

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4733805号
(P4733805)

(45) 発行日 平成23年7月27日(2011.7.27)

(24) 登録日 平成23年4月28日(2011.4.28)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 4 B	41/06	(2006.01)	B 2 4 B 41/06 L
B 2 4 B	27/06	(2006.01)	B 2 4 B 27/06 J
B 2 8 D	5/00	(2006.01)	B 2 8 D 5/00 Z
G 1 1 B	5/127	(2006.01)	G 1 1 B 5/127 D

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2000-101592 (P2000-101592)	(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成12年4月3日(2000.4.3)	(73) 特許権者	000134051 株式会社ディスコ 東京都大田区大森北二丁目13番11号
(65) 公開番号	特開2001-277110 (P2001-277110A)	(74) 代理人	100075177 弁理士 小野 尚純
(43) 公開日	平成13年10月9日(2001.10.9)	(72) 発明者	山内 正弥 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
審査請求日	平成19年3月5日(2007.3.5)	(72) 発明者	望月 孝史 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 矩形部材を棒状部材に形成する加工方法および加工装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

矩形ワークを分割して棒状部材に形成するための加工方法であって、

該矩形ワークの両側面に第1のワーク一体化治具と第2のワーク一体化治具を接着剤で貼着して一体にするワーク一体化工程と、

該第1のワーク一体化治具を固定する第1の固定部材と該第2のワーク一体化治具を固定する第2の固定部材および該第1の固定部材と該第2の固定部材を離間する離間機構とを有するとともに回転可能に支持されたチャックテーブル上に配設されたワーク保持手段に、該矩形ワークに貼着した該第1のワーク一体化治具と該第2のワーク一体化治具を固定するワーク固定工程と、

該ワーク保持手段に該第1のワーク一体化治具および該第2のワーク一体化治具を介して保持された矩形ワークを棒状に切断するために切断すべき領域を検出するアライメント工程と、

該アライメント工程で検出された領域に切断ブレードを作用させて該矩形ワークを棒状ワークと残りの矩形ワークとに切断する切断工程と、

該切断工程によって切断された棒状ワークが貼着された該第1のワーク一体化治具を固定した該第1の固定部材と、残りの矩形ワークが貼着された該第2のワーク一体化治具を固定した該第2の固定部材を該離間機構によって離間せしめるワーク分離工程と、

該ワーク分離工程によって分離され該第2の固定部材に固定されている該第2のワーク一体化治具に貼着された残りの矩形ワークの切断面を該研磨ホイールの研磨面に対向させ

10

20

て研磨する第 1 の切断面研磨工程と、

該第 1 の切断面研磨工程が終了したら、該チャックテーブルを 180 度回転して該第 1 の固定部材に固定されている該第 1 のワーク一体化治具に貼着された棒状ワークの切断面を研磨ホイールの研磨面に対向させて研磨する第 2 切断面研磨工程と、

該第 1 のワーク一体化治具に貼着され切断面が研磨された棒状ワークを該第 1 のワーク一体化治具から取り外す棒状ワーク取り外し工程と、該第 2 のワーク一体化治具に貼着され切断面が研磨された残りの矩形ワークの切断面に該第 1 のワーク一体化治具を接着剤で貼着して残りの矩形ワークを該第 1 のワーク一体化治具と該第 2 のワーク一体化治具とで一体にする残ワーク一体化工程と、を有し、

その後、該アライメント工程と、該切断工程と、該ワーク分離工程と、該第 1 の切断面研磨工程と、該第 2 の切断面研磨工程と、該棒状ワーク取り外し工程と、該残ワーク一体化工程と、を順次繰り返し遂行する、ことを特徴とする矩形部材を棒状部材に形成する加工方法。

【請求項 2】

該矩形ワークは、アルチック材によって形成されている、請求項 1 記載の矩形部材を棒状部材に形成する加工方法。

【請求項 3】

矩形ワークを保持するワーク保持手段と、該矩形ワークを分割して棒状ワークに加工する加工手段とを具備し、

該ワーク保持手段は、該矩形ワークを保持するための第 1 の固定部材および第 2 の固定部材と、該第 1 の固定部材と該第 2 の固定部材を相対的に離間せしめる離間機構とを備え、該第 1 の固定部材と該第 2 の固定部材が離間位置に位置付けられた状態で少なくとも 180 度回転可能に支持されており、

該加工手段は、該矩形ワークを切断する切断ブレードと、切断された該矩形ワークの切断面を研磨する研磨ホイールとを具備し、

該ワーク保持手段の回転の前後で、該研磨ホイールの研磨面を棒状ワークの切断面、矩形ワークの切断面に位置付けるようにした、

ことを特徴とする矩形部材を棒状部材に形成する加工装置。

【請求項 4】

該加工手段は、円筒状の基台と、該基台の片側面に設けられた該切断ブレードと、該基台の他側面に設けられた該研磨ホイールとからなる複合工具を具備している、請求項 3 記載の矩形部材を棒状部材に形成する加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、矩形部材を分割して棒状部材に形成するための加工方法およびこの加工方法を実施するための加工装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

記録媒体用のヘッドとしては、例えばウエーハ形状に形成されたアルチック（アルミナ・チタン・カーバイト複合セラミックス）基板を所定寸法に切断分割したチップが用いられる。このような記録媒体用ヘッドの材料となるアルチックは、その硬度がビッカース硬度で略 2000 と高いため、ダイヤモンド砥粒をボンド剤で固めた切削ブレードによって所定寸法のチップに切断加工される。従来行われている記録媒体用ヘッドの加工方法について、図 13 を参照して説明する。図 13 の (a) に示す複数の切断ラインが形成されたアルチック円盤基板 1 をダイシング装置のチャックテーブル上にセットし、ブロック単位で切断して図 13 の (b) に示すように矩形ワーク 11 を形成する。この矩形ワーク 11 を更にダイシング装置のチャックテーブル上にセットし、幅 0.3 mm 程度の棒状に切断して図 13 の (c) に示すように棒状ワーク 111 を形成する。そして、この棒状ワーク 111 を長さ 1 mm 程度毎に切断して、図 13 の (d) に拡大して示すように記録媒体用ヘ

10

20

30

40

50

ッド用のチップ 1 1 1 a を形成する。

【 0 0 0 3 】

上記のようにアルチック基板 1 を所定寸法に切断加工したチップ 1 1 1 a を記録媒体用ヘッドとして使用するためには、切断面の面粗さを 2 0 n m (ナノメートル) 以下の面精度に加工する必要がある。このため、従来は矩形ワーク 1 1 1 から棒状ワーク 1 1 1 を形成する過程で切断面を研磨するための加工作業が次のように実施されている。

(1) 図 1 3 の (b) に示す矩形ワーク 1 1 1 を図 1 3 の (c) に示す棒状ワーク 1 1 1 に切断したら、棒状ワーク 1 1 1 の一方の切断面を上側にして他方の切断面をワックス等の接着剤で所定の基台に貼着する。

(2) 棒状ワーク 1 1 1 の一方の切断面を研磨するために、棒状ワーク 1 1 1 が貼着された基台を研削装置のチャックテーブル上にセットし、棒状ワーク 1 1 1 の一方の切断面を面粗さが 2 0 n m (ナノメートル) 以下の精度になるまで研磨する。

(3) 棒状ワーク 1 1 1 の一方の切断面の研磨が終了したら、棒状ワーク 1 1 1 が貼着された基台を研削装置のチャックテーブル上から取り外す。

(4) 棒状ワーク 1 1 1 の他方の切断面を研磨するために、基台から棒状ワーク 1 1 1 を取り外し、他方の切断面を上側にして研磨された一方の切断面をワックス等の接着剤で基台に貼着する。

(5) 棒状ワーク 1 1 1 の他方の切断面を研磨するために、棒状ワーク 1 1 1 が貼着された基台を研削装置のチャックテーブル上にセットし、棒状ワーク 1 1 1 の他方の切断面を面粗さが 2 0 n m (ナノメートル) 以下の精度になるまで研磨する。

(6) 棒状ワーク 1 1 1 の他方の切断面の研磨が終了したら、棒状ワーク 1 1 1 が貼着された基台を研削装置のチャックテーブル上から取り外すとともに、基台から棒状ワーク 1 1 1 を取り外す。

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

而して、矩形ワークから切断分割した棒状ワークの切断面を研磨する上記 (1) ~ (6) 加工作業は、煩雑で生産性が悪く、記録媒体用ヘッドの生産コストが増大する要因となっている。

【 0 0 0 5 】

本発明は上記事実を鑑みてなされたものであり、その主たる技術課題は、切断面の研磨作業効率がよく、生産性を向上することができる矩形部材を分割して棒状部材に形成するための加工方法およびこの加工方法を実施するための加工装置を提供することにある。

【 0 0 0 6 】

【 課題を解決するための手段 】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、矩形ワークを分割して棒状部材に形成するための加工方法であって、

該矩形ワークの両側面に第 1 のワーク一体化治具と第 2 のワーク一体化治具を接着剤で貼着して一体にするワーク一体化工程と、

該第 1 のワーク一体化治具を固定する第 1 の固定部材と該第 2 のワーク一体化治具を固定する第 2 の固定部材および該第 1 の固定部材と該第 2 の固定部材を離間する離間機構とを有するとともに回転可能に支持されたチャックテーブル上に配設されたワーク保持手段に、該矩形ワークに貼着した該第 1 のワーク一体化治具と該第 2 のワーク一体化治具を固定するワーク固定工程と、

該ワーク保持手段に該第 1 のワーク一体化治具および該第 2 のワーク一体化治具を介して保持された矩形ワークを棒状に切断するために切断すべき領域を検出するアライメント工程と、

該アライメント工程で検出された領域に切断ブレードを作用させて該矩形ワークを棒状ワークと残りの矩形ワークとに切断する切断工程と、

該切断工程によって切断された棒状ワークが貼着された該第 1 のワーク一体化治具を固定した該第 1 の固定部材と、残りの矩形ワークが貼着された該第 2 のワーク一体化治具を

10

20

30

40

50

固定した該第 2 の固定部材を該離間機構によって離間せしめるワーク分離工程と、

該ワーク分離工程によって分離され該第 2 の固定部材に固定されている該第 2 のワーク一体化治具に貼着された残りの矩形ワークの切断面を該研磨ホイールの研磨面 に対向させて研磨する第 1 の切断面研磨工程と、

該第 1 の切断面研磨工程が終了したら、該チャックテーブルを 180 度回転して該第 1 の固定部材に固定されている該第 1 のワーク一体化治具に貼着された棒状ワークの切断面を研磨ホイールの研磨面に対向させて研磨する第 2 切断面研磨工程と、該第 1 のワーク一体化治具に貼着され切断面が研磨された棒状ワークを該第 1 のワーク一体化治具から取り外す棒状ワーク取り外し工程と、該第 2 のワーク一体化治具に貼着され切断面が研磨された残りの矩形ワークの切断面に該第 1 のワーク一体化治具を接着剤で貼着して残りの矩形ワークを該第 1 のワーク一体化治具と該第 2 のワーク一体化治具とで一体にする残ワーク一体化工程と、を有し、

その後、該アライメント工程と、該切断工程と、該ワーク分離工程と、該第 1 の切断面研磨工程と、該第 2 の切断面研磨工程と、該棒状ワーク取り外し工程と、該残ワーク一体化工程と、を順次繰り返して遂行する、ことを特徴とする矩形部材を棒状部材に形成する加工方法が提供される。

【 0 0 0 7 】

また、本発明によれば、矩形ワークを保持するワーク保持手段と、該矩形ワークを分割して棒状ワークに加工する加工手段とを具備し、該ワーク保持手段は、該矩形ワークを保持するための第 1 の固定部材および第 2 の固定部材と、該第 1 の固定部材と該第 2 の固定部材を相対的に離間せしめる離間機構とを備え、該第 1 の固定部材と該第 2 の固定部材が離間位置に位置付けられた状態で少なくとも 180 度回転可能に支持されており、

該加工手段は、該矩形ワークを切断する切断ブレードと、切断された該矩形ワークの切断面を研磨する研磨ホイールとを具備し、該ワーク保持手段の回転の前後で、該研磨ホイールの研磨面を棒状ワークの切断面、矩形ワークの切断面に位置付けるようにした、

ことを特徴とする矩形部材を棒状部材に形成する加工装置が提供される。

【 0 0 0 8 】

上記加工手段は、円筒状の基台と、該基台の片側面に設けられた上記切断ブレードと、基台の他側面に設けられた上記研磨ホイールとからなる複合工具を具備していることが望ましい。

【 0 0 0 9 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明による矩形部材を棒状部材に形成する加工方法および加工装置の実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 1 0 】

図 1 には、本発明による加工方法を実施するための加工装置の斜視図が示されている。図 1 に示された加工装置は、略直方体状の装置ハウジング 10 を具備している。この装置ハウジング 10 内には、図 2 に示す静止基台 2 と、該静止基台 2 に切削送り方向である矢印 X で示す方向に移動可能に配設され被加工物を保持するチャックテーブル機構 3 と、静止基台 2 に割り出し方向である矢印 Y で示す方向（切削送り方向である矢印 X で示す方向に垂直な方向）に移動可能に配設されたスピンドル支持機構 4 と、該スピンドル支持機構 4 に切り込み方向である矢印 Z で示す方向に移動可能に配設されたスピンドルユニット 5 が配設されている。

【 0 0 1 1 】

上記チャックテーブル機構 3 は、静止基台 2 上に配設され複数個の取付けボルト 3 a によって固定された支持台 3 1 と、該支持台 3 1 上に矢印 X で示す方向に沿って平行に配設された 2 本の案内レール 3 2、3 2 と、該案内レール 3 2、3 2 上に矢印 X で示す方向に移動可能に配設されたチャックテーブル 3 3 を具備している。このチャックテーブル 3 3 は、案内レール 3 2、3 2 上に移動可能に配設された吸着チャック支持台 3 3 1 と、該吸着チャック支持台 3 3 1 上に装着された吸着チャック 3 3 2 を具備している。なお、チャッ

10

20

30

40

50

クテーブル機構 3 は、チャックテーブル 3 3 を 2 本の案内レール 3 2、3 2 に沿って矢印 X で示す方向に移動させるための駆動手段 3 4 を具備している。駆動手段 3 4 は、上記 2 本の案内レール 3 2 と 3 2 の間に平行に配設された雄ネジロッド 3 4 1 と、該雄ネジロッド 3 4 1 を回転駆動するためのパルスモータ 3 4 2 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 3 4 1 は、その一端が上記支持台 3 1 に固定された軸受ブロック 3 4 3 に回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 3 4 2 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 3 4 1 は、チャックテーブル 3 3 を構成する吸着チャック支持台 3 3 1 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された貫通雌ネジ穴に螺合されている。従って、パルスモータ 3 4 2 によって雄ネジロッド 3 4 1 を正転および逆転駆動することにより、チャックテーブル 3 3 は案内レール 3 2、3 2 に沿って矢印 X で示す方向に移動せしめられる。また、チャックテーブル機構 3 は、チャックテーブル 3 3 を回転する図示しない回転機構を具備している。なお、チャックテーブル 3 3 を回転する図示しない回転機構は、チャックテーブル 3 3 を少なくとも 180 度以上回転することができる。

10

【0012】

上述した吸着チャック 3 3 2 上には図 3 に示すワーク保持手段 3 5 が着脱可能に配設される。このワーク保持手段 3 5 について、図 3 を参照して説明する。図示の実施形態におけるワーク保持手段 3 5 は、基板 3 5 1 と、該基板 3 5 1 上に配設された第 1 の固定部材 3 5 2 および第 2 の固定部材 3 5 3 と、該第 1 の固定部材 3 5 2 を第 2 の固定部材 3 5 3 から離間する離間機構 3 5 4 とを具備している。基板 3 5 1 は矩形状に形成されており、上記吸着チャック 3 3 2 上に図示しない吸引手段によって保持される。なお、図示の実施形態においては、基板 3 5 1 を矩形状に形成した例を示したが、基板 3 5 1 は円形に形成し吸着チャック 3 3 2 と同一形状にしてもよい。上記第 1 の固定部材 3 5 2 は矩形状に形成され、その上面に開口する吸引口 3 5 2 a が設けられており、上記基板 3 5 1 に長手方向に沿って設けられた案内レール 3 5 5 上に摺動可能に配設されている。なお、上記吸引口 3 5 3 a は、図示しない吸引手段に接続される。第 2 の固定部材 3 5 3 は矩形状に形成され、その上面に開口する吸引口 3 5 3 a が設けられているとともに、その上面外側周縁に沿って立設して形成された L 字状の位置決め部 3 5 3 b、3 5 3 c を備えており、上記基板 3 5 1 に上記案内レール 3 5 5 と平行に配設され適宜の固定手段によって固定されている。なお、上記吸引口 3 5 2 a は、図示しない吸引手段に接続される。離間機構 3 5 4 は例えばエアシリンダからなっており、そのピストンロッド 3 5 4 a が連結部材 3 5 4 b を介して上記第 1 の固定部材 3 5 2 に連結されている。従って、離間機構 3 5 4 はピストンロッド 3 5 4 a を軸方向に作動することにより、第 1 の固定部材 3 5 2 を図 3 に示す第 2 の固定部材 3 5 3 と対向したセット位置と、案内レール 3 5 5 に沿って図 3 において右下方に移動する離間位置（図 9 参照）に作動せしめる。このように構成されたワーク保持手段 3 5 は上述したように吸着チャック 3 3 2 上に配設されているので、吸着チャック 3 3 2 の回転に伴って回転せしめられる。

20

30

【0013】

上記スピンドル支持機構 4 は、静止基台 2 上に配設され複数個の取付けボルト 4 a によって固定された支持台 4 1 と、該支持台 4 1 上に矢印 Y で示す方向に沿って平行に配設された 2 本の案内レール 4 2、4 2 と、該案内レール 4 2、4 2 上に矢印 Y で示す方向に移動可能に配設された可動支持基台 4 3 を具備している。この可動支持基台 4 3 は、案内レール 4 2、4 2 上に移動可能に配設された移動支持部 4 3 1 と、該移動支持部 4 3 1 に取り付けられたスピンドル装着部 4 3 2 とからなっている。スピンドル装着部 4 3 2 には取付けブラケット 4 3 3 が固定されており、この取付けブラケット 4 3 3 を複数個の取付けボルト 4 0 a によって移動支持部 4 3 1 に締結することにより、スピンドル装着部 4 3 2 は移動支持部 4 3 1 に取り付けられる。また、スピンドル装着部 4 3 2 は、上記取付けブラケット 4 3 3 を装着した面と反対側の面に矢印 Z で示す方向に延びる 2 本の案内レール 4 3 2 a、4 3 2 a が平行に設けられている。なお、スピンドル支持機構 4 は、可動支持基台 4 3 を 2 本の案内レール 4 2、4 2 に沿って矢印 Y で示す方向に移動させるための駆動

40

50

手段 4 4 を具備している。駆動手段 4 4 は、上記 2 本の案内レール 4 2、4 2 の間に平行に配設された雄ネジロッド 4 4 1 と、該雄ねじロッド 4 4 1 を回転駆動するためのパルスモータ 4 4 2 等の駆動源を含んでいる。雄ネジロッド 4 4 1 は、その一端が上記支持台 4 1 に固定された図示しない軸受ブロックに回転自在に支持されており、その他端が上記パルスモータ 4 4 2 の出力軸に図示しない減速装置を介して伝動連結されている。なお、雄ネジロッド 4 4 1 は、可動支持基台 4 3 を構成する移動支持部 4 3 1 の中央部下面に突出して設けられた図示しない雌ネジブロックに形成された貫通雌ネジ穴に螺合されている。従って、パルスモータ 4 4 2 によって雄ネジロッド 4 4 1 を正転および逆転駆動することにより、可動支持基台 4 3 は案内レール 4 2、4 2 に沿って矢印 Y で示す方向に移動せしめられる。

10

【 0 0 1 4 】

上記スピンドルユニット 5 は、移動基台 5 1 と、該移動基台 5 1 に複数個の取付けボルト 5 a によって固定されたスピンドルホルダ 5 2 と、該スピンドルホルダ 5 2 に取り付けられたスピンドルハウジング 5 3 を具備している。移動基台 5 1 は、上記スピンドル支持機構 4 のスピンドル装着部 4 3 2 に設けられた 2 本の案内レール 4 3 2 a、4 3 2 a に摺動可能に嵌合する 2 本の被案内レール 5 1 a、5 1 a が設けられており、この被案内レール 5 1 a、5 1 a を上記案内レール 4 3 2 a、4 3 2 a に嵌合することにより、矢印 Z で示す方向に移動可能に支持される。上記スピンドルハウジング 5 3 内には、図 4 に示す複合工具 5 4 を装着した回転スピンドル 5 6 が回転自在に配設されている。この回転スピンドル 5 6 は、図示しない回転駆動機構によって回転駆動されるようになっている。なお、スピンドルユニット 5 は、移動基台 5 1 を 2 本の案内レール 4 3 2 a、4 3 2 a に沿って矢印 Z で示す方向に移動させるための駆動手段 5 5 を具備している。駆動手段 5 5 は、上記駆動手段 3 4 および 4 4 と同様に案内レール 4 3 2 a、4 3 2 a の間に配設された雄ネジロッド（図示せず）と、該雄ネジロッドを回転駆動するためのパルスモータ 5 5 2 等の駆動源を含んでおり、パルスモータ 5 5 2 によって図示しない雄ネジロッドを正転および逆転駆動することにより、スピンドルユニット 5 を案内レール 4 3 2 a、4 3 2 a に沿って矢印 Z で示す方向に移動せしめる。

20

【 0 0 1 5 】

次に、上記複合工具 5 4 について、図 4 を参照して説明する。

複合工具 5 4 は、円筒状の基台（ハブ）5 4 1 と、該基台 5 4 1 の片側面外周部に設けられた環状の切断ブレード 5 4 2 と、基台 5 4 1 の他側面に設けられた環状の研磨ホイール 5 4 3 とからなっている。このように構成された複合工具 5 4 は、上記回転スピンドル 5 6 に取り付けられたマウンター 5 7 に基台 5 4 1 を嵌合し、マウンター 5 7 の端部外周面に形成されたネジに締付ナット 5 8 を螺合することにより、回転スピンドル 5 6 に装着される。

30

【 0 0 1 6 】

図示の加工装置は、図 1 に示すように被加工物である上記図 1 3 の（a）に示すアルチック円盤基板 1 を切断する際に、このアルチック円盤基板 1 をストックするカセット 1 2 と、被加工物搬出手段 1 3 と、被加工物搬送手段 1 4 と、洗浄手段 1 5 と、洗浄搬送手段 1 6、および顕微鏡や CCD カメラ等で構成されるアライメント手段 1 7 を具備している。なお、アルチック円盤基板 1 は、フレーム 1 0 1 にテープ 1 0 2 によって装着されており、フレーム 1 0 1 に装着された状態で上記カセット 1 2 に收容される。また、カセット 1 2 は、図示しない昇降手段によって上下に移動可能に配設されたカセットテーブル 1 2 1 上に載置される。

40

【 0 0 1 7 】

次に、図示の実施形態における加工装置によって、上記図 1 3 の（a）に示すアルチック円盤基板 1 から図 1 3 の（b）に示す矩形ワーク 1 1 に切断する加工処理動作について簡単に説明する。

カセット 1 2 の所定位置に收容されたフレーム 1 0 1 に装着された状態のアルチック円盤基板 1（以下、フレーム 1 0 1 に装着された状態のアルチック

50

ク円盤基板 1 という) は、図示しない昇降手段によってカセットテーブル 1 2 1 が上下動することにより搬出位置に位置付けられる。次に、被加工物搬出手段 1 3 が進退作動して搬出位置に位置付けられたアルチック円盤基板 1 を被加工物載置領域 1 8 に搬出する。被加工物載置領域 1 8 に搬出されたアルチック円盤基板 1 は、被加工物搬送手段 1 4 の旋回動作によって上記チャックテーブル機構 3 を構成するチャックテーブル 3 3 の吸着チャック 3 3 2 上に搬送され、該吸着チャック 3 3 2 に吸引保持される。このようにしてアルチック円盤基板 1 を吸引保持したチャックテーブル 3 3 は、案内レール 3 2、3 2 に沿ってアライメント手段 1 7 の直下まで移動せしめられる。チャックテーブル 3 3 がアライメント手段 1 7 の直下に位置付けられると、アライメント手段 1 7 によってアルチック円盤基板 1 に形成されている切断ラインが検出され、精密位置合わせ作業が行われる。

10

【0018】

上述のようにしてアライメント作業が終了したら、アルチック円盤基板 1 を吸引保持したチャックテーブル 3 3 を切削送り方向である矢印 X で示す方向(切削ブレード 5 4 の回転軸と直交する方向)に移動することにより、チャックテーブル 3 3 に保持されたアルチック円盤基板 1 は複合工具 5 4 の切断ブレード 5 4 2 により所定の切断ラインに沿って切断される。即ち、複合工具 5 4 の切断ブレード 5 4 2 は割り出し方向である矢印 Y で示す方向および切り込み方向である矢印 Z で示す方向に移動調整されて位置決めされたスピンドルユニット 5 に装着され、回転駆動されているので、チャックテーブル 3 3 を切断ブレード 5 4 2 の下側に沿って切削送り方向に移動することにより、チャックテーブル 3 3 に保持されたアルチック円盤基板 1 は切削ブレード 5 4 2 により所定の切断ラインに沿って切断され、矩形ワーク 1 1 に分割される。分割された矩形ワーク 1 1 は、テープ 1 0 2 の作用によってバラバラにはならず、フレーム 1 0 1 に装着されたアルチック円盤基板 1 の状態が維持されている。このようにしてアルチック円盤基板 1 の切断が終了した後、アルチック円盤基板 1 を保持したチャックテーブル 3 3 は、最初にアルチック円盤基板 1 を吸引保持した位置に戻され、ここでアルチック円盤基板 1 の吸引保持を解除する。次に、アルチック円盤基板 1 は、洗浄搬送手段 1 6 によって洗浄手段 1 5 に搬送され、ここで洗浄される。このようにして洗浄されたアルチック円盤基板 1 は、被加工物搬送手段 1 4 によって被加工物載置領域 1 8 に搬出される。そして、アルチック円盤基板 1 は、被加工物搬出手段 1 3 によってカセット 1 2 の所定位置に収納される。カセット 1 2 に収納され上記のように切断されたアルチック円盤基板 1 は、フレーム 1 0 1 に装着されたテープ 1 0 2 から取り剥がすことにより、図 1 3 の (b) に示す矩形ワーク 1 1 が得られる。

20

30

【0019】

次に、図 1 3 の (b) に示す矩形ワーク 1 1 から図 1 3 の (c) に示す棒状ワーク 1 1 1 を形成する方法について、図 5 乃至図 1 2 を参照して説明する。

矩形ワーク 1 1 から棒状ワーク 1 1 1 を形成するに際しては、上述した加工装置の吸着チャック 3 3 2 上の所定位置に上記ワーク保持手段 3 5 を配設する。また、上述した加工装置は、矩形ワーク 1 1 をワーク保持手段 3 5 にセットするために、図 5 (a) に示すように矩形状に形成された第 1 のワーク一体化治具 3 6 1 と第 2 のワーク一体化治具 3 6 2 を備えている。

矩形ワーク 1 1 から棒状ワーク 1 1 1 を形成するに際しては、先ず、図 5 (b) に示すように矩形ワーク 1 1 の長手方向両側面に第 1 のワーク一体化治具 3 6 1 と第 2 のワーク一体化治具 3 6 2 の側面をワックス等の接着剤によって貼着して、矩形ワーク 1 1 と第 1 のワーク一体化治具 3 6 1 および第 2 のワーク一体化治具 3 6 2 を一体化する(ワーク一体化工程)。

40

【0020】

上述したように矩形ワーク 1 1 と第 1 のワーク一体化治具 3 6 1 および第 2 のワーク一体化治具 3 6 2 を一体化したならば、これを図 6 に示すように吸着チャック 3 3 2 上に配設されたワーク保持手段 3 5 のセット位置に位置付けられた第 1 の固定部材 3 5 2 と第 2 の固定部材 3 5 3 上にセットする。このとき、第 2 のワーク一体化治具 3 6 2 を第 2 の固定部材 3 5 3 に形成された L 字状の位置決め部 3 5 3 b、3 5 3 c に当接することにより、

50

所定位置にセットすることができる。そして、第1の固定部材352および第2の固定部材353の上面に開口する吸引口352aおよび353aに接続された吸引手段によって吸引することにより、矩形ワーク11と一体化された第1のワーク一体化治具361と第2のワーク一体化治具362が第1の固定部材352および第2の固定部材353上に吸引固定される(ワーク固定工程)。なお、上記ワーク一体化工程を第2の固定部材353および第1の固定部材352上で実施してもよい。

【0021】

次に、矩形ワーク11を保持したワーク保持手段35が配設されたチャックテーブル33を、案内レール32、32に沿ってアライメント手段17の直下まで移動せしめる。そして、チャックテーブル33がアライメント手段17の直下に位置付けられると、アライメント手段17によって矩形ワーク11に形成されている切断ラインが検出され、精密位置合わせ作業が行われる。即ち、図7に示すように加工装置に備えられているモニター171に矩形ワーク11に形成されている切断ライン11aが拡大して表示される。また、モニター171には、チャックテーブル33上に保持された矩形ワーク11が所定位置にあるときの右側アライメントパターン172および左側アライメントパターン173が表示されている。この右側アライメントパターン172および左側アライメントパターン173と上記切断ライン11aが所定の距離をもって平行になるようにチャックテーブル33を回転させて精密位置合わせ作業を行い、切断すべき領域を検出する(アライメント工程)。

【0022】

上述したように、矩形ワーク11の切断すべき領域が検出されたならば、図8に示すように切断すべき領域に上記回転スピンドル56に取り付けられた複合工具54の切断ブレード542を作用させて、矩形ワーク11を棒状ワーク111と残りの矩形ワークとに切断する(切断工程)。即ち、矩形ワーク11が固定されたワーク保持手段35を保持したチャックテーブル33を切削送り方向である矢印Xで示す方向に移動することにより、チャックテーブル33に保持された矩形ワーク11は複合工具54の切断ブレード542により所定の切断ライン11aに沿って切断される。

【0023】

上記切断工程によって矩形ワーク11を棒状ワーク111と残りの矩形ワークとに切断したら、離間機構354を作動して第1の固定部材352を図6乃至図8に示すセット位置から図9に示す離間位置に作動せしめる。この結果、第1の固定部材352に固定された第1のワーク一体化治具361に貼着された棒状ワーク111と、第2の固定部材353に固定された第2のワーク一体化治具362に貼着された残りの矩形ワーク11とが離間せしめられる(ワーク分離工程)。

【0024】

上記ワーク分離工程によって第2の固定部材353が離間位置に位置付けられた状態で、先ず図10(a)に示すように第2の固定部材353に固定された第2のワーク一体化治具362に貼着された残りの矩形ワーク11の切断面に上記回転スピンドル56に取り付けられた複合工具54の研磨ホイール543を作用させて、該切断面を面粗さが20nm(ナノメートル)以下の精度になるまで研磨する(第1の切断面研磨工程)。即ち、スピンドルユニット5を矢印Yで示す方向および矢印Zで示す方向に移動調整して、回転スピンドル56に取り付けられた複合工具54の研磨ホイール543の端面が残りの矩形ワーク11の切断面に作用する位置に位置付け、チャックテーブル33を矢印Xで示す方向に移動することにより、第2の固定部材353に固定された第2のワーク一体化治具362に貼着された残りの矩形ワーク11の切断面を研磨することができる。第1の切断面研磨工程が終了したら、図10(b)に示すようにワーク保持手段35が配設された吸着チャック332、即ちチャックテーブル33を180度回転する。そして、上記第1の切断面研磨工程と同様に第1の固定部材352に固定された第1のワーク一体化治具361に貼着された棒状ワーク111の切断面に上記回転スピンドル56に取り付けられた複合工具54の研磨ホイール543を作用させて、該切断面を面粗さが20nm(ナノメートル)

10

20

30

40

50

以下の精度になるまで研磨する（第2の切断面研磨工程）。このように、矩形ワーク11の切断作業とその切断面の研磨作業は、チャックテーブル33に配設されたワーク保持手段35に矩形ワーク11が保持された状態で行われるので、その作業効率が飛躍的に向上する。

【0025】

上述したように第1の切断面研磨工程および第2の切断面研磨工程が終了したら、図11(a)に示すように棒状ワーク111が貼着されている第1のワーク一体化治具361を第1の固定部材352から取り外す。この取り外しは、第1の固定部材352に接続された図示しない吸引手段による吸引作用を停止することによって容易に行うことができる。そして、図11(b)に示すように第1の固定部材352から取り外された第1のワーク一体化治具361に貼着されている棒状ワーク111を取り外し、次の工程に送り出す（棒状ワーク取り外し工程）。

10

【0026】

一方、第2の固定部材353に固定された第2のワーク一体化治具362には、更に切断して棒状ワーク111に分離しなければならない残りの矩形ワーク11が貼着されている。この残りの矩形ワーク11を切断するとともに、その切断面を研磨するためには、上記第1の切断面研磨工程によって研磨された切断面に第1のワーク一体化治具361を貼着して一体化した状態で上記切断および研磨加工を遂行する必要がある。そこで、第2の固定部材353に固定された第2のワーク一体化治具362に貼着されている残りの矩形ワーク11の上記第1の切断面研磨工程によって研磨された切断面に、上記棒状ワーク取り外し工程において棒状ワーク111を取り外した第1のワーク一体化治具361をワックス等の接着剤により貼着して、残りの矩形ワーク11と第1のワーク一体化治具361および第2のワーク一体化治具362を一体化する（残ワーク一体化工程）。なお、この残ワーク一体化工程は、残りの矩形ワーク11を貼着した第2のワーク一体化治具362が第2の固定部材353上に位置付けられている状態で行うこともできる。

20

【0027】

残ワーク一体化工程が終了したら、その後上記ワーク固定工程、アライメント工程と、切断工程と、ワーク分離工程と、切断面研磨工程と、棒状ワーク取り外し工程と、残ワーク一体化工程とを最後の棒状ワーク111を分離するまで順次繰り返し遂行する。

【0028】

以上、本発明をアルチック基板から記録媒体用のヘッドを形成する実施形態に基づいて説明したが、本発明は実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の趣旨の範囲で種々の変形は可能である。即ち、本発明は矩形部材を切断分割するとともに、その切断面を研磨して棒状部材を形成する場合に、広く適用することができる。

30

【0029】

【発明の効果】

本発明による矩形部材を棒状部材に形成する加工方法および加工装置は以上のように構成されているので、次の作用効果を奏する。

【0030】

即ち、本発明によれば、ワーク保持手段に矩形ワークが保持された状態で、棒状ワークの切断作業とその切断面の研磨作業が行われるので、切断及び研磨作業を効率よく実施することができる。従って、本発明によれば、矩形ワークが切断分割された棒状ワークを加工装置のワーク保持手段から取り外す際には、棒状ワークの切断面は所望の面精度に研磨されているので、矩形ワークを棒状ワークに切断分割した後にこの分割された棒状ワークを研磨装置にセットして切断面を研磨する従来の加工方法に比して、その作業効率を飛躍的に向上することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による矩形部材を棒状部材に形成する加工方法を実施するための加工装置の一実施形態を示す斜視図。

【図2】図1に示す加工装置の要部斜視図。

50

【図 3】図 1 に示す加工装置に装備されるワーク保持手段の一実施形態を示す斜視図。

【図 4】図 1 に示す加工装置に装備される複合工具を回転スピンドルに装着した状態を示す斜視図。

【図 5】本発明の加工方法におけるワーク一体化工程を示す斜視図。

【図 6】本発明の加工方法におけるワーク固定工程を示す斜視図。

【図 7】本発明の加工方法におけるアライメント工程を示す斜視図。

【図 8】本発明の加工方法における切断工程を示す斜視図。

【図 9】本発明の加工方法におけるワーク分離工程を示す斜視図。

【図 10】本発明の加工方法における切断面研磨工程を示す斜視図。

【図 11】本発明の加工方法における棒状ワーク取り外し工程を示す斜視図。

10

【図 12】本発明の加工方法における残ワーク一体化工程を示す斜視図。

【図 13】従来の矩形ワークから棒状ワークを形成する加工方法の説明図。

【符号の説明】

1 : アルチック円盤基板

1 1 : 矩形ワーク

1 1 1 : 棒状ワーク

1 1 1 a : 記録媒体用ヘッド用のチップ

2 : 静止基台

3 : チャックテーブル機構

3 1 : チャックテーブル機構の支持台

20

3 2 : チャックテーブル機構の案内レール

3 3 : チャックテーブル機構のチャックテーブル

3 4 : チャックテーブル機構の駆動手段

3 5 : ワーク保持手段

3 5 1 : ワーク保持手段の基板

3 5 2 : 第 1 の固定部材

3 5 3 : 第 2 の固定部材

3 5 4 : 離間機構

3 5 5 : 案内レール

3 6 1 : 第 1 のワーク一体化治具

30

3 6 2 : 第 2 のワーク一体化治具

4 : スピンドル支持機構

4 1 : チャックテーブル機構の支持台

4 2 : チャックテーブル機構の案内レール

4 3 : チャックテーブル機構の可動支持基台

4 4 : チャックテーブル機構の駆動手段

5 : スピンドルユニット

5 3 : スピンドルユニットのスピンドルハウジング

5 4 : 複合工具

5 4 1 : 円筒状の基台 (ハブ)

40

5 5 : スピンドルユニットの駆動手段

5 6 : 回転スピンドル

1 0 : 装置ハウジング

1 2 : カセット

1 3 : 被加工物搬出手段

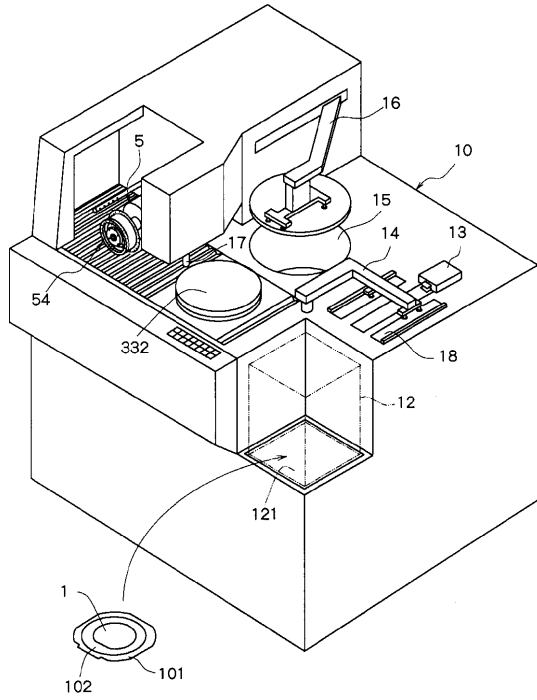
1 4 : 被加工物搬送手段

1 5 : 洗浄手段

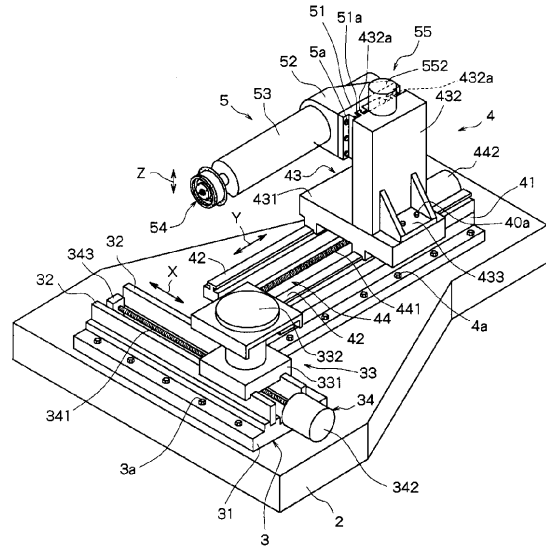
1 6 : 洗浄搬送手段

1 7 : アライメント手段

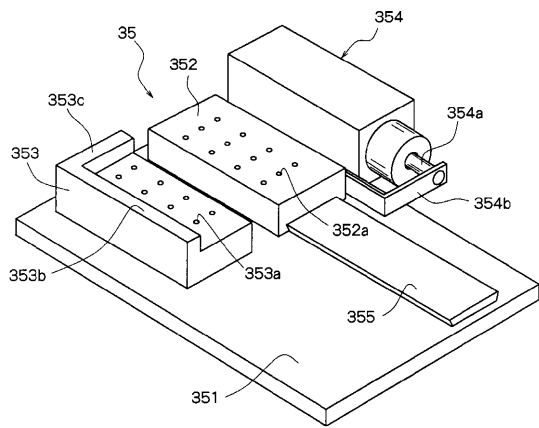
【図 1】



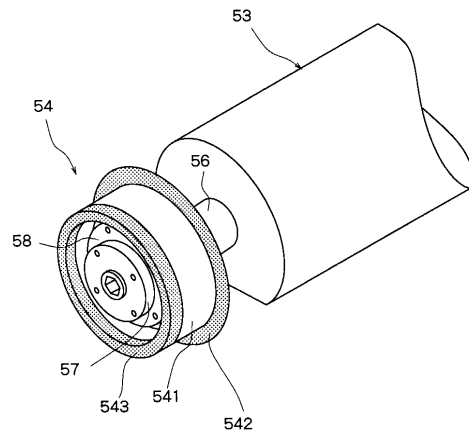
【図 2】



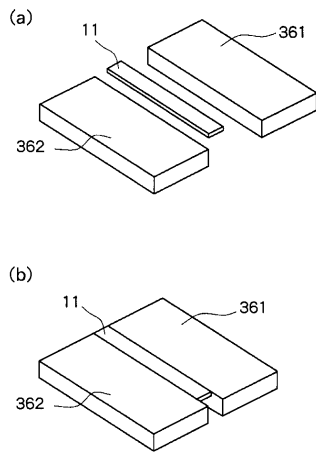
【図 3】



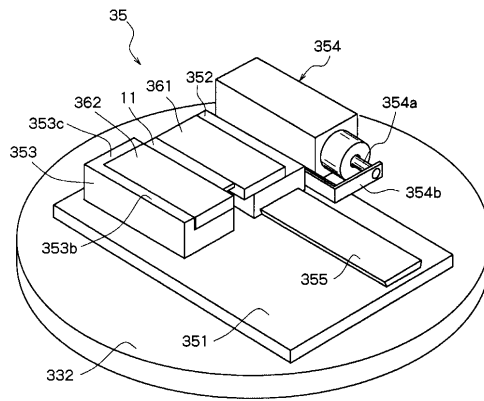
【図 4】



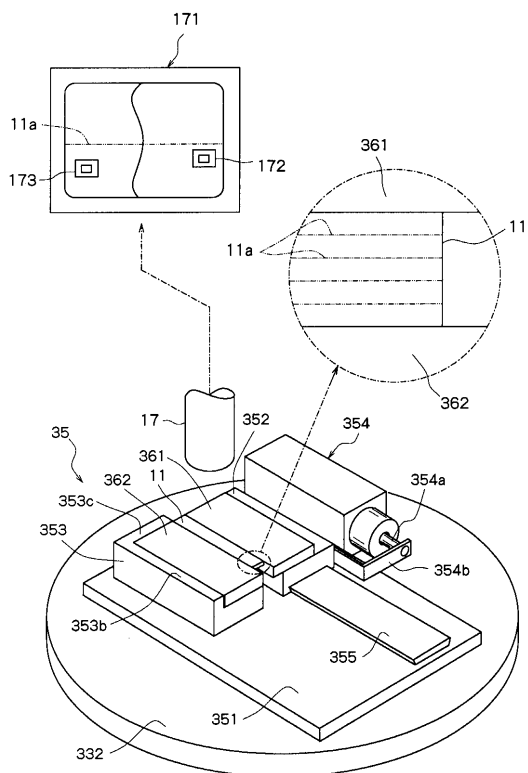
【図5】



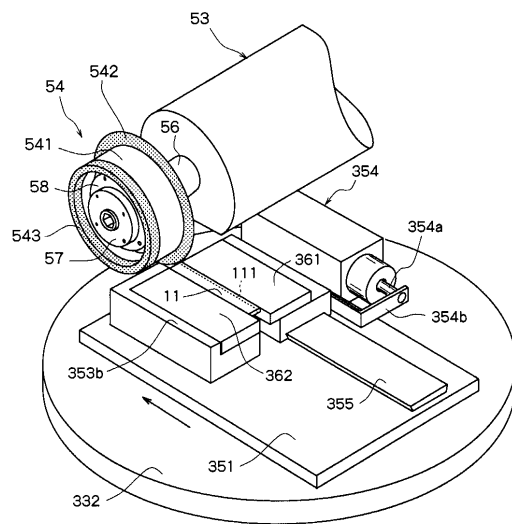
【図6】



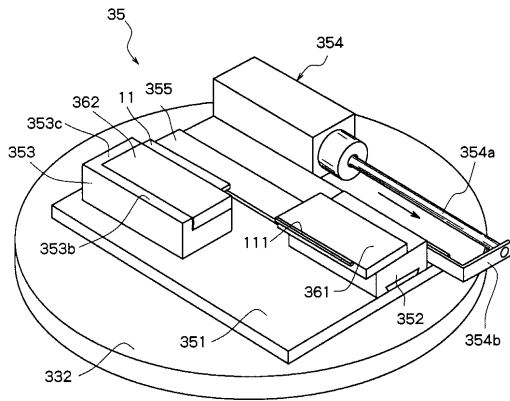
【図7】



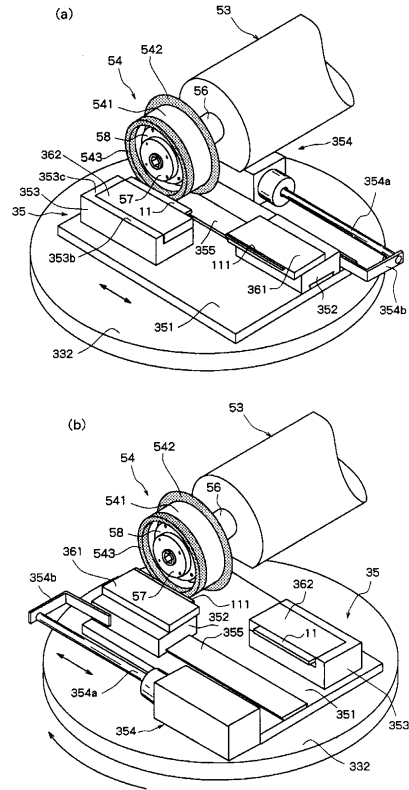
【図8】



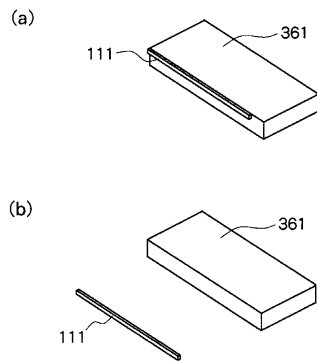
【図9】



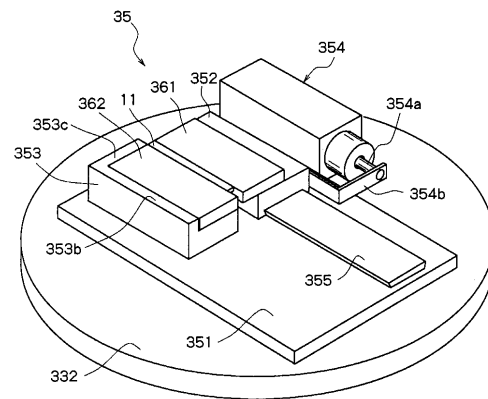
【図10】



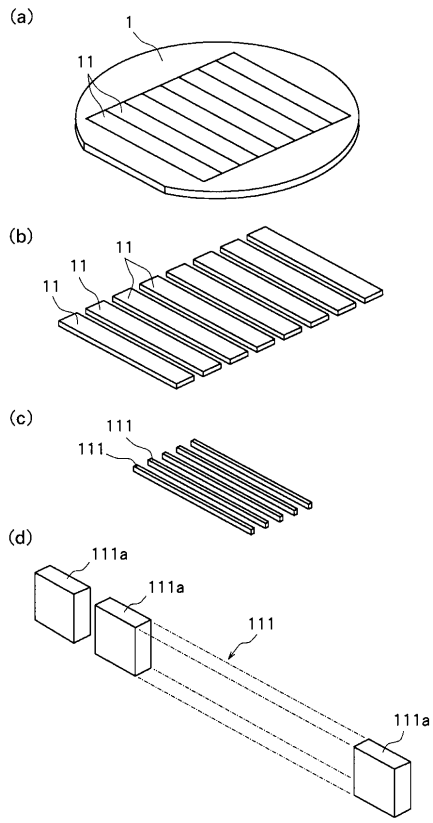
【図11】



【図12】



【 1 3】



フロントページの続き

- (72)発明者 仁井 進
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 楠部 浩司
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 上倉 亨
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 中生 俊彦
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 皆川 直人
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 金子 正信
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内
- (72)発明者 山口 晶
東京都大田区東糀谷2丁目14番3号 株式会社ディスコ内

審査官 金本 誠夫

- (56)参考文献 特開平05-077230(JP,A)
特開平11-316929(JP,A)
特開平11-250414(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B28D 5/00, 5/02
B24B 27/06
B24B 41/00-51/00
B24D 3/00-18/00
G11B 5/127