

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-6338

(P2020-6338A)

(43) 公開日 令和2年1月16日 (2020.1.16)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 0 1 F 7/04 (2006.01)	B 0 1 F 7/04 B	3 C 0 2 2
B 2 9 B 7/48 (2006.01)	B 2 9 B 7/48	3 C 0 4 5
B 0 1 F 7/08 (2006.01)	B 0 1 F 7/08 B	4 F 2 0 1
B 2 3 B 1/00 (2006.01)	B 2 3 B 1/00 Z	4 G 0 7 8
B 2 3 C 3/18 (2006.01)	B 2 3 C 3/18	
審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-130859 (P2018-130859)
 (22) 出願日 平成30年7月10日 (2018.7.10)

(71) 出願人 000142595
 株式会社栗本鐵工所
 大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号
 (74) 代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (72) 発明者 福本 和典
 大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号 株式会社栗本鐵工所内
 (72) 発明者 三浦 悠貴
 大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号 株式会社栗本鐵工所内
 Fターム (参考) 3C022 EE03
 3C045 AA10 CA30 DA01

最終頁に続く

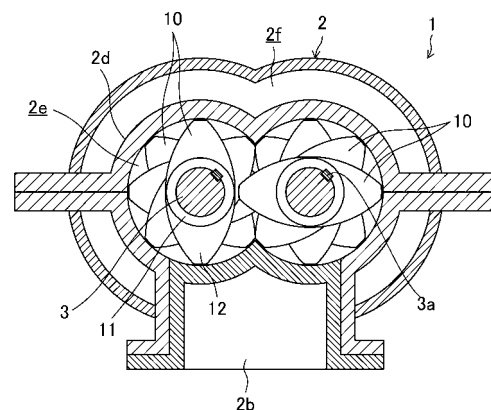
(54) 【発明の名称】 混練パドル、それを備えた混練装置、及び混練パドルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 混練パドルを部品点数が少なく軽量で金属コンタミを発生させないものにする。

【解決手段】 混練装置1の混練室2eの内部に配置された回転シャフト3の軸方向に複数並んで取り付けられ、少なくとも混練室2eの内面に近接して移動することにより、混練室2eの内部に投入された原材料を攪拌する混練パドル10を、回転シャフト3の外周に嵌め込まれる軸挿通孔11aを有するボス部11と、このボス部11に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部12とで一体に成形された樹脂成形品で構成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

混練装置の混練室の内部に配置された回転シャフトの軸方向に複数並んで取り付けられ、少なくとも上記混練室の内面に近接して移動することにより、該混練室の内部に投入された原材料を攪拌する混練パドルであって、

上記回転シャフトの外周に嵌め込まれる軸挿通孔を有するボス部と、該ボス部に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部とが一体に成形された樹脂成形品よりなる

ことを特徴とする混練パドル。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の混練パドルにおいて、

上記羽根部は、上記軸挿通孔の軸方向から見て頂部が徐々に回転するように螺旋状に上記ボス部に連続している

ことを特徴とする混練パドル。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の混練パドルが軸方向に複数並んで取り付けられた回転シャフトと、

上記回転シャフトが内部に回転可能に配置される混練室とを備えている

ことを特徴とする混練装置。

【請求項 4】

20

混練装置の混練室の内部に配置された回転シャフトの軸方向に複数並んで取り付けられ、少なくとも上記混練室の内面に近接して移動することにより、該混練室の内部に投入された原材料を攪拌する混練パドルの製造方法であって、

樹脂製の板材又は棒材を準備する準備工程と、

上記回転シャフトの外周に嵌め込まれる軸挿通孔を有するボス部を機械加工するボス部加工工程と、

上記ボス部に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部を機械加工する羽根部加工工程と、

上記回転シャフトに回転一体に固定するキー溝を機械加工すると共に、仕上げ加工する仕上げ加工工程とを含む

30

ことを特徴とする混練パドルの製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、混練装置に使用される混練パドル、それを備えた混練装置、及び混練パドルの製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より混練装置のハウジング内に軸支された回転シャフトに取り付けられ、ハウジング内に投入された原材料を攪拌するパドルが知られている。

40

【0003】

例えば、図 5 A 及び図 5 B に示すように、ボス部 111 と、羽根部 112 と、2 つの補強ピン 113 とからなるパドル 110 が知られている（特許文献 1 参照）。この略角筒形のボス部 111 は、回転シャフトが挿通する軸孔 111 a を有し、その軸孔 111 a に沿って延びるキー溝 111 b を有し、回転シャフトをこの軸孔 111 a に挿通させ、回転シャフトのキーにキー溝 111 b を嵌合させることで、パドル 110 は回転シャフトに対して、回り止めされた状態に取り付けられる。ボス部 111 は、高ニッケル材料などの耐食性の高い金属材料により形成されている。略楕円形の羽根部 112 は、その角筒形の取り付け孔 112 a にボス部 111 が嵌め込まれて、ボス部 111 の周方向に取り巻くようにして固定されている。また羽根部 112 は、径方向に逆向きに 2 つの翼 112 b が延びて

50

おり、翼 1 1 2 b の先端部は面取りが施されている。羽根部 1 1 2 は、フッ素樹脂により一体成型されている。円柱形の補強ピン 1 1 3 は、それぞれ一端部にねじ軸が設けられており、このねじ軸がボス部 1 1 1 のねじ孔 1 1 1 c にねじ込まれることでボス部 1 1 1 に固定される。これとともに、補強ピン 1 1 3 のねじ軸の設けられていない他端側は羽根部 1 1 2 の差込孔 1 1 2 c へと差し込まれている。補強ピン 1 1 3 は、高ニッケル材料などの耐食性の高い金属材料により形成されている。これにより、回転シャフトからトルクを伝達する部位でありもともと強度を必要とする部位であるボス部を耐食性金属により形成し、ボス部ほどの強度を必要としない羽根部は比較的安価なフッ素樹脂により形成しているため、パドル全体を耐食性金属により形成する場合に比べて材料コストを低廉にすることができるようにしている。

10

【0004】

また、特許文献 2 の混練パドルのように、全体が金属材料で構成され、羽根部の所定範囲に溶接硬化肉盛層が設けられたものも知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 1 1 - 2 5 1 4 6 2 号公報

【特許文献 2】特許 5 7 5 9 4 2 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

特許文献 1 及び 2 のものでは、金属部品を含むので、金属コンタミが発生し、二次電池用材料等の金属コンタミの影響を受ける材料の混練には使用できない。特に特許文献 2 のように、羽根部が金属で構成されていると、原料の片寄りにより回転シャフトに曲げ荷重がかかり、ハウジングの内面や隣の回転シャフトの羽根部と接触して引っ掛かりや焼き付けを生じたり、金属コンタミが発生したりしやすい。金属コンタミが発生すると下流側で、それを取り除かなければならないが、簡易で高性能な金属除去装置は存在しない。

【0007】

また、金属部品を含む分だけ質量が増加し、混練軸全体の重さが重くなり、それを回転させるモータ等の部品の負荷が大きくなる。

30

【0008】

また、特許文献 1 のものでは、複数の部品を含むので、部品点数が多くなり、製造コストも高くなる。

【0009】

さらに、特許文献 2 のものでは、溶接肉盛りを施さなければならず、製造工程が増えてしまう。

【0010】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、混練パドルを部品点数が少なく軽量で金属コンタミを発生させないものにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0011】

上記の目的を達成するために、この発明では、金属部材ではなく、樹脂成形品で混練パドルを構成した。

【0012】

具体的には、第 1 の発明では、

混練装置の混練室の内部に配置された回転シャフトの軸方向に複数並んで取り付けられ、少なくとも上記混練室の内面に近接して移動することにより、該混練室の内部に投入された原材料を攪拌する混練パドルを対象とする。

【0013】

そして、上記混練パドルは、

50

上記回転シャフトの外周に嵌め込まれる軸挿通孔を有するボス部と、該ボス部に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部とが一体に成形された樹脂成形品よりなる。

【0014】

上記の構成によると、樹脂成形品よりなるので金属部品を含まず、金属コンタミが発生しない。このため、二次電池用材料等の金属コンタミの影響を受ける材料の混練にも使用できる。また、金属部品を含まないので質量が軽く、混練軸全体の重さが軽くなり、それを回転させるモータ等の部品の負荷が小さくなる。さらに、1つの部品で構成できるので、部品点数が減り、また、溶接肉盛りも必要ないので、製造コストも低くなる。また、樹脂成形品よりなる羽根部であれば、混練室の内面に接触しても羽根部側が滑るように移動するので、内面を傷付けにくい。なお、複数の混練パドルが混練室内に配置される場合には、隣接する混練パドルの羽根部との間でも原材料が攪拌される。

10

【0015】

第2の発明では、第1の発明において、

上記羽根部は、上記軸挿通孔の軸方向から見て頂部が徐々に回転するように螺旋状に上記ボス部に連続している。

【0016】

上記の構成によると、樹脂成形品であるので、機械加工も容易で複雑な形状でも製造しやすい。このため、製造コストも抑えられる。

【0017】

第3の発明の混練装置は、第1又は第2の発明の混練パドルが軸方向に複数並んで取り付けられた回転シャフトと、

20

上記回転シャフトが内部に回転可能に配置される混練室とを備えている。

【0018】

上記の構成によると、金属コンタミの影響を受ける材料の混練にも使用でき、部品点数が少なく、製造コストが低くてモータ等の部品の負荷が小さい商品性の高い混練装置が得られる。

【0019】

第4の発明では、混練装置の混練室の内部に配置された回転シャフトの軸方向に複数並んで取り付けられ、少なくとも上記混練室の内面に近接して移動することにより、該混練室の内部に投入された原材料を攪拌する混練パドルの製造方法を対象とする。

30

【0020】

そして、上記製造方法は、

樹脂製の板材又は棒材を準備する準備工程と、

上記回転シャフトの外周に嵌め込まれる軸挿通孔を有するボス部を機械加工するボス部加工工程と、

上記ボス部に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部を機械加工する羽根部加工工程と、

上記回転シャフトに回転一体に固定するキー溝を機械加工すると共に、仕上げ加工する仕上げ加工工程とを含む構成とする。

40

【0021】

上記の構成によると、射出成形のように、抜き勾配などを考慮する必要がなく、極めて高い寸法公差で適切な形状の混練パドルが得られる。また、樹脂材料よりなるため、硬質な金属材料に比べて機械加工が容易である。

【発明の効果】

【0022】

以上説明したように、本発明によれば、回転シャフトの外周に嵌め込まれる軸挿通孔を有するボス部と、このボス部に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部とが一体に成形された樹脂成形品で構成したことにより、混練パドルを部品点数が少なく軽量で金属コンタミを発生させないものにすることができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】図2のI-I線に対応する断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る混練装置を示す断面図である。

【図3A】混練パドルの正面図である。

【図3B】混練パドルの側面図である。

【図4】その他の実施形態に係る混練パドルを示す斜視図である。

【図5A】従来技術に係る混練パドルの正面図である。

【図5B】図5AのVB-VB線断面図である。

【図6】混練パドルの製造方法の概要を説明する説明図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0025】

- 混練装置の構成 -

図1及び図2に示す実施形態の混練装置1は、高腐食環境下で複数種の原材料を混練して混練物を得るのに用いられる。例えば、本実施形態では、金属コンタミを嫌う電池、半導体などの分野で用いられる材料に適している。特に車載用電池業界の品質規格への対応のために有効である。

【0026】

20

この混練装置1は、例えば、2連円筒形のハウジング2を備え、このハウジング2は、その外周面の一端上部に原材料の投入口2aを有し、外周面の他端下部に混練物の排出口2bを有する。例えば、この排出口2bには多孔のダイスが被せられている。また、ハウジング2の両端面には、軸受が組み込まれた軸受箱2cが取り付けられている。

【0027】

混練装置1の、ハウジング2のトラフ2dで区切られる混練室2e内には、一对の平行な回転シャフト3が水平方向に配設されている。各回転シャフト3は、ハウジング2の両端面の軸受箱2cの軸受により回転可能に支持されており、図示省略の機構により駆動及び停止されるようになっている。回転シャフト3は、その外周面に軸方向に延びる断面矩形状のキー3aを有する。この回転シャフト3の外周には、複数のスクリュ4及び混練パドル10が回転シャフト3と一体に回転するように取り付けられている。なお、ジャケット2f内には熱媒体が流通可能となっている。

30

【0028】

これら一对の回転シャフト3を互いに同方向回転に駆動させた状態で、ハウジング2の投入口2aから原材料を投入すると、回転する混練パドル10により原材料は攪拌されて混練物となる。これが回転するスクリュ4によりハウジング2内を排出口2bに向けて送られ、最後は排出口2bから多孔ダイスを通じて均質な状態となって排出されるようになっている。

【0029】

この一对の回転シャフト3には、混練パドル10がいずれも取付け角度を例えば45度ずつ変えて組み込まれている。対応する左右一对の混練パドル10は、いずれも位相が90度ずれた状態で組み込まれている。

40

【0030】

図3A及び図3Bに示すように、混練パドル10は、回転シャフト3の外周に嵌め込まれる軸挿通孔11aを有するボス部11と、このボス部11に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部12とが一体に成形された樹脂成形品よりなる。ボス部11の内面には、回転シャフト3のキー3aが嵌合するキー溝11bが軸挿通孔11aの軸方向に延びるように一体に形成されている。例えば、高い耐熱性、機械特性を備えるスーパーエンジニアリングプラスチックである、PEEK（ポリエーテルエーテルケトン）樹脂や、エンジニアリングプラスチックであり、耐疲労性に優れたPOM（

50

ポリアセタール)樹脂、MCナイロン(登録商標)樹脂、PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)樹脂、繊維強化プラスチック等の板材、棒材等から機械加工することにより、混練パドル10を一体に形成するとよい。

【0031】

本実施形態では、一对の混練パドル10は、常に一方の先端(頂部12a)が他方の円弧面をこするように近接して回転し、またトラフ2dの内面と混練パドル10との隙間も小さいため、混練パドル10やトラフ2dの内面に材料の付着が抑えられるセルフクリーニング作用を有し、さらに、混練パドル10と対応する混練パドル10間、トラフ2dの内面と混練パドル10間での剪断作用も有する。

【0032】

10

- 混練パドルの製造方法 -

次に、混練パドル10の製造方法について図6を用いて説明する。

【0033】

本実施形態の混練パドル10の製造方法では、まず、準備工程において、樹脂製の板材又は棒材の素材を準備する。例えば、PEEK樹脂、POM樹脂、MCナイロン樹脂、PTFE樹脂、繊維強化プラスチック等の板材、棒材等を準備する。

【0034】

次いで、ボス部加工工程において、例えば旋盤により、回転シャフト3の外周に嵌め込まれる軸挿通孔11aを有するボス部11を一次加工する。

【0035】

20

次いで、羽根部加工工程において、ボス部11に連続する羽根部12をマシニング等により、二次加工する。

【0036】

次いで、仕上げ加工工程において、回転シャフト3に回転一体に固定するキー溝11bを機械加工すると共に、寸法公差を確保するために仕上げ加工(三次加工)をする。

【0037】

このように製造すれば、射出成形のように、抜き勾配などを考慮する必要がなく、極めて高い寸法公差(例えば、0.05mm)で適切な形状の混練パドル10が得られる。また、硬質な金属材料に比べて機械加工が容易である。

【0038】

30

- 実施例 -

そしてこのように製造した複数の混練パドル10を実施例として上記混練装置1の一对の回転シャフト3にいずれも取付け角度を45度ずつ変えて組み込み、混練室2e内で実際に使用してみた。

【0039】

例えば、電池材料であるリン酸鉄系の原料を投入して所定時間運転し、摩耗データを採取して比較してみた。上記実施形態を利用したPEEK樹脂、POM樹脂、MCナイロン及び従来技術であるSUS製の混練パドルで、回転数300rpmで360時間稼働させた後、パドル外径及びパドル質量の変化を調べた。

【0040】

40

すると、いずれの樹脂材料の実施例も従来のSUS材料に劣らない耐摩耗性能を有することがわかった。

【0041】

このように、本実施形態では、混練パドル10が樹脂成形品のみよりなるので金属部品を含まず、金属コンタミが発生しない。このため、二次電池用材料等の金属コンタミの影響を受ける材料の混練にも使用できる。また金属コンタミ除去のための金属除去装置も必要としない。

【0042】

また、金属部品を含まないので質量が軽く、回転シャフト3全体の重さが軽くなり、それを回転させるモータ等の部品の負荷が小さくなる。さらに、1つの部品で構成できるの

50

で、部品点数が減り、製造コストも低くなる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態により、金属コンタミの影響を受ける材料の混練にも使用でき、部品点数が少なく製造コストが低く、モータ等の部品の負荷が小さい商品性の高い混練装置 1 が得られる。

【 0 0 4 4 】

したがって、本実施形態に係る混練パドル 1 0 によると、回転シャフト 3 の外周に嵌め込まれる軸挿通孔 1 1 a を有するボス部 1 1 と、このボス部 1 1 に連続し軸方向から見て複数の円弧を重ねた形状の複数の翼を有する羽根部 1 2 とが一体に成形された樹脂成形品で構成したことにより、混練パドル 1 0 を部品点数が少なく軽量で金属コンタミを発生させないものにすることができる。

10

【 0 0 4 5 】

(その他の実施形態)

本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【 0 0 4 6 】

すなわち、図 4 に示すような羽根部 1 2 ' が軸挿通孔 1 1 a の軸方向から見て頂部 1 2 a ' が徐々に回転するように螺旋状にボス部 1 1 ' に連続している形状の混練パドル 1 0 ' にも本発明が適用可能である。この実施形態でも、混練パドル 1 0 ' が樹脂成形品で一体成形されるので、機械加工も容易で複雑な形状でも製造しやすい。このため、製造コストも抑えられる。

20

【 0 0 4 7 】

また、詳しくは図示しないが、略三角形のおにぎり型形状をしており、上記実施形態と同様に、キー溝を介して回転シャフトが取り付けられる軸挿通孔が形成されたボス部と、その回転中心の周りの 3 等配分位置に外方に膨出した 3 つの円弧面が形成された膨出部とを有するパドル本体を備えた混練パドルについても同様の作用効果が得られる。このパドル本体は、3 つの頂部を有する。この場合も、パドル本体は、図 4 の実施形態と同様に、攪拌機能の他に送り機能をも持たせるため、上記翼の頂部が 1 つの螺旋上に存在するように一定方向に捩られて形成されていてもよい。

【 0 0 4 8 】

さらに、上記実施形態では、1 つの混練室 2 e 内に 2 本の回転シャフト 3 を設けているが、1 本の回転シャフト 3 のみを設けてもよい。

30

【 0 0 4 9 】

なお、以上の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物や用途の範囲を制限することを意図するものではない。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

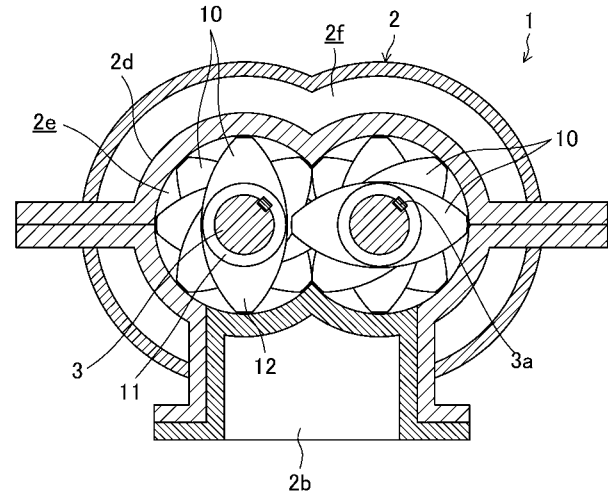
1	混練装置
2	ハウジング
2 a	投入口
2 b	排出口
2 c	軸受箱
2 d	トラフ
2 e	混練室
2 f	ジャケット
3	回転シャフト
3 a	キー
4	スクリュ
1 0 , 1 0 '	混練パドル
1 1	ボス部
1 1 a	軸挿通孔

40

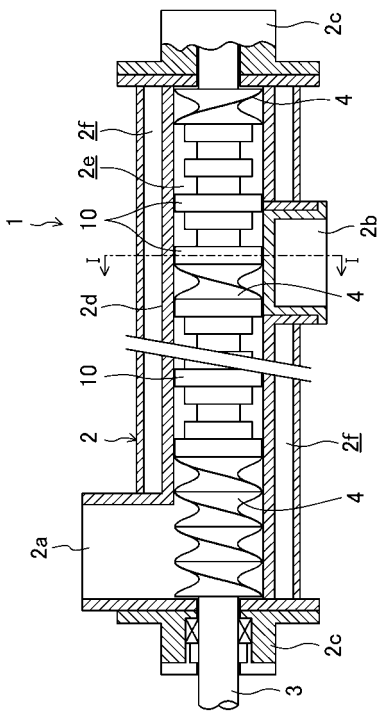
50

- 1 1 b キー溝
- 1 2 羽根部
- 1 2 a 頂部

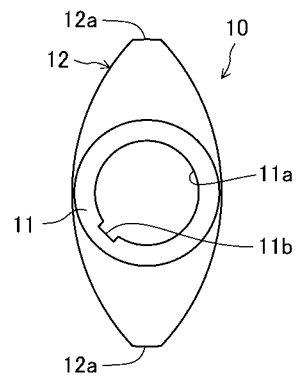
【 図 1 】



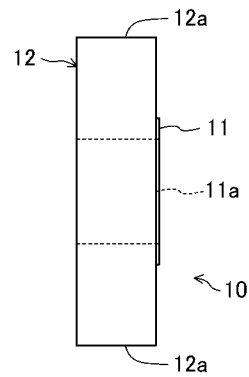
【 図 2 】



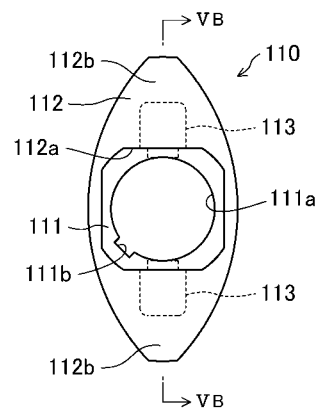
【 図 3 A 】



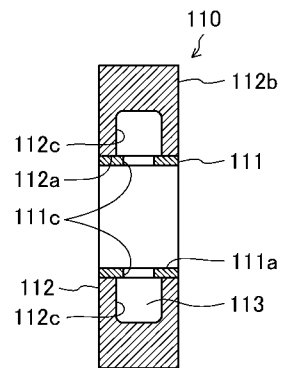
【 図 3 B 】



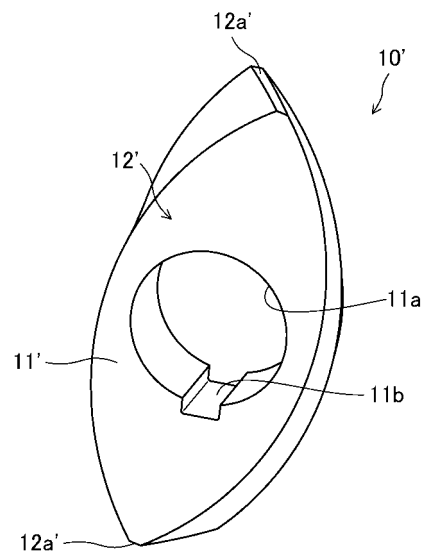
【 図 5 A 】



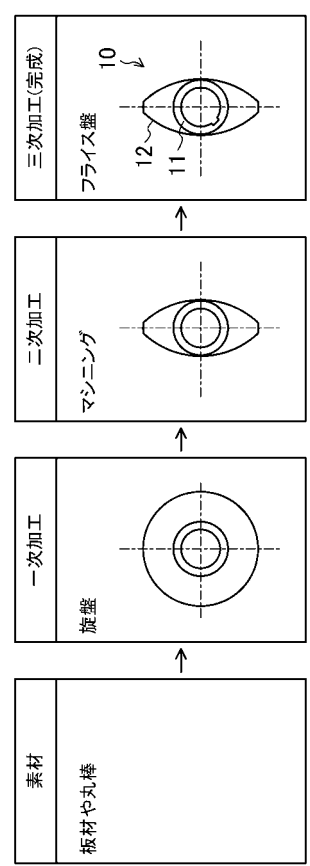
【 図 5 B 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 3 C 3/30 (2006.01)	B 2 3 C 3/30	
B 2 3 B 5/00 (2006.01)	B 2 3 B 5/00	A

F ターム(参考) 4F201 AJ03 BA01 BK02 BK15 BK26 BK55
4G078 AB20 BA01 BA07 BA09 CA01 DA01 DA08 DB10 EA10