

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号

特許第7443615号
(P7443615)

(45)発行日 令和6年3月5日(2024.3.5)

(24)登録日 令和6年2月26日(2024.2.26)

| (51)Int. Cl. | F I |
|--------------------------------|-----------------|
| <i>B 2 3 Q 35/04 (2006.01)</i> | B 2 3 Q 35/04 Z |
| <i>B 2 7 G 13/12 (2006.01)</i> | B 2 7 G 13/12 |
| <i>B 2 7 C 5/04 (2006.01)</i> | B 2 7 C 5/04 |
| <i>B 2 3 B 49/02 (2006.01)</i> | B 2 3 B 49/02 A |

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21)出願番号 特願2023-185775(P2023-185775)
 (22)出願日 令和5年10月30日(2023.10.30)
 審査請求日 令和5年10月30日(2023.10.30)

早期審査対象出願

(73)特許権者

(74)代理人 100228348
 弁理士 中村 宏

(72)発明者

審査官 増山 慎也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】加工機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

板状の加工材から所望の形状の工作物を切り抜くNC機能を持たない加工機であって、
 主軸、及び刃部としての一端を持つ円柱状の加工工具の他端を、前記加工工具の一端が下方
 方向を向く状態で保持可能な保持部と、

前記保持部に保持された前記加工工具を、前記主軸を中心に回転可能な第1駆動部と、

前記加工工具の一端に対向するように、上方向を向く状態で加工材を搭載可能なテーブル
 と、

前記テーブルの上面に取り付けられ、前記主軸に一致する軸を持ち、前記主軸に対し垂
 直方向における径が前記垂直方向における前記加工工具の刃部の径と同じである円柱状又は
 円筒状の突出部と、

前記加工工具の一端と前記テーブルとの上下方向の位置関係を調整可能な第2駆動部と、
 板状の本体、前記本体の上面に取り付けられる前記刃部の突き抜けを防止するバッファ
 層、及び前記本体の下面に取り付けられる型部を有する加工補助具と、

を具備し、

前記バッファ層の上面に前記加工材が固定され、

前記型部は、

前記加工材から切り抜く前記工作物の所望の形状を決めるひな型用途として用いられ、

前記突出部は、

前記加工材の加工時に、前記加工工具を、前記加工材に対し、前記型部の形状と同じに動

かすための位置合わせ用途として用いられる、
ことを特徴とする加工機。

【請求項 2】

前記突出部の突出量は、前記型部の厚さと同じ、又はその厚さよりも小さく設定されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の加工機。

【請求項 3】

前記突出部及び前記テーブルは、前記加工具が交換された場合に、前記突出部もこれに合わせて交換可能なように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の加工機。

【請求項 4】

前記本体及び前記バッファ層は、透明材料から構成されている、ことを特徴とする請求項 1 に記載の加工機。

【請求項 5】

板状の加工材から所望の形状の工作物を切り抜く NC 機能を持たない加工機であって、主軸、及び刃部としての一端を持つ円柱状の加工具の他端を、前記加工具の一端が上方方向を向く状態で保持可能な保持部と、

前記保持部に保持された前記加工具を、前記主軸を中心に回転可能な第 1 駆動部と、
下面、上面、及び前記加工具の一端を下面側から上面側に突出させる穴部を有し、加工材を搭載可能なテーブルと、

前記テーブルの上方から下方に向かって配置され、前記主軸に一致する軸を持ち、前記主軸に対し垂直方向における径が前記垂直方向における前記加工具の刃部の径と同じである円柱状又は円筒状の突出部と、

前記加工具の一端と前記テーブルとの上下方向の位置関係を調整可能な第 2 駆動部と、
板状の本体、前記本体の下面に取り付けられる前記刃部の突き抜けを防止するバッファ層、及び前記本体の上面に取り付けられる型部を有する加工補助具と、

を具備し、

前記バッファ層の下面に前記加工材が固定され、

前記型部は、

前記加工材から切り抜く前記工作物の所望の形状を決めるひな型用途として用いられ、

前記突出部は、

前記加工材の加工時に、前記加工具を、前記加工材に対し、前記型部の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる、

ことを特徴とする加工機。

【請求項 6】

前記突出部は、前記加工具が交換された場合に、前記突出部もこれに合わせて交換可能なように構成されている、ことを特徴とする請求項 5 に記載の加工機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工機、加工機スタンド、及び加工補助具に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、回転する刃（ビット）によって、様々な材料（金属、プラスチック、木材、その他硬いもの、柔らかいものなど）を切削加工する加工機（ハンディタイプの電動工具を含む。以下、同じ。）としては、特許文献 1 に開示されるようなボール盤（フライス盤を含む。以下、同じ。）や、特許文献 2 に開示されるようなルータ（トリマを含む。以下、同じ。）などが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】実開昭 55 - 129714 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特許第5575713号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

近年では、高精度化や量産性を重視し、コンピュータにより数値制御されたNC (Numerical Control) 機能が付加された加工機 (以下、NC加工機と称する。) が主流になっている。即ち、同一のものを高精度で大量に生産するには、このようなNC機能付きが有効である。一方で、ユーザニーズの多様化により、少量多品種の生産に対応しなければならないのも事実である。また、DIY (Do it yourself) の普及により、個人が加工機を使用する場合には、同一のものを数点のみ簡易に得たい、というのが実情である。

10

【0005】

しかしながら、このような少量多品種や同一のものを数点といった加工を行う場合に、NC加工機を用いると、必然的にコストが増大するので、現実的でない。また、特許文献1に開示されるようなボール盤や、特許文献2に開示されるようなルータを用いると、加工精度が十分に得られない、といった課題がある。

【0006】

本発明は、上記課題を解決すべくなされたものであり、NC機能を持たなくても、手動で高精度を確保できる加工機、加工機スタンド、及び加工補助具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】

20

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の第1態様は、主軸、及び刃部としての一端を持つ円柱状の加工具の他端を、加工具の一端が下方向を向く状態で保持可能な保持部と、保持部に保持された加工具を、主軸を中心に回転可能な第1駆動部と、加工具の一端に対向するように、上方向を向く状態で加工材を搭載可能なテーブルと、テーブルの上面に取り付けられ、主軸に一致する軸を持ち、主軸に対し垂直方向における径がその垂直方向における加工具の刃部の径と同じである円柱状又は円筒状の突出部と、を備え、突出部は、加工材の加工時に、加工具を、加工材に対し、加工材の下面に取り付けられる型部の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる、ことを特徴とする加工機、を要旨とする。このような加工機を用いれば、加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、突出部と主軸を同じにする加工具も、型部の形状に沿って動くことになる。従って、加工具を型部の形状と同じに動かすことが可能となり、結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状 (模様) を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

30

【0008】

また、第1態様の加工機において、加工具の一端とテーブルとの上下方向の位置関係を調整可能な第2駆動部をさらに備えれば、テーブル上に加工材を配置する、テーブル上から加工材や工作物を取り出す、などの操作が行い易くなる。第2駆動部としては、ハンドルを用いて手動で加工具又はテーブルの主軸方向 (上下方向) の送り量を操作するもの、ボタン操作や遠隔操作 (例えば、スマホアプリ操作) などにより自動で加工具又はテーブルの主軸方向の送り速度を操作するもの、などを用いることができる。

40

【0009】

また、第1態様の加工機において、突出部及びテーブルが、加工具が交換された場合に、突出部もこれに合わせて交換可能なように構成されていれば、加工具の種類 (例えば、切り抜き用ビット、エッジ加工用ビット、溝切用ビット、表面削り用ビットなど) や、そのサイズに応じて、突出部を変更し、様々な加工具に対して、高精度の切削加工が可能となる。

【0010】

本発明の第2態様は、上記の第1態様に係る加工機に用いられる加工補助具であって、

50

上面に加工材が固定される板状の本体と、本体の下面に取り付けられる型部と、を備え、型部は、加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、加工具を型部の形状に沿って動かすためのひな型用途として用いられる、ことを特徴とする加工補助具、を要旨とする。このような加工補助具を用いれば、加工材の加工時に、突出部と主軸を同じにする加工具も、型部の形状に沿って動くため、加工具を型部の形状と同じに動かすことが可能となる。結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【0011】

本発明の第3態様は、主軸、及び刃部として的一端を持つ円柱状の加工具の他端を、加工具の一端が上方向を向く状態で保持可能な保持部と、保持部に保持された加工具を、主軸を中心に回転可能な第1駆動部と、下面、上面、及び加工具の一端を下面側から上面側に突出させる穴部を有し、加工材を搭載可能なテーブルと、テーブルの上方から下方に向かって配置され、主軸に一致する軸を持ち、主軸に対し垂直方向における径がその垂直方向における加工具の刃部の径と同じである円柱状又は円筒状の突出部と、を備え、突出部は、加工材の加工時に、加工具を、加工材に対し、加工材の上面に取り付けられる型部の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる、ことを特徴とする加工機、を要旨とする。このような加工機を用いれば、加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、突出部と主軸を同じにする加工具も、型部の形状に沿って動くことになる。従って、加工具を型部の形状と同じに動かすことが可能となり、結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【0012】

また、第3態様の加工機において、加工具の一端とテーブルとの上下方向の位置関係を調整可能な第2駆動部をさらに備えれば、テーブル上に加工材を配置する、テーブル上から加工材や工作物を取り出す、などの操作が行い易くなる。第2駆動部としては、ハンドルを用いて手動で加工具又はテーブルの主軸方向（上下方向）の送り量を操作するもの、ボタン操作や遠隔操作（例えば、スマホアプリ操作）などにより自動で加工具又はテーブルの主軸方向の送り速度を操作するもの、などを用いることができる。

【0013】

また、第3態様の加工機において、突出部及びテーブルが、加工具が交換された場合に、突出部もこれに合わせて交換可能なように構成されていれば、加工具の種類（例えば、切り抜き用ビット、エッジ加工用ビット、溝切用ビット、表面削り用ビットなど）や、そのサイズに応じて、突出部を変更し、様々な加工具に対して、高精度の切削加工が可能となる。

【0014】

本発明の第4態様は、上記の第3態様に係る加工機に用いられる加工補助具であって、下面に加工材が固定される板状の本体と、本体の上面に取り付けられる型部と、を備え、型部は、加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、加工具を型部の形状に沿って動かすためのひな型用途として用いられる、ことを特徴とする加工補助具、を要旨とする。このような加工補助具を用いれば、加工材の加工時に、突出部と主軸を同じにする加工具も、型部の形状に沿って動くため、加工具を型部の形状と同じに動かすことが可能となる。結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【0015】

本発明の第5態様は、主軸、及び刃部として的一端を持つ円柱状の加工具の他端を、加工具の一端が上方向を向く状態で保持可能な保持部と、保持部に保持された加工具を、主軸を中心に回転可能な第1駆動部と、を備える加工機を取付可能な加工機スタンドであっ

て、下面、上面、及び加工工具の一端を下面側から上面側に突出させる穴部を有し、下面に加工機を取付可能で、上面に加工材を搭載可能なテーブルと、テーブルの上方から下方に向かって配置され、主軸に一致する軸を持ち、主軸に対し垂直方向における径がその垂直方向における加工工具の刃部の径と同じである円柱状又は円筒状の突出部と、を備え、突出部は、加工材の加工時に、加工工具を、加工材に対し、加工材の上面に取り付けられる型部の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる、ことを特徴とする加工機スタンド、を要旨とする。このような加工機スタンドを用いれば、加工機による加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、突出部と主軸を同じにする加工工具も、型部の形状に沿って動かすことが可能になる。従って、加工工具は、型部の形状と同じに動き、結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことができる。

10

【0016】

また、第5態様の加工機において、突出部の一端とテーブルとの上下方向の位置関係を調整可能な第2駆動部をさらに備えれば、テーブル上に加工材を配置する、テーブル上から加工材や工作物を取り出す、などの操作が行い易くなる。第2駆動部としては、ハンドルを用いて手動で加工工具又はテーブルの主軸方向（上下方向）の送り量を操作するもの、ボタン操作や遠隔操作（例えば、スマホアプリ操作）などにより自動で加工工具又はテーブルの主軸方向の送り速度を操作するもの、などを用いることができる。

【0017】

また、第5態様の加工機において、突出部が、加工工具が交換された場合にそれに合わせて交換可能なように構成されていれば、加工工具の種類（例えば、切り抜き用ビット、エッジ加工用ビット、溝切用ビット、表面削り用ビットなど）や、そのサイズに応じて、突出部を変更し、様々な加工工具に対して、高精度の切削加工が可能となる。

20

【0018】

本発明の第6態様は、上記の第5態様に係る加工機スタンドに用いられる加工補助具であって、下面に加工材が固定される板状の本体と、本体の上面に取り付けられる型部と、を備え、型部は、加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、加工工具を型部の形状に沿って動かすためのひな型用途として用いられる、ことを特徴とする加工補助具、を要旨とする。このような加工補助具を用いれば、加工機による加工材の加工時に、突出部と主軸を同じにする加工工具も、型部の形状に沿って動くため、加工工具を型部の形状と同じに動かすことが可能となる。結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

30

【発明の効果】**【0019】**

本発明の各態様によれば、NC機能を持たなくても、手動で高精度を確保できる加工機、加工機用スタンド、及び加工補助具を実現することができる。これにより、コストの増大なく、少量多品種や同一のものを数点といった加工にも対応することができる。

40

【図面の簡単な説明】**【0020】**

【図1】 図1は、第1実施形態に係る加工機を示す図である。

【図2】 図2(a)は、図1の加工機に用いられ、型部が外形のみを持つ楕円形状である加工補助具の第1例を示す平面図である。図2(b)は、図2(a)のI-I線に沿う断面図である。図2(c)は、図2(b)の加工補助具に加工材が搭載された状態を示す断面図である。

【図3】 図3(a)は、図1の加工機及び図2(a)~図2(c)の加工補助具を用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図3(b)は、図3(a)のI-I-I線に沿う断面図である。

50

【図4】図4(a)は、図1の加工機及び図2(a)～図2(c)の加工補助具を用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図4(b)は、図4(a)のI V - I V線に沿う断面図である。

【図5】図5(a)は、図1の加工機及び図2(a)～図2(c)の加工補助具を用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図5(b)は、図5(a)のV - V線に沿う断面図である。

【図6】図6は、図3～図5の加工材の加工方法により製造された工作物を示す図である。

【図7】図7(a)は、図1の加工機に用いられ、型部が外形と内形を持つ枠形の楕円形状である加工補助具の第2例を示す平面図である。図7(b)は、図7(a)のV I I - V I I線に沿う断面図である。図7(c)は、図7(b)の加工補助具に加工材が搭載された状態を示す断面図である。

10

【図8】図8(a)は、図1の加工機及び図7(a)～図7(c)の加工補助具を用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図8(b)は、図8(a)のV I I - V I I I線に沿う断面図である。

【図9】図9(a)は、図1の加工機及び図7(a)～図7(c)の加工補助具を用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図9(b)は、図9(a)のI X - I X線に沿う断面図である。

【図10】図10(a)は、図1の加工機及び図7(a)～図7(c)の加工補助具を用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図10(b)は、図10(a)のX - X線に沿う断面図である。

20

【図11】図11は、図8～図10の加工材の加工方法により製造された工作物を示す図である。

【図12】図12(a)は、図2の加工補助具の型部が十字形状に変更された第1変形例を示す平面図である。図12(b)は、図2の加工補助具の型部が三日月形状に変更された第2変形例を示す平面図である。図12(c)は、図2の加工補助具の型部がハート形状に変更された第3変形例を示す平面図である。

【図13】図13(a)は、図2の加工補助具の型部が四角形状(大)に変更された第4変形例を示す平面図である。図13(b)は、図2の加工補助具の型部が四角形状(小)に変更された第5変形例を示す平面図である。図13(c)は、図13(a)及び図13(b)の加工補助具により枠形状を有する工作物が製造されることを示す平面図である。

30

【図14】図14(a)は、図2の加工補助具の型部が矩形形状に変更された第6変形例を示す平面図である。図14(b)は、図14(a)の加工補助具により矩形形状の端部を有する工作物が製造されることを示す平面図である。

【図15】図15(a)は、図2の加工補助具の型部が円形状に変更された第7変形例を示す平面図である。図15(b)は、図15(a)の加工補助具の型部の位置をずらした第8変形例を示す平面図である。図15(c)は、図15(b)の加工補助具の型部の位置を更にずらした第9変形例を示す平面図である。

【図16】図16(a)は、図15(c)の加工補助具の型部の位置をずらした第10変形例を示す平面図である。図16(b)は、図16(a)の加工補助具の型部の位置を更にずらした第11変形例を示す平面図である。図16(c)は、図15(a)～図15(c)及び図16(a)～図16(b)の型部のそれぞれの位置関係について本体を基準に示すものである。

40

【図17】図17は、図15(a)～図15(c)及び図16(a)～図16(b)の加工補助具により加工材の表面に五輪形状(模様)が描かれることを示す平面図である。

【図18】図18は、第2実施形態に係る加工機を示す図である。

【図19】図19は、第3実施形態に係る加工機スタンドを示す図である。

【図20】図20(a)は、図18の加工機及び図19の加工機スタンドに用いられ、型部が外形のみを持つ楕円形状である加工補助具の例を示す平面図である。図20(b)は、図20(a)のX X - X X線に沿う断面図である。図20(c)は、図20(b)の

50

加工補助具に加工材が搭載された状態を示す断面図である。

【図21】図21(a)は、図18の加工機又は図19の加工機スタンドと、図20(a)～図20(b)の加工補助具とを用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図21(b)は、図21(a)のXXI-XXI線に沿う断面図である。

【図22】図22(a)は、図18の加工機又は図19の加工機スタンドと、図20(a)～図20(b)の加工補助具とを用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図22(b)は、図22(a)のXXII-XXII線に沿う断面図である。

【図23】図23(a)は、図18の加工機又は図19の加工機スタンドと、図20(a)～図20(b)の加工補助具とを用いた加工材の加工方法における一工程を示す平面図である。図23(b)は、図23(a)のXXIII-XXIII線に沿う断面図である。

【図24】図24は、図21～図23の加工材の加工方法により製造された工作物を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

【0022】

以下の説明において、加工具(例えば、ビット)は、主軸、及び刃部としての一端を持つ全体として円柱状を有するものとする。そして、上方向、上方、上側とは、それぞれ加工具の主軸に平行な方向であって、地球の重力が向かう方向とは概ね逆の方向をいうものとする。また、下方向、下方、下側とは、それぞれ加工具の主軸に平行な方向であって、概ね地球の重力が向かう方向をいうものとする。更に、左右方向とは、加工具の主軸に垂直な方向であって、加工機、加工機スタンド、及び加工補助具の使用者から見たときの左右方向を言うものとする。また、前後方向とは、加工具の主軸に垂直な方向であって、加工機、加工機スタンド、及び加工補助具の使用者から見たときの前後方向を言うものとする。

【0023】

(第1実施形態)

・加工機

図1は、本発明の第1実施形態に係る加工機を示している。

第1実施形態に係る加工機は、加工具11を保持可能な保持部12と、保持部12に保持された加工具11を、主軸AXを中心に回転可能な第1駆動部13と、加工面(加工具11に対向する面)が上方向を向く状態で加工材を搭載可能なテーブル14と、テーブル14の上面かつその中央部に取り付けられる突出部16と、を備えている。保持部12、第1駆動部13、及びテーブル14は、例えば、これらを支えるコラムと呼ばれる柱状部材10Bに取り付けられる。また、柱状部材10Bは、本加工機を、地面、床、机などの下地上に安定して配置するために、ベースと呼ばれる土台10Aに取り付けられる。

【0024】

加工具11は、その一端が刃部SPであり、その他端が柄部である。保持部12は、加工具11の他端の柄部を、加工具11の一端の刃部SPが下方向を向く状態で保持可能となっている。加工具11は、刃部SPの形によってその機能、例えば、切り抜き、溝掘り、穴開け、彫刻、研磨などを変化させることができる。保持部12は、加工具11の他端の柄部を掴んで保持し、主軸AXを中心とした回転運動を加工具11に伝える。第1駆動部13は、電動モータを備えており、加工具11に伝える回転運動を発生させる。これにより、保持部12に保持された加工具11は、主軸AXを中心に回転可能となっている。

【0025】

第2駆動部15は、加工具11の一端とテーブル14との主軸方向(上下方向)の位置関係を調整する機能を有する。第2駆動部15は、手動で、加工具11の上下方向の送り量を操作するもの、例えば、手動で回転力を発生させるハンドルと、その回転力を加工具11及び保持部12の直線の動き(上下方向の動き)に変換するラックアンドピニオンと

10

20

30

40

50

、を備えたものであってもよいし、又はボタン操作や遠隔操作（例えば、スマホアプリ操作）などにより、自動で、加工具 1 1 及び保持部 1 2 の上下方向の送り速度を操作するものであってもよい。

【 0 0 2 6 】

更に、これらに代えて、第 2 駆動部 1 5 は、加工具 1 1 及び保持部 1 2 ではなく、テーブル 1 4 の上下方向の位置を変えるものであってもよい。また、第 2 駆動部 1 5 は、加工具 1 1 及び保持部 1 2 の上下方向の位置とテーブル 1 4 の上下方向の位置との双方を変えるものであってもよい。

【 0 0 2 7 】

第 2 駆動部 1 5 は、省略することもできるが、これを備えることで、テーブル 1 4 上に加工材を配置する、テーブル 1 4 上から加工材や工作物を取り出す、などの操作が行い易くなる、といった効果が得られる。

【 0 0 2 8 】

テーブル 1 4 は、加工材の加工面が加工具 1 1 の一端の刃部 S P に対向するように、その加工面が上方向を向く状態で加工材を搭載し、使用者が本加工機を用いて加工材を加工し易くするためのものである。テーブル 1 4 の上面は、主軸 A X に垂直、かつ平坦であるのが望ましい。また、テーブル 1 4 の上面には、同心円状や放射状の切り溝や模様など、加工材の加工の補助となるような工夫が施されていてもよい。本例では、テーブル 1 4 は、円盤型を有しているが、テーブルの形状は、これに限られず、方形板など、その他の形状に代えることもできる。

【 0 0 2 9 】

テーブル 1 4 の中央部には、テーブル 1 4 の上面から上方に突出する突出部 1 6 が設けられる。突出部 1 6 は、保持部 1 2 に保持された加工具 1 1 の主軸（回転軸）A X に一致する軸を持ち、加工具 1 1 と同様の外形を持つように、円柱状又は円筒状の形状を有する。また、突出部 1 6 は、主軸 A X に対し垂直方向における径 r_1 がその垂直方向における加工具 1 1 の刃部 S P の径 r_2 と同じである。ここで、加工具 1 1 の刃部 S P の径 r_2 とは、刃部 S P の径が一定の場合にはその径を意味し、刃部 S P の径が変化する場合にはその最大径を意味する。

【 0 0 3 0 】

そして、この突出部 1 6 は、テーブル 1 4 上の加工材を加工するときに、加工具 1 1 を、その加工材に対し、加工材の下面に取り付けられる型部（詳細については、後述する）の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる。

【 0 0 3 1 】

この位置合わせ用途に関し、突出部 1 6 の突出量（高さ） h は、加工材の下面に取り付けられる型部の厚さと同じ、又はその厚さよりも小さく設定されていることが望ましい。これは、本加工機を用いて加工材を加工する際に、使用者が加工補助具（詳細については、後述する）を操作し易いようにし、位置合わせ精度を向上させるための工夫である。具体的には、加工材の加工時に、加工補助具（加工材）が、上下方向にガタガタ、ブレないようにするためである。即ち、突出部 1 6 の突出量 h が加工材の下面に取り付けられる型部の厚さよりも大きくなると、型部とテーブル 1 4 の上面との間にスペースが発生し、加工材の加工時に加工補助具が安定しないので、上記の突出量 h の規定は、これを防ぐためのものである。

【 0 0 3 2 】

また、この位置合わせ用途を更に進化させると、突出部 1 6 及びテーブル 1 4 は、加工具 1 1 が交換された場合に、突出部 1 6 もこれに合わせて交換可能なように構成されているのが望ましい。なぜなら、加工の種類が変われば、加工具の種類（例えば、切り抜き用ビット、エッジ加工用ビット、溝切用ビット、表面削り用ビットなど）も変わるからである。即ち、加工具 1 1 の刃部 S P の径 r_2 は、加工具 1 1 の種類に応じて変化するので、本加工機を用いて様々な加工を施行するに当たっては、これら様々な加工に対しても高精度を確保すべく、突出部 1 6 は、交換可能なように構成されるのが望ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

このような第 1 実施形態に係る加工機を用いれば、加工材の加工時に、突出部 1 6 を型部の形状に沿って動かすことで、突出部 1 6 と主軸 A X を同じにする加工具 1 1 も、型部の形状に沿って動くことになる。従って、加工具 1 1 を型部の形状と同じに動かすことが可能となり、結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【 0 0 3 4 】

・加工補助具の第 1 例

図 2 (a) は、図 1 の加工機に用いられ、型部が外形のみを持つ楕円形状である加工補助具の第 1 例を示している。図 2 (b) は、図 2 (a) の I I - I I 線に沿う断面図である。図 2 (c) は、図 2 (b) の加工補助具に加工材が搭載された状態を示している。

10

【 0 0 3 5 】

この加工補助具は、上面側に加工材 2 6 が固定される板状の本体 2 0 と、本体 2 0 の下面に取り付けられる型部 2 1 と、を備える。加工材 2 6 は、特に限定されることはないが、主に、樹脂（プラスチック材）や木材などである。本体 2 0 は、例えば、アクリル、FRP（Fiber Reinforced Plastics）などの樹脂、アルミ合金、鉄などの金属、ソーダガラスなどのガラス、ラワン材などの木材から構成することができる。本体 2 0 は、十分な強度を持っていることが望ましいので、その観点から、材料や厚さが適宜選択される。また、本体 2 0 は、加工材 2 6 の加工時に、使用者の型部 2 1 の視認性を向上させるため、透明材料、例えば、透明アクリル板、ガラス板など、とするのが望ましい。

20

【 0 0 3 6 】

型部 2 1 は、加工材 2 6 の加工時に、図 1 の突出部 1 6 を、型部 2 1 の形状に沿って動かすことで、図 1 の加工具 1 1 を、型部 2 1 の形状（外形）に沿って動かすためのひな型用途として用いられる。型部 2 1 は、本体 2 0 と同様に、例えば、アクリル、FRP などの樹脂、アルミ合金、鉄などの金属、ソーダガラスなどのガラス、ラワン材などの木材から構成することができる。本体 2 0 と型部 2 1 とが同じ材料から構成される場合、これらは、一体化（一体成型）されていてもよい。また、本体 2 0 と型部 2 1 とが異なる材料から構成される場合には、本体 2 0 を透明材料から構成し、型部 2 1 を不透明材料から構成する、といったことも可能である。

30

【 0 0 3 7 】

更に、この加工補助具に必須の構成要素ではないが、加工材 2 6 の加工時に、加工補助具の破損を防止する、使用者の操作性を向上させるなど、といった目的のため、以下の構成要素を備えていてもよい。

【 0 0 3 8 】

例えば、本体 2 0 の上面には、板状のバッファ層 2 2 が設けられていてもよい。バッファ層 2 2 は、加工材 2 6 の加工時に、図 1 の加工具 1 1 の刃部 S P の先端が本体 2 0 又はその先まで突き抜けて、加工補助具が破損する、といった事態を防止するためのものである。このような観点から、バッファ層 2 2 は、加工具 1 1 よりも柔らかい材料、例えば、樹脂、木材などから構成するのが望ましい。また、上記の型部 2 1 の視認性を向上させるためには、バッファ層 2 2 も、透明材料、例えば、透明アクリル板などから構成するのが望ましい。バッファ層 2 2 は、加工具 1 1 の刃部 S P の突き抜け防止、という観点から、材料や厚さが適宜選択される。また、本体 2 0 がバッファ層 2 2 の機能を兼ね備えているときは、バッファ層 2 2 を省略することもできる。

40

【 0 0 3 9 】

また、本体 2 0 の左右方向の端部には、加工材 2 6 を固定するための固定部、及び使用者の操作性を良くするための取っ手 2 5 がそれぞれ設けられていてもよい。本例では、固定部は、加工材 2 6 を嵌め込む枠部 2 3 と、加工材 2 6 を固定するネジ部 2 4 とを備える。但し、固定部は、加工材 2 6 を固定できれば、これに限られず、様々な構成を採用することができる。取っ手 2 5 は、本体 2 0 の左側にひとつ、本体の右側にひとつ、合計 2 つ

50

設けられている。左側の取っ手 2 5 は、使用者の左手が握る部分であり、右側の取っ手 2 5 は、使用者の右手が握る部分である。このような取っ手 2 5 を設けておくことで、使用者は、本加工補助具を、上下方向、左右方向、及び前後方向に、それぞれ違和感なく、操作性よく、自由に、動かすことが可能となる。

【 0 0 4 0 】

このような加工補助具を用いれば、加工材 2 6 の加工時に、図 1 の突出部 1 6 と主軸 A X を同じにする加工具 1 1 も、型部 2 1 の形状に沿って動くため、加工具 1 1 を型部 2 6 の形状（外形）と同じに動かすことが可能となる。結果として、加工材 2 6 から型部 2 1 の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材 2 6 の端部を型部 2 1 の形状と同じに切削加工する、又は加工材 2 6 の表面に型部 2 1 の形状（外形）と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

10

【 0 0 4 1 】

・第 1 例の加工補助具を用いた加工方法

次に、上記の加工機及び加工補助具を用いて加工材の加工を行う加工方法の例を、図 3 ~ 図 6 を参照しつつ説明する。ここでは、一例として、加工材から、加工補助具の型部の形状と同じ形状の工作物を製造するときの加工方法について説明する。

なお、以下の説明においては、説明を分かり易くするため、図面上、加工機側に関しては、加工具 1 1、テーブル 1 4、及び突出部 1 6 のみを示し、加工補助具側に関しては、本体 2 0、型部 2 1、バッファ層 2 2、及び加工材 2 6 のみを示すことにする。

【 0 0 4 2 】

まず、図 3 に示すように、加工補助具に加工材 2 6 を搭載かつ固定する。その後、使用者は、加工補助具の取っ手を持ち、加工補助具を加工機のテーブル 1 4 上に移動させる。この時、加工補助具の型部 2 1 がテーブル 1 4 の上面に接触し、かつ型部 2 1 の外形の一部（切削開始地点）が突出部 1 6 に接触するようにする。この状態で、加工機を駆動し、加工具 1 1 を回転させる（切削可能状態にする）。引き続き、加工機を操作し、加工具 1 1 の先端（刃部）を下方に移動させ、加工材 2 6 の切削を開始する。また、加工具 1 1 の先端を、更に下方に移動させて加工材 2 6 を貫通させる（切り抜き）。ここで、加工材 2 6 の下地としては、バッファ層 2 2 が存在するので、加工具 1 1 の先端が加工材 2 6 を突き抜けても、加工補助具を損傷させることはない。

20

【 0 0 4 3 】

次に、図 4 及び図 5 に示すように、使用者は、加工補助具を左右方向及び前後方法に操作することで、加工機の突出部 1 6 を、切削開始地点から、加工補助具の型部 2 1 の形状（外形）に沿って、再び、切削開始地点に戻るまで（切削終了地点まで）動かす。この時、加工機の突出部 1 6 は、加工補助具の型部 2 1 の形状に沿って動くことになる。同様に、突出部 1 6 の軸と同じ主軸 A X を持つ加工具 1 1 も、型部 2 1 の形状に沿って動くことになる。従って、図 4（切削中間地点）及び図 5（切削終了地点）に示すように、加工機の加工具 1 1 を加工補助具の型部 2 1 の形状と同じに動かすことが可能となる。

30

【 0 0 4 4 】

結果として、図 6 に示すように、加工材 2 6 から、加工補助具の型部 2 1 の形状（外形）と同じ形状の工作物 2 6 g を製造することができる。

40

【 0 0 4 5 】

・加工補助具の第 2 例

図 7（a）は、図 1 の加工機に用いられ、型部が外形と内形を持つ枠形の楕円形状である加工補助具の第 2 例を示している。図 7（b）は、図 7（a）の V I I - V I I 線に沿う断面図である。図 7（c）は、図 7（b）の加工補助具に加工材が搭載された状態を示している。

【 0 0 4 6 】

この加工補助具は、第 1 例（図 2（a）～図 2（c））と比べると、型部 2 1 の形状に特徴を有する。それ以外の点は、第 1 例と同じである。従って、以下の説明においては、第 1 例と同じ要素については同じ符号を付すことで、その詳細な説明を省略する。

50

【 0 0 4 7 】

第 2 例の加工補助具は、上面側に加工材 2 6 が固定される板状の本体 2 0 と、本体 2 0 の下面に取り付けられる枠形の楕円形状の型部 2 1 と、を主要な構成要件とする。また、型部 2 1 は、加工材 2 6 の加工時に、図 1 の突出部 1 6 を、型部 2 1 の形状に沿って動かすことで、図 1 の加工具 1 1 を、型部 2 1 の形状（枠形の外形又は内形）に沿って動かすためのひな型用途として用いられる。

【 0 0 4 8 】

型部 2 1 は、第 1 例と同様に、例えば、アクリル、FRP などの樹脂、アルミ合金、鉄などの金属、ソーダガラスなどのガラス、ラワン材などの木材から構成することができる。本体 2 0 と型部 2 1 とが同じ材料から構成される場合、これらは、一体化（一体成型）10 されていてよい。また、本体 2 0 と型部 2 1 とが異なる材料から構成される場合には、本体 2 0 を透明材料から構成し、型部 2 1 を不透明材料から構成する、といったことも可能である。

【 0 0 4 9 】

このような加工補助具によっても、加工材 2 6 の加工時に、図 1 の突出部 1 6 と主軸 A X を同じにする加工具 1 1 は、型部 2 1 の形状（外形又は内形）に沿って動くため、加工具 1 1 を型部 2 6 の形状と同じに動かすことが可能となる。結果として、加工材 2 6 から型部 2 1 の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材 2 6 の端部を型部 2 1 の形状と同じに切削加工する、又は加工材 2 6 の表面に型部 2 1 の形状（外形）と同じ形状（模様）20 を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【 0 0 5 0 】

・ 第 2 例の加工補助具を用いた加工方法

次に、図 1 の加工機及び上記の第 2 例の加工補助具を用いて加工材の加工を行う加工方法の例を、図 8 ~ 図 1 1 を参照しつつ説明する。ここでは、一例として、加工材から、加工補助具の型部の形状（内形）と同じ形状の工作物を製造するときの加工方法について説明する。

なお、以下の説明においては、説明を分かり易くするため、図面上、加工機側に関しては、加工具 1 1、テーブル 1 4、及び突出部 1 6 のみを示し、加工補助具側に関しては、本体 2 0、型部 2 1、パツファ層 2 2、及び加工材 2 6 のみを示すことにする。

【 0 0 5 1 】

まず、図 8 に示すように、加工補助具に加工材 2 6 を搭載かつ固定する。その後、使用者は、加工補助具の取っ手を持ち、加工補助具を加工機のテーブル 1 4 上に移動させる。この時、加工補助具の型部 2 1 がテーブル 1 4 の上面に接触し、かつ型部 2 1 の内形の一部（切削開始地点）が突出部 1 6 に接触するようにする。この状態で、加工機を駆動し、加工具 1 1 を回転させる（切削可能状態にする）。引き続き、加工機を操作し、加工具 1 1 の先端（刃部）を下方に移動させ、加工材 2 6 の切削を開始する。また、加工具 1 1 の先端を、更に下方に移動させて加工材 2 6 を貫通させる（切り抜き）。ここで、加工材 2 6 の下地としては、パツファ層 2 2 が存在するので、加工具 1 1 の先端が加工材 2 6 を突き抜けても、加工補助具を損傷させることはない。30

【 0 0 5 2 】

次に、図 9 及び図 1 0 に示すように、使用者は、加工補助具を左右方向及び前後方法に操作することで、加工機の突出部 1 6 を、切削開始地点から、加工補助具の型部 2 1 の形状（内形）に沿って、再び、切削開始地点に戻るまで（切削終了地点まで）動かす。この時、加工機の突出部 1 6 は、加工補助具の型部 2 1 の形状に沿って動くことになる。同様に、突出部 1 6 の軸と同じ主軸 A X を持つ加工具 1 1 も、型部 2 1 の形状に沿って動くことになる。従って、図 9（切削中間地点）及び図 1 0（切削終了地点）に示すように、加工機の加工具 1 1 を加工補助具の型部 2 1 の形状と同じに動かすことが可能となる。40

【 0 0 5 3 】

結果として、図 1 1 に示すように、加工材 2 6 から、加工補助具の型部 2 1 の形状（内形）と同じ形状の工作物 2 6 g を製造することができる。50

【 0 0 5 4 】

・加工補助具の変形例

次に、図 2 の加工補助具の型部 2 1 を変更することで、加工材について様々な切削ができることについて、図 1 2 ~ 図 1 7 を参照しつつ説明する。これらの説明においては、その説明を簡単にするため、図 2 の構成要素のうち、本体 2 0 と型部 2 1 のみを図示して説明することにする。

【 0 0 5 5 】

まず、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する場合について、例えば、図 1 2 (a) に示すように、加工補助具の型部 2 1 を十字形状に変更することで、加工材から型部 2 1 の形状と同じ形状の十字形状の工作物を得ることができる。同様に、図 1 2 (b) 及び (c) に示すように、加工補助具の型部 2 1 を三日月形状及びハート形状にそれぞれ変更することで、加工材から型部 2 1 の形状と同じ形状の三日月形状及びハート形状の工作物をそれぞれ得ることができる。

【 0 0 5 6 】

また、図 1 3 (a) に示すような、加工補助具の型部 2 1 が四角形状 (大) に変更された加工補助具と、図 1 3 (b) に示すような、加工補助具の型部 2 1 が四角形状 (小) に変更された加工補助具と、を用いれば、図 1 3 (c) に示すような、両者のサイズ差に相当する幅を持つ枠形状の工作物 2 6 g を製造することができる。

【 0 0 5 7 】

次に、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する場合について、例えば、図 1 4 (a) に示すように、加工補助具の型部 2 1 を矩形形状に変更することで、図 1 4 (b) に示すように、加工材から、端部の形状が型部 2 1 の形状と同じ矩形形状である工作物 2 6 e d g を製造することができる。

【 0 0 5 8 】

次に、加工材の表面に型部の形状と同じ形状 (模様) を描く場合について、例えば、図 1 5 (a) ~ (c) 及び図 1 6 (a) ~ (b) に示すように、それぞれの相対的位置がずれた同じ大きさの 5 つの円形状の型部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c , 2 1 d , 2 1 e を用いて、加工材の表面を削る加工を行えば、図 1 7 に示すように、加工材の表面に五輪形状 (模様) 2 6 d e s を描くことができる。なお、本体 2 0 を基準にして、各型部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c , 2 1 d , 2 1 e の相対的位置を図示すると、図 1 6 (c) に示すようになる。

【 0 0 5 9 】

以上、説明したように、第 1 実施形態によれば、加工材の加工時に、突出部を型部の形状に沿って動かすことで、突出部と主軸を同じにする加工具も、型部の形状に沿って動かすことが可能になる。従って、NC 機能を持たなくても、手動で高精度を確保できる加工機及び加工補助具を実現することができる。これにより、コストの増大なく、少量多品種や同一のものを数点といった加工にも対応することができる。

【 0 0 6 0 】

(第 2 実施形態)

・加工機

図 1 8 は、本発明の第 2 実施形態に係る加工機を示している。

第 2 実施形態に係る加工機は、加工具 1 1 を保持可能な保持部 1 2 と、保持部 1 2 に保持された加工具 1 1 を、主軸 A X を中心に回転可能な第 1 駆動部 1 3 と、下面、上面、及び加工具 1 1 の一端を下面側から上面側に突出させる穴部 O P を有し、加工面が下方方向を向く状態で加工材を搭載可能なテーブル 1 4 と、テーブル 1 4 の穴部 O P の上方から下方に向かって配置される突出部 1 6 と、を備えている。保持部 1 2、第 1 駆動部 1 3、テーブル 1 4、及び突出部 1 6 は、例えば、これらを支えるコラムと呼ばれる柱状部材 1 0 B に取り付けられる。また、柱状部材 1 0 B は、本加工機を、地面、床、机などの下地上に安定して配置するために、ベースと呼ばれる土台 1 0 A に取り付けられる。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

加工具 1 1 は、その一端が刃部 S P であり、その他端が柄部である。保持部 1 2 は、加工具 1 1 の他端の柄部を、加工具 1 1 の一端の刃部 S P が上方向を向く状態で保持可能となっている。加工具 1 1 は、刃部 S P の形によってその機能、例えば、切り抜き、溝掘り、穴開け、彫刻、研磨などを変化させることができる。保持部 1 2 は、加工具 1 1 の他端の柄部を掴んで保持し、主軸 A X を中心とした回転運動を加工具 1 1 に伝える。第 1 駆動部 1 3 は、電動モータを備えており、加工具 1 1 に伝える回転運動を発生させる。これにより、保持部 1 2 に保持された加工具 1 1 は、主軸 A X を中心に回転可能となっている。

【 0 0 6 2 】

第 2 駆動部 1 5 は、加工具 1 1 の一端とテーブル 1 4 との主軸方向（上下方向）の位置関係を調整する機能を有する。第 2 駆動部 1 5 は、手動で、加工具 1 1 の上下方向の送り量を操作するもの、例えば、手動で回転力を発生させるハンドルと、その回転力を加工具 1 1 及び保持部 1 2 の直線の動き（上下方向の動き）に変換するラックアンドピニオンと、を備えたものであってもよいし、又はボタン操作や遠隔操作（例えば、スマホアプリ操作）などにより、自動で、加工具 1 1 及び保持部 1 2 の上下方向の送り速度を操作するものであってもよい。

【 0 0 6 3 】

更に、これらに代えて、第 2 駆動部 1 5 は、加工具 1 1 及び保持部 1 2 ではなく、テーブル 1 4 の上下方向の位置を変えるものであってもよい。また、第 2 駆動部 1 5 は、加工具 1 1 及び保持部 1 2 の上下方向の位置とテーブル 1 4 の上下方向の位置との双方を変えるものであってもよい。

【 0 0 6 4 】

テーブル 1 4 は、加工材の加工面が加工具 1 1 の一端の刃部 S P に対向するように、その加工面が下方向を向く状態で加工材を搭載し、使用者が本加工機を用いて加工材を加工し易くするためのものである。テーブル 1 4 の上面は、主軸 A X に垂直、かつ平坦であるのが望ましい。また、テーブル 1 4 の上面には、同心円状や放射状の切り溝や模様など、加工材の加工の補助となるような工夫が施されていてもよい。本例では、テーブル 1 4 は、円盤型を有しているが、テーブルの形状は、これに限られず、方形板など、その他の形状に代えることもできる。

【 0 0 6 5 】

テーブル 1 4 の中央部の穴部 O P の上方には、テーブル 1 4 の上方から下方に向かって延びる突出部 1 6 が設けられる。突出部 1 6 は、保持部 1 2 に保持された加工具 1 1 の主軸（回転軸）A X に一致する軸を持ち、加工具 1 1 と同様の外形を持つように、円柱状又は円筒状の形状を有する。また、突出部 1 6 は、主軸 A X に対し垂直方向における径 1 がその垂直方向における加工具 1 1 の刃部 S P の径 2 と同じである。ここで、加工具 1 1 の刃部 S P の径 2 とは、刃部 S P の径が一定の場合にはその径を意味し、刃部 S P の径が変化する場合にはその最大径を意味する。

【 0 0 6 6 】

そして、この突出部 1 6 は、テーブル 1 4 上の加工材を加工するときに、加工具 1 1 を、その加工材に対し、加工材の下面に取り付けられる型部（詳細については、後述する）の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる。

【 0 0 6 7 】

この位置合わせ用途に関し、第 2 実施形態では、テーブル 1 4 に突出部 1 6 が存在しない。即ち、テーブル 1 4 の上面は、平坦であり、かつ、この平坦な上面には、加工材の加工面が接触するのみである（詳細については、後述する）。従って、使用者は、上記の第 1 実施形態の加工機及び加工補助具を用いる場合に比べて、加工補助具（詳細については、後述する）を操作し易く、結果として、位置合わせ精度を更に向上させることができる。

【 0 0 6 8 】

また、突出部 1 6 は、加工具 1 1 が交換された場合にそれに合わせて交換可能なように構成されているのが望ましい。なぜなら、加工の種類が変われば、加工具の種類（例えば

10

20

30

40

50

、切り抜き用ビット、エッジ加工用ビット、溝切用ビット、表面削り用ビットなど)も変わるからである。即ち、加工具11の刃部SPの径2は、加工具11の種類に応じて変化するので、本加工機を用いて様々な加工を施行するに当たっては、これら様々な加工に対しても高精度を確保すべく、突出部16は、交換可能なように構成されるのが望ましい。

【0069】

このような第2実施形態に係る加工機を用いれば、加工材の加工時に、突出部16を型部の形状に沿って動かすことで、突出部16と主軸AXを同じにする加工具11も、型部の形状に沿って動くことになる。従って、加工具11を型部の形状と同じに動かすことが可能となり、結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状(模様)を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

10

【0070】

(第3実施形態)

・加工機

近年、より手軽かつ簡単に、をコンセプトに、例えば、図1及び図18のような加工機から、ベース10A、コラム10B、テーブル14、第2駆動部15などを取り除き、コンパクト化、及び軽量化したルータ(ミニルータを含む)などの加工機(ハンディタイプのものを含む)が市場に出回っている。このような加工機は、どこでも手軽に加工機を使用できるというメリットがある反面、十分な加工精度を得るには、熟練した技が必要になるなど、少し使い勝手が悪いものとなっている。

20

【0071】

そこで、このような市販されている加工機に対しても、本発明を手軽に適用し、どのような加工機を用いても、必ず一定の加工精度を得ることができないか、本発明者は、検討かつ検証した。その結果、そのような加工機に使用される加工機スタンド(図1及び図18のテーブル14に相当)を、加工機とは独立に工夫することで、第1及び第2実施形態に係る加工機と同じ効果を得ることができる、という結論に至った。以下では、その結論に至った加工機スタンドの例について説明する。

【0072】

図19は、本発明の第3実施形態に係る加工機スタンドを示している。

30

第3実施形態に係る加工機スタンドは、下面、上面、及び加工機R/Tの加工具11の一端を下面側から上面側に突出させる穴部OPを有し、加工面が下方向を向く状態で加工材を搭載可能なテーブル14と、テーブル14の穴部OPの上方から下方に向かって配置される突出部16と、を備える。テーブル16は、ネジやフックなどの取付部材17によって、その下面に、加工機R/Tを取付可能なように構成されている。即ち、加工機R/Tは、テーブル14の下面において、テーブル14にぶら下がった状態となっている。また、加工機R/Tの上下方向の位置を調整するため、取付部材17は、その長さ(加工機R/Tとテーブル14との上下方向の距離)を調整可能となっている。

【0073】

加工機R/Tは、市販の加工機であり、特にその種類に限定されることはないが、例えば、主な構成要素として、主軸AX、及び刃部SPとしての一端を持つ円柱状の加工具11の他端を、加工具11の一端が上方向を向く状態で保持可能な保持部12と、保持部12に保持された加工具11を、主軸AXを中心に回転可能な第1駆動部13と、を備えている。

40

【0074】

テーブル14及び突出部16は、例えば、これらを支えるコラムと呼ばれる柱状部材10Bに取り付けられる。また、柱状部材10Bは、本加工機スタンドを、地面、床、机などの下地上に安定して配置するために、ベースと呼ばれる土台10Aに取り付けられる。

【0075】

第2駆動部15は、突出部16の一端とテーブル14との主軸方向(上下方向)の位置

50

関係を調整する機能を有する。第2駆動部15は、手動で、突出部16の上下方向の送り量を操作するもの、例えば、手動で回転力を発生させるハンドルと、その回転力を加工具11及び保持部12の直線の動き(上下方向の動き)に変換するラックアンドピニオンと、を備えたものであってもよいし、又はボタン操作や遠隔操作(例えば、スマホアプリ操作)などにより、自動で、突出部16の上下方向の送り速度を操作するものであってもよい。

【0076】

更に、これらに代えて、第2駆動部15は、突出部16ではなく、テーブル14及び加工機R/Tの上下方向の位置を変えるものであってもよい。また、第2駆動部15は、突出部16の上下方向の位置と、テーブル14及び加工機R/Tの上下方向の位置との双方を変えるものであってもよい。

10

【0077】

テーブル14は、加工材の加工面が加工具11の一端の刃部SPに対向するように、その加工面が下方向を向く状態で加工材を搭載し、使用者が本加工機を用いて加工材を加工し易くするためのものである。テーブル14の上面は、主軸AXに垂直、かつ平坦であるのが望ましい。また、テーブル14の上面には、同心円状や放射状の切り溝や模様など、加工材の加工の補助となるような工夫が施されていてもよい。本例では、テーブル14は、円盤型を有しているが、テーブルの形状は、これに限られず、方形板など、その他の形状に代えることもできる。

【0078】

テーブル14の中央部の穴部OPの上方には、テーブル14の上方から下方に向かって延びる突出部16が設けられる。突出部16は、保持部12に保持された加工具11の主軸(回転軸)AXに一致する軸を持ち、加工具11と同様の外形を持つように、円柱状又は円筒状の形状を有する。また、突出部16は、主軸AXに対し垂直方向における径1がその垂直方向における加工具11の刃部SPの径2と同じである。ここで、加工具11の刃部SPの径2とは、刃部SPの径が一定の場合にはその径を意味し、刃部SPの径が変化する場合にはその最大径を意味する。

20

【0079】

そして、この突出部16は、テーブル14上の加工材を加工するときに、加工具11を、その加工材に対し、加工材の下面に取り付けられる型部(詳細については、後述する)の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる。

30

【0080】

この位置合わせ用途に関し、第3実施形態では、第2実施形態と同様に、テーブル14に突出部16が存在しない。即ち、テーブル14の上面は、平坦であり、かつ、この平坦な上面には、加工材の加工面が接触するのみである(詳細については、後述する)。従って、使用者は、上記の第1実施形態の加工機及び加工補助具を用いる場合に比べて、加工補助具(詳細については、後述する)を操作し易く、結果として、位置合わせ精度を更に向上させることができる。

【0081】

また、突出部16は、加工具11が交換された場合にそれに合わせて交換可能なように構成されているのが望ましい。なぜなら、加工の種類が変われば、加工具の種類(例えば、切り抜き用ビット、エッジ加工用ビット、溝切用ビット、表面削り用ビットなど)も変わるからである。即ち、加工具11の刃部SPの径2は、加工具11の種類に応じて変化するので、本加工機を用いて様々な加工を施行するに当たっては、これら様々な加工に対しても高精度を確保すべく、突出部16は、交換可能なように構成されるのが望ましい。

40

【0082】

このような第3実施形態に係る加工機スタンドを用いれば、その加工機スタンドに加工機R/Tを取り付けたときに、第2実施形態の加工機と同じような構成になる。即ち、加工材の加工時に、突出部16を型部の形状に沿って動かすことで、突出部16と主軸AX

50

を同じにする加工具 11 も、型部の形状に沿って動くことになる。従って、加工具 11 を型部の形状と同じに動かすことが可能となり、結果として、加工材から型部の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材の端部を型部の形状と同じに切削加工する、又は加工材の表面に型部の形状と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【0083】

（加工補助具の例）

次に、第2実施形態に係る加工機及び第3実施形態に係る加工機スタンドに用いる加工補助具の例について説明する。

第2及び第3実施形態においても、加工補助具としては、第1実施形態で説明したように、型部21として、例えば、外形のみを有するもの（図2）、外形と内形を持つ枠形を有するもの（図7）、の双方を用いることができる。

以下、型部21として、外形のみを有するものを使用した場合における、第2及び第3実施形態に用いる加工補助具の例を説明する。

【0084】

図20(a)は、図18の加工機又は図19の加工機スタンドに用いられ、型部が外形のみを持つ楕円形状である加工補助具の例を示している。図20(b)は、図20(a)のXX-XX線に沿う断面図である。図20(c)は、図20(b)の加工補助具に加工材が搭載された状態を示している。

【0085】

この加工補助具は、下面側に加工材26が固定される板状の本体20と、本体20の上面に取り付けられる型部21と、を備える。加工材26は、特に限定されることはないが、主に、樹脂（プラスチック材）や木材などである。本体20は、例えば、アクリル、FRPなどの樹脂、アルミ合金、鉄などの金属、ソーダガラスなどのガラス、ラワン材などの木材から構成することができる。本体20は、十分な強度を持っていることが望ましいので、その観点から、材料や厚さが適宜選択される。

【0086】

型部21は、加工材26の加工時に、図18又は図19の突出部16を、型部21の形状に沿って動かすことで、図18又は図19の加工具11を、型部21の形状（外形）に沿って動かすためのひな型用途として用いられる。型部21は、本体20と同様に、例えば、アクリル、FRPなどの樹脂、アルミ合金、鉄などの金属、ソーダガラスなどのガラス、ラワン材などの木材から構成することができる。本体20と型部21とが同じ材料から構成される場合、これらは、一体化（一体成型）されていてもよい。また、本体20と型部21とは、異なる材料から構成されていてもよい。本例では、型部21は、加工補助具の最上部に配置されるので、第1実施形態とは異なり、本体20などを透明材料から構成しなくても、使用者が容易に型部21を視認することができる。

【0087】

更に、この加工補助具に必須の構成要素ではないが、第1実施形態と同様に、加工材26の加工時に、加工補助具の破損を防止する、使用者の操作性を向上させるなど、といった目的のため、以下の構成要素を備えていてもよい。

【0088】

例えば、本体20の下面には、板状のバッファ層22が設けられていてもよい。バッファ層22は、加工材26の加工時に、図18又は図19に示す加工具11の刃部SPの先端が本体20又はその先まで突き抜けて、加工補助具が破損する、といった事態を防止するためのものである。このような観点から、バッファ層22は、加工具11よりも柔らかい材料、例えば、樹脂、木材などから構成するのが望ましい。バッファ層22は、加工具11の刃部SPの突き抜け防止、という観点から、材料や厚さが適宜選択される。また、本体20がバッファ層22の機能を兼ね備えているときは、バッファ層22を省略することもできる。

【0089】

10

20

30

40

50

また、本体 20 の左右方向の端部には、加工材 26 を固定するための固定部、及び使用者の操作性を良くするための取っ手 25 がそれぞれ設けられていてもよい。本例では、固定部は、加工材 26 を嵌め込む枠部 23 と、加工材 26 を固定するネジ部 24 とを備える。但し、固定部は、加工材 26 を固定できれば、これに限られず、様々な構成を採用することができる。取っ手 25 は、本体 20 の左側にひとつ、本体の右側にひとつ、合計 2 つ設けられている。左側の取っ手 25 は、使用者の左手が握る部分であり、右側の取っ手 25 は、使用者の右手が握る部分である。このような取っ手 25 を設けておくことで、使用者は、本加工補助具を、上下方向、左右方向、及び前後方向に、それぞれ違和感なく、操作性よく、自由に、動かすことが可能となる。

【0090】

このような加工補助具を用いれば、加工材 26 の加工時に、突出部 16 と主軸 AX を同じにする加工具 11 も、型部 21 の形状に沿って動くため、加工具 11 を型部 26 の形状（外形）と同じに動かすことが可能となる。結果として、加工材 26 から型部 21 の形状と同じ形状の工作物を製造する、加工材 26 の端部を型部 21 の形状と同じに切削加工する、又は加工材 26 の表面に型部 21 の形状（外形）と同じ形状（模様）を描く、などの操作を、高精度に行うことが可能となる。

【0091】

（図 20 の加工補助具を用いた加工方法）

次に、図 18 の加工機又は図 19 の加工機スタンドと、図 20 の加工補助具とを用いて、加工材の加工を行う加工方法の例を、図 21 ~ 図 24 を参照しつつ説明する。ここでは、一例として、加工材から、加工補助具の型部の形状と同じ形状の工作物を製造するときの加工方法について説明する。

なお、以下の説明においては、説明を分かり易くするため、図面上、加工機側に関しては、加工具 11、テーブル 14、及び突出部 16 のみを示し、加工補助具側に関しては、本体 20、型部 21、バッファ層 22、及び加工材 26 のみを示すことにする。

【0092】

まず、図 21 に示すように、加工補助具に加工材 26 を搭載かつ固定する。その後、使用者は、加工補助具の取っ手を持ち、加工補助具を加工機又は加工機スタンドのテーブル 14 上に移動させる。この時、加工補助具に搭載された加工材 26 の加工面がテーブル 14 の上面に接触し、かつ最上部の型部 21 の外形の一部（切削開始地点）が突出部 16 に接触するようにする。この状態で、加工機を駆動し、加工具 11 を回転させる（切削可能状態にする）。引き続き、加工機を操作し、加工具 11 の先端（刃部）を上方に移動させ、加工材 26 の切削を開始する。また、加工具 11 の先端を、更に上方に移動させて加工材 26 を貫通させる（切り抜き）。ここで、加工材 26 の上地としては、バッファ層 22 が存在するので、加工具 11 の先端が加工材 26 を突き抜けても、加工補助具を損傷させることはない。

【0093】

次に、図 22 及び図 23 に示すように、使用者は、加工補助具を左右方向及び前後方向に操作することで、加工機の突出部 16 を、切削開始地点から、加工補助具の型部 21 の形状（外形）に沿って、再び、切削開始地点に戻るまで（切削終了地点まで）動かす。この時、加工機の突出部 16 は、加工補助具の型部 21 の形状に沿って動くことになる。同様に、突出部 16 の軸と同じ主軸 AX を持つ加工具 11 も、型部 21 の形状に沿って動くことになる。従って、図 22（切削中間地点）及び図 23（切削終了地点）に示すように、加工機の加工具 11 を加工補助具の型部 21 の形状と同じに動かすことが可能となる。

【0094】

結果として、図 24 に示すように、加工材 26 から、加工補助具の型部 21 の形状（外形）と同じ形状の工作物 26g を製造することができる。

【0095】

（その他の実施形態）

以上、本発明は、第 1 乃至第 3 実施形態によって、それぞれ記載及び説明したが、これ

10

20

30

40

50

らの開示は、本発明を限定するものではない。即ち、本発明は、これらの開示から、均等と認められる範囲、更には、当業者が容易に想到し得る範囲まで及ぶものである。

【0096】

例えば、加工機としては、ボール盤、フライス盤などの他、ルータ、トリマなどといったハンディタイプのものについても、本発明を容易に応用することができる。近年においては、DIYの普及により、特に、ミニ・ルータといったペンのように持って使える小型の電動工具も存在する。このような電動工具を本発明に係る加工機スタンドに備え付ければ、素人でも、加工材を高精度に切削加工（研磨、切断、彫刻などを含む）することができる。例えば、プラモデルの組み立てやパーツ製作、ハンドメイドアクセサリのパーツ製作、ミニチュア雑貨の複製、ガラスに文字やイラストを彫刻する、釣り用ルアーの製作、金型の複製など、といったことも容易に行うことが可能になる。

10

【0097】

（本発明の特許性）

本発明に係る加工機は、加工具を、加工材に対し、加工補助具の型部の形状と同じに動かすための位置合わせ用の突出部を備えている点に特徴を有する。本発明に係る加工機スタンドも、同じような突出部を備えている点に特徴を有する。このような加工機又は加工機スタンドに備え付けられた突出部は、新規であり、かつ少量多品種の生産、同一のものを数点のみ生産、といったニーズに対し、だれでも、手動で高精度の工作物を生産できる、という顕著な効果を考慮すれば、進歩性も十分に備えたものである。

【0098】

また、本発明に係る加工補助具は、上記の加工機又は加工機スタンドを用いて加工材を加工する際に、加工具を、加工材に対し、所定の方向に動かすためのひな型用の型部を備えている点に特徴を有する。このような加工補助具に備え付けられた型部は、新規であり、かつ上記と同様、少量多品種の生産、同一のものを数点のみ生産、といったニーズに対し、だれでも、手動で高精度の工作物を生産できる、という顕著な効果を考慮すれば、進歩性も十分に備えたものである。

20

【0099】

従って、本発明に係る加工機、加工機スタンド、及び加工補助具は、いずれも十分に特許性を有するものである。

【0100】

（むすび）

以上、説明したように、本発明の各実施形態によれば、NC機能を持たなくても、手動で高精度を確保できる加工機、加工機用スタンド、及び加工補助具を実現することができる。これにより、コストの増大なく、少量多品種や同一のものを数点といった加工にも対応することができる。

30

なお、本発明のいくつかの実施形態を説明してきたが、これらの実施形態は、一例として提示したものにすぎず、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であるから、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更などを行うことができる。従って、本発明は、特許請求の範囲に記載された発明特定事項によって定められる発明及びその均等の範囲にまで及ぶものである。

40

【符号の説明】

【0101】

- 10A 土台、
- 10B 柱状部材、
- 11 加工具、
- 12 保持部、
- 13 第1駆動部、
- 14 テーブル、
- 15 第2駆動部、

50

- 1 6 突出部、
- 1 7 取付部材、
- 2 0 本体、
- 2 1 型部、
- 2 2 バッファ層
- 2 3 枠部、
- 2 4 ネジ部、
- 2 5 取っ手、
- 2 6 加工材、
- S P 刃部、
- R / T 加工機。

10

【要約】

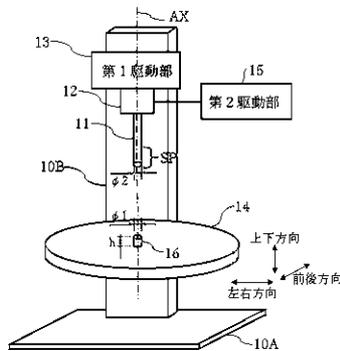
【課題】NC機能を持たなくても、手動で高精度を確保できる加工機を実現する。

【解決手段】加工機は、主軸AX、及び刃部SPとしての一端を持つ円柱状の加工具11の他端を、加工具11の一端が下方向を向く状態で保持可能な保持部12と、保持部12に保持された加工具11を、主軸AXを中心に回転可能な第1駆動部13と、加工具11の一端に対向するように、上方向を向く状態で加工材を搭載可能なテーブル14と、テーブル14の上面に取り付けられ、主軸AXに一致する軸を持ち、主軸AXに対し垂直方向における径がその垂直方向における加工具11の刃部の径と同じである円柱状又は円筒状の突出部16と、を備える。突出部16は、加工材の加工時に、加工具11を、加工材に対し、加工材の下面の型部の形状と同じに動かすための位置合わせ用途として用いられる。

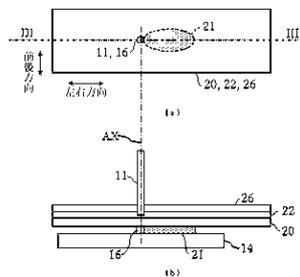
20

【選択図】図1

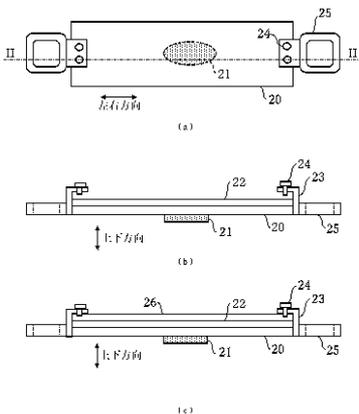
【図1】



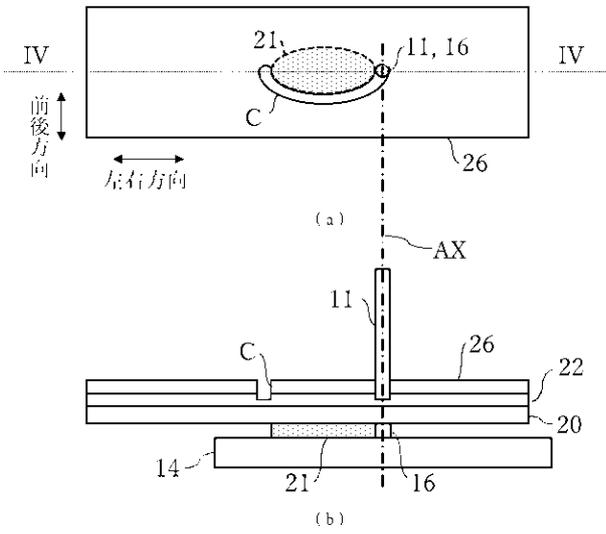
【図3】



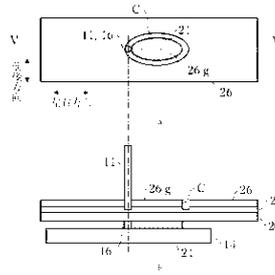
【図2】



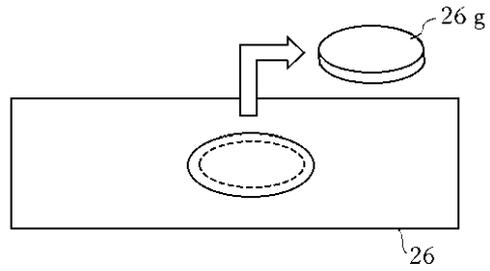
【図4】



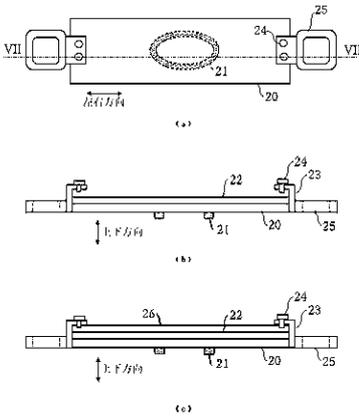
【図5】



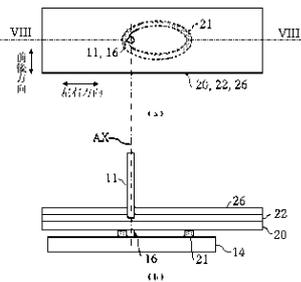
【図6】



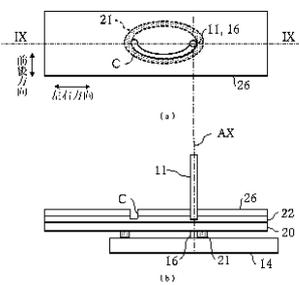
【図7】



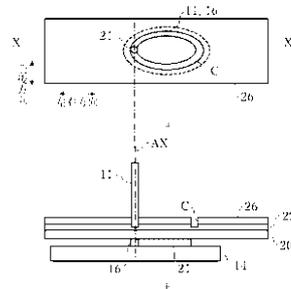
【図8】



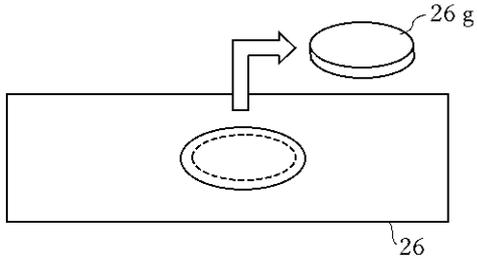
【図9】



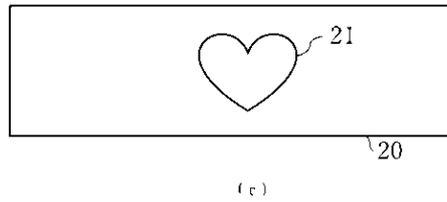
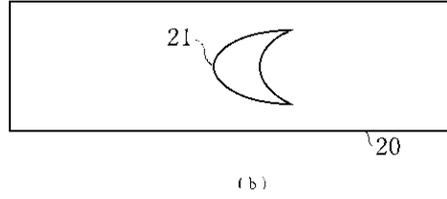
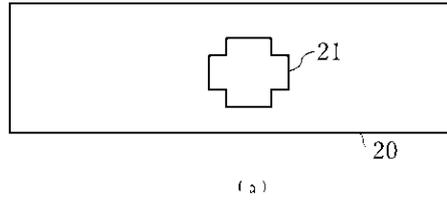
【図10】



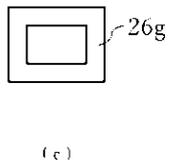
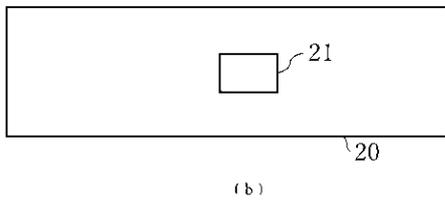
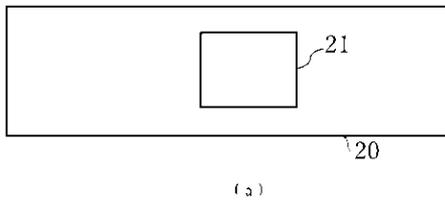
【図 1 1】



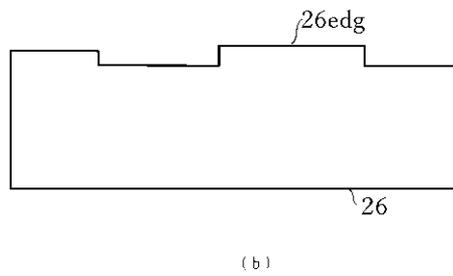
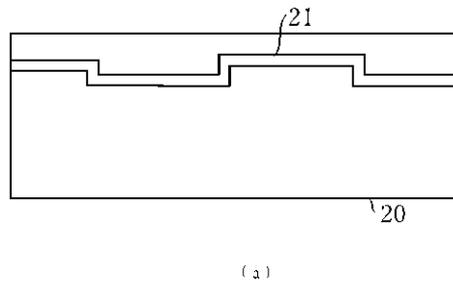
【図 1 2】



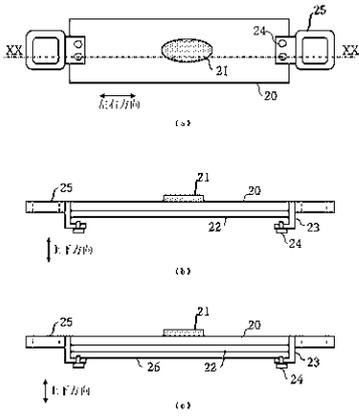
【図 1 3】



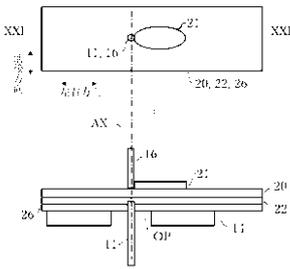
【図 1 4】



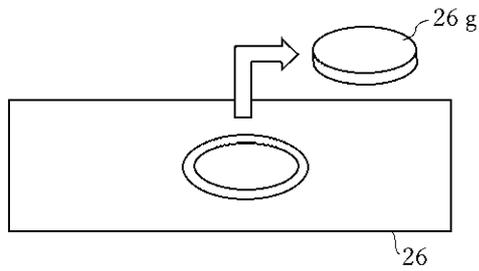
【図 20】



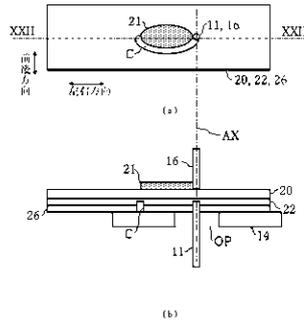
【図 21】



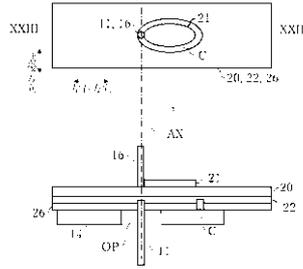
【図 24】



【図 22】



【図 23】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第02317616 (US, A)
特開昭51-038198 (JP, A)
登録実用新案第3098500 (JP, U)
米国特許出願公開第2014/0105700 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23Q 35/04、10
B27G 13/12
B27C 5/04
B23B 49/02