強化樹脂体を用いた板状砥石に本発明を適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】(a)、(b)、(c) は各々、本発明の実施の形態 1 に係る板状砥石の斜視図、平面図、および側面図である。

20

【図 2】(a)、(b) は各々、本発明を適用した板状砥石を構成する無機長繊維強化樹脂体の説明図、およびこの無機長繊維強化樹脂体内での繊維束の位置関係を拡大して示す説明図である。

【図 3】(a)、(b)、(c) は各々、本発明に係る板状砥石の製造工程のうち、繊維束の第 1 の巻き取り工程を示す説明図、第 2 の巻き取り工程を示す説明図、および巻き取り工程により得た成形材料を回転体の軸線方向にカットする様子を示す説明図である。

【図 4】(a)、(b)、(c)、(d)、(e) は各々、図 3 (c) に示す成形材料をカットした後、加熱加圧プレスして得た無機長繊維強化樹脂体の説明図、その表面などを拡大して示す説明図、無機長繊維強化樹脂体をカットした小片の説明図、この小片をスライスした薄板の説明図、および薄板にテーパ面を形成した板状砥石の説明図である。

30

【図 5】(a)、(b)、(c) は各々、樹脂成形用の金型(ワーク)の説明図、金型の隙間に板状砥石の先端側を挿入した様子を示す説明図、および板状砥石を移動させている様子を示す説明図である。

【図 6】(a)、(b)、(c) は各々、本発明の実施の形態 2 に係る板状砥石の斜視図、平面図、および側面図である。

【図 7】(a)、(b)、(c) は各々、本発明の参考例に係る板状砥石の斜視図、平面図、および側面図である。

【図 8】本発明の参考例に係る板状砥石の説明図である。

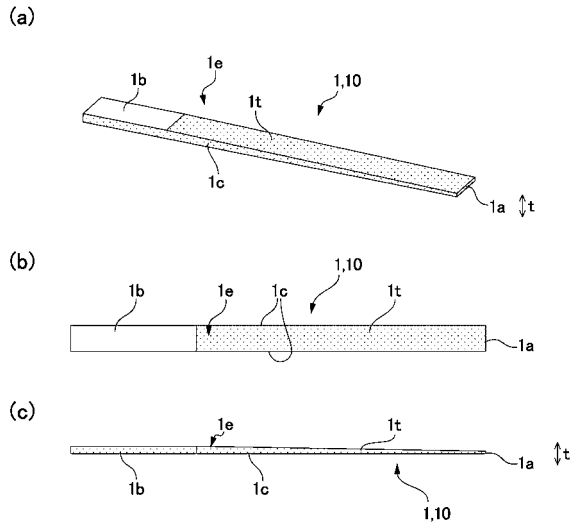
【符号の説明】

40

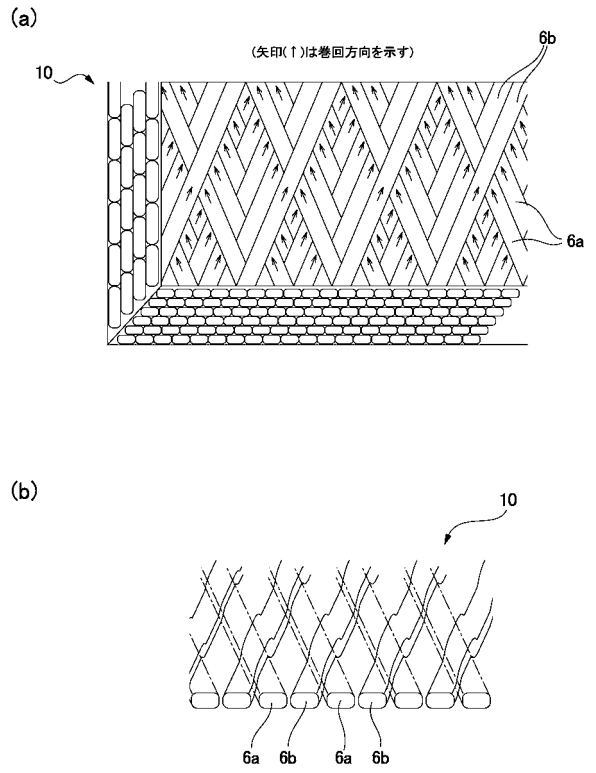
【0041】

- 1、1 A、1 B 板状砥石
- 1 a 板状砥石の先端部
- 1 b 板状砥石の基端部
- 1 c 板状砥石の側端面
- 1 e 板状砥石の上面
- 1 t 板状砥石のテーパ面
- 6 a、6 b 無機長繊維の繊維束
- 10 無機長繊維強化樹脂体

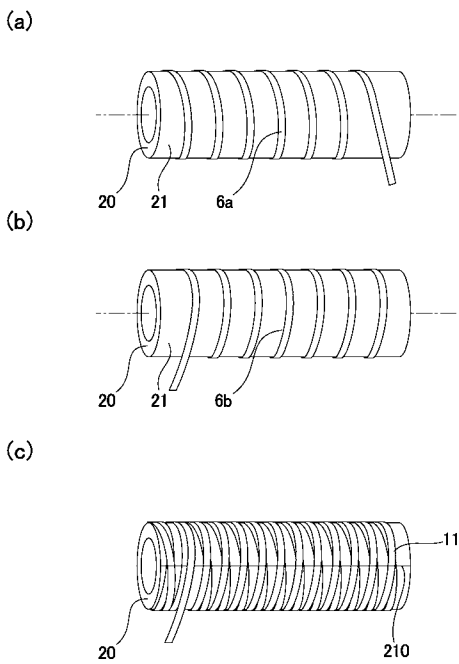
【図1】



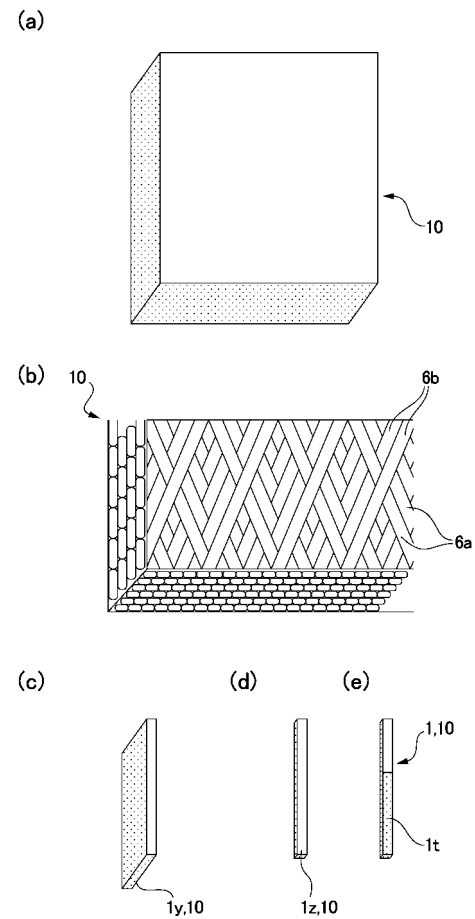
【図2】



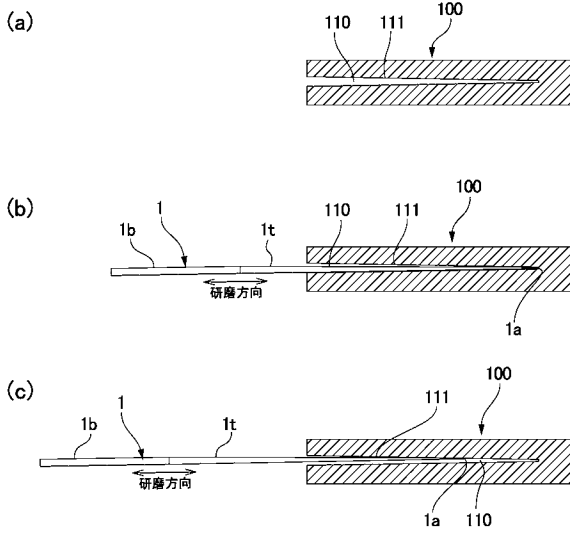
【図3】



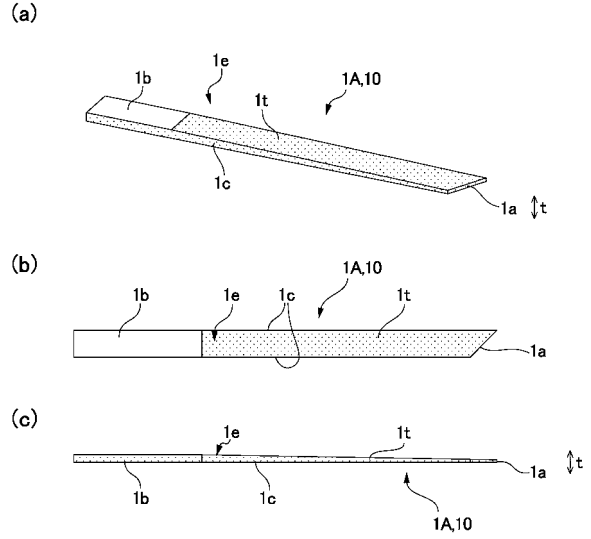
【図4】



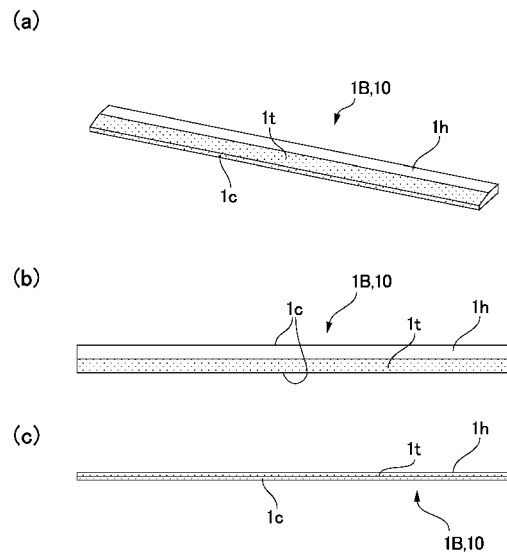
【 図 5 】



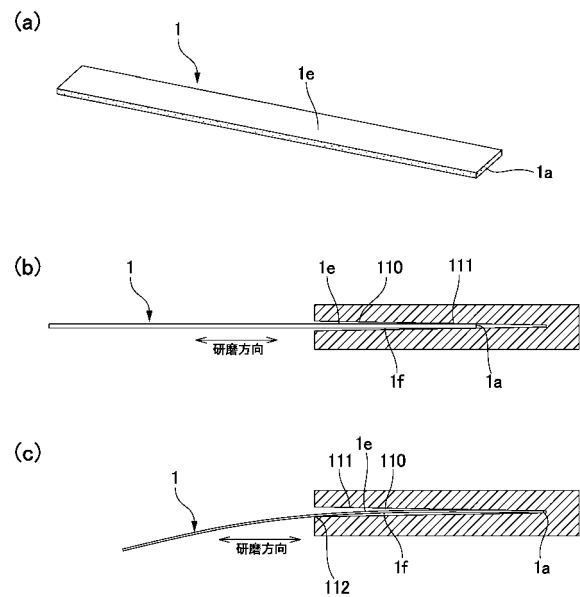
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 金本 誠夫

- (56)参考文献 特開平09 - 216166 (JP, A)
特開2004 - 142042 (JP, A)
特開2006 - 035414 (JP, A)
特開平11 - 239981 (JP, A)
特開2003 - 285272 (JP, A)
特開2001 - 198832 (JP, A)
特開平10 - 217129 (JP, A)
特開2002 - 254328 (JP, A)
特開2000 - 079567 (JP, A)
特開平10 - 006229 (JP, A)
特開平09 - 254037 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B24D 3/00 - 99/00