

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7579688号
(P7579688)

(45)発行日 令和6年11月8日(2024.11.8)

(24)登録日 令和6年10月30日(2024.10.30)

(51)国際特許分類 F I
B 2 3 P 19/00 (2006.01) B 2 3 P 19/00 3 0 1 Z

請求項の数 4 (全16頁)

(21)出願番号	特願2020-200041(P2020-200041)	(73)特許権者	000002244 株式会社ジャノメ 東京都八王子市狭間町1 4 6 3 番地
(22)出願日	令和2年12月2日(2020.12.2)	(74)代理人	100156867 弁理士 上村 欣浩
(65)公開番号	特開2022-87907(P2022-87907A)	(74)代理人	100143786 弁理士 根岸 宏子
(43)公開日	令和4年6月14日(2022.6.14)	(72)発明者	来田 宏 東京都八王子市狭間町1 4 6 3 番地 蛇 の目シン工業株式会社内
審査請求日	令和5年11月13日(2023.11.13)	(72)発明者	中川 智昭 東京都八王子市狭間町1 4 6 3 番地 蛇 の目シン工業株式会社内
		(72)発明者	水上 綾子 東京都八王子市狭間町1 4 6 3 番地 蛇 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インサート供給装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

内側にノッチを有するコイル状のインサートを、前記インサートに対して相対的に回転することによって前記ノッチと係合するフックを有するインサート挿入工具に供給するためのインサート供給装置であって、

前記インサート供給装置は、前記ノッチと前記フックとの係合を検出可能であり、

前記フックが前記ノッチに係合する前の段階で前記インサートの外周面に対して押し当て状態になり、前記フックが前記ノッチに係合した後の段階で前記インサートの外周面と離隔状態になる押し当て部を備えることを特徴とするインサート供給装置。

【請求項2】

前記インサートが載置される底部と、前記底部に載置される前記インサートの外周面に対向する側壁部と、前記押し当て部を前記側壁部に対して接近及び離反させる移動部とを備え、

前記移動部は、前記押し当て部を前記側壁部に対して接近及び離反させることで前記インサートの外周面に対する押し当て状態と離隔状態とを切り替えることを特徴とする請求項1に記載のインサート供給装置。

【請求項3】

前記押し当て部を前記インサートに対して押し当てたときに生じる前記インサートの外周面に対する押し当て力を変更させる押し当て力変更手段を備えることを特徴とする請求項2に記載のインサート供給装置。

【請求項 4】

前記インサートが載置される底部と、前記底部に載置される前記インサートの下端部を回り止め保持する保持部と、を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のインサート供給装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、内側にノッチを有するインサートをインサート挿入工具に供給するインサート供給装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えばアルミニウム等の軽金属や樹脂のように比較的強度が弱い母材に対しねじによって部材を締結する場合、母材であるワークの雌ねじ部にインサートを事前に取り付けておくことがある。このようなインサートは、ワークがねじから受ける負荷を軽減することができるため、ねじ締結時に生じるワークの破損を防止し、またねじによる締結力を増加させることが可能である。

【0003】

従前より多種のインサートが使用されていて、その一つとして、菱形断面の鋼材線をコイル状に巻き回すことによって外側が雄ねじ状になるとともに内側が雌ねじ状になり、また端部付近の内側にノッチと称する凹状の引掛け部が設けられたコイル状のインサートが知られている（例えば特許文献 1 参照）。このインサートをワークの雌ねじ部に取り付けるにあたっては、特許文献 1 に示されている如き、ノッチに係合するフックを備えるとともに雄ねじ状に形成されたインサート挿入工具が使用される。インサートに対してこの挿入工具を相対的に回転させると、インサートと挿入工具が螺合するとともにノッチにフックに係合するため、インサートを挿入工具でワークに取り付ける際、挿入工具に対してインサートが空回りすることがなく、これを確実にワークに取り付けることができる。

【0004】

このようなインサートをインサート挿入工具に供給する装置として、例えば特許文献 2 のようなインサート供給装置が知られている。インサート供給装置は、所定の場所に所定の姿勢でインサートを提供する機能を有するとともに、挿入工具をインサートに対して相対的に回転させた際にインサートが挿入工具と共回りすることを防止するため、インサートを保持する機能を有することが必要である。更に、インサートがばねの性質で径方向外側に撓んでフックがノッチを乗り越えてしまうと、ノッチとフックとの係合不良が生じるため、インサートが径方向外側に撓まないように外側から支持する機能も必要である。このため特許文献 2 のインサート供給装置では、エスケープ（保持円盤 11）に、インサートの外径よりも若干小さいスリットを設け、そこにインサートを圧入するようにして保持している。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【文献】特開 2000 - 356212 号公報

【文献】特開 2016 - 7695 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

ところで特許文献 2 のインサート供給装置では、スリットにインサートを圧入するための機構を別途設けなければならない。また挿入工具に螺合させたインサートをワークに移動させるにあたってスリットからインサートを離脱させる際は、圧入による保持力が一転して不要な抵抗力として働くため、インサートやスリットを損傷させたり、ノッチとフックとの係合が外れてしまったりする不具合が生じるおそれがある。

10

20

30

40

50

【0007】

このような問題点に鑑み、本発明は、インサート挿入工具にインサートを螺合させる際にインサートが挿入工具と共回りすることを防止し、またノッチとフックとが確実に係合できるとともに、インサートをワークに移動させるにあたってはインサート等の損傷を防止することが可能なインサート供給装置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】

【0008】

本発明は、内側にノッチを有するコイル状のインサートを、前記インサートに対して相対的に回転することによって前記ノッチと係合するフックを有するインサート挿入工具に供給するためのインサート供給装置であって、前記インサート供給装置は、前記ノッチと前記フックとの係合を検出可能であり、前記フックが前記ノッチに係合する前の段階で前記インサートの外周面に対して押し当て状態になり、前記フックが前記ノッチに係合した後の段階で前記インサートの外周面と離隔状態になる押し当て部を備えることを特徴とする。

10

【0009】

このようなインサート供給装置は、前記インサートが載置される底部と、前記底部に載置される前記インサートの外周面に対向する側壁部と、前記押し当て部を前記側壁部に対して接近及び離反させる移動部とを備え、前記移動部は、前記押し当て部を前記側壁部に対して接近及び離反させることで前記インサートの外周面に対する押し当て状態と離隔状態とを切り替えることが好ましい。

20

【0010】

またこのようなインサート供給装置は、前記押し当て部を前記インサートに対して押し当てたときに生じる前記インサートの外周面に対する押し当て力を変更させる押し当て力変更手段を備えることが好ましい。

【0011】

そして前記インサートが載置される底部と、前記底部に載置される前記インサートの下端部を回り止め保持する保持部と、を備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明のインサート供給装置は、フックがノッチに係合する前の段階でインサートの外周面に対して押し当て状態になり、フックがノッチに係合した後の段階でインサートの外周面と離隔状態になる押し当て部を備えているため、インサート挿入工具にインサートを螺合させる際にインサートが挿入工具と共回りすることを防止することができる。またノッチとフックとを確実に係合することができるうえ、インサートをワークに移動させるにあたってはインサート等の損傷を防止することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係るインサート供給装置の第一実施形態を備えるインサート挿入装置の概略図である。

【図2】図1に示したインサート供給装置の概略図である。

40

【図3】図1に示したインサート供給装置とインサート挿入装置のブロック図である。

【図4】図1に示したインサート挿入工具でインサートをピックアップする様子を示した説明図である。

【図5】本発明に係るインサート供給装置の第二実施形態を備えるインサート挿入装置の概略図である。

【図6】図5に示したインサート供給装置の概略図である。

【図7】図6に示したインサート供給装置とインサート挿入装置のブロック図である。

【図8】本発明に係るインサート供給装置の第三実施形態を備えるインサート挿入装置に関する概略図である。

【図9】図8に示したインサート供給装置の概略図である。

50

【図10】図8に示したインサート挿入装置のブロック図である。

【図11】図8に示したインサート挿入工具でインサートをピックアップする様子を示した説明図である。

【図12】本発明に係るインサート供給装置の第四実施形態を備えるインサート挿入装置に関する概略図である。

【図13】図12に示したインサート供給装置の概略図である。

【図14】図12に示したインサート挿入装置とインサート挿入装置のブロック図である。

【図15】本発明に係るインサート供給装置の第五実施形態に関する概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しながら、本発明に係るインサート供給装置の一実施形態について説明する。また以下の説明においては、便宜上、図面に示した右、左、前、後、上、下、及びX、Y、Zの向きで説明することとする。

【0015】

図1～図4は、本発明に係るインサート供給装置の第一実施形態（インサート供給装置1A）を備えるインサート挿入装置2Aを示している。インサート挿入装置2Aは、インサート供給装置1Aの他、インサート挿入工具3、及びインサート挿入工具3をワークWに対して3次元的に移動させるインサート挿入口ロボット4で構成される。

【0016】

まず、インサート挿入工具3について説明する。図1及び図4(a)に示すようにインサート挿入工具3は、雄ねじ部3aと回転ドライバ部3cとを備える。雄ねじ部3aは、インサートIの内側に設けられた雌ねじ状部分に適合する雄ねじ形状となっており、また、インサートIの内側に設けた凹状のノッチNに係合する形状のフック3bが先端に設けられている。フック3bは、インサートIに対し径方向内側及び外側に向けて移動可能であって、径方向外側に付勢されている。そして、雄ねじ部3aを回転させる回転モータ6aと、その際のトルクを検出するトルクセンサ6bが回転ドライバ部3cに設けられている。

【0017】

図1に示すようにインサート挿入口ロボット4は、ワークWをX軸方向に移動させるXテーブル5と、インサート挿入工具3をZ軸方向に移動させるZユニット7と、Zユニット7をY軸方向に移動させるYユニット8とを備えている。

【0018】

更にインサート挿入口ロボット4は、図3に示したロボット制御部9を備えている。ロボット制御部9は、上述したXテーブル5、Zユニット7、及びYユニット8に設けられているX駆動モータ5a、Z駆動モータ7a、Y駆動モータ8aと電氣的に接続される。またロボット制御部9には、インサート挿入工具3の回転ドライバ部3cに設けられている回転モータ6a、及びトルクセンサ6bが電氣的に接続される。更にロボット制御部9には、作業者が教示データ（ティーチングデータ）を入力する際や各種操作を行う際に使用する教示・操作装置10と、入力された教示データやインサート挿入装置2Aを動作させるプログラムを記憶させたプログラム・教示データ記憶部11が電氣的に接続される。

【0019】

次にインサート供給装置1Aについて説明する。図2に示すようにインサート供給装置1Aは、ポウルフィーダ12、直進フィーダ13、エスケーパ14、インサート押さえ部材15、連結部材16、弾性体（圧縮ばね）17、エスケーパ回転モータ18、押さえ部材駆動モータ19を備えている。

【0020】

ポウルフィーダ12は、その内側にばら積みされたインサートIを収容し、振動することによって、インサートIを直進フィーダ13に供給する。また直進フィーダ13は、インサートIを直進させつつ所定の姿勢以外のインサートIを脱落させてポウルフィーダ12に返却する機能を有していて、これによりインサートIの姿勢を揃えてエスケーパ14

10

20

30

40

50

に供給する。

【 0 0 2 1 】

エスケーパ 1 4 は、円形状をなしていて、その外縁部には周方向に間隔をあけた複数の切欠き部 1 4 a を備えている。エスケーパ 1 4 は、エスケーパ回転モータ 1 8 によって所定の方向に回転し、切欠き部 1 4 a が直進フィーダ 1 3 に対向する位置で、直進フィーダ 1 3 からインサート I を 1 個受け取り、待機位置（第一実施形態では直進フィーダ 1 3 に対して周方向に 1 8 0 ° ずれた位置）へインサート I を移動させる。

【 0 0 2 2 】

インサート押さえ部材 1 5 は、本明細書の「押し当て部」に相当し、切欠き部 1 4 a によって待機位置に移動したインサート I の外周面を押さえる機能を有する。第一実施形態においては、インサート押さえ部材 1 5 を駆動させる押さえ部材駆動モータ 1 9 に対し、止めねじ等によって連結部材 1 6 が取り付けられている。なお、押さえ部材駆動モータ 1 9 は、本明細書の「移動部」に相当する。またインサート押さえ部材 1 5 は、押さえ部材駆動モータ 1 9 の軸部に回転可能に取り付けられ、且つ E リング等によって抜け止めされている。そしてインサート押さえ部材 1 5 と連結部材 1 6 の間には、弾性体 1 7 が設けられている。このように構成されるインサート押さえ部材 1 5 は、押さえ部材駆動モータ 1 9 によって連結部材 1 6 を正方向又は逆方向に回転させると、図 2 において実線と破線で示すように、インサート I に対して接近又は離反する向きに移動する。ここで、インサート押さえ部材 1 5 をインサート I に対して接近する向きに移動させた際、インサート押さえ部材 1 5 がインサート I に接触した後も押さえ部材駆動モータ 1 9 を回転させると、押さえ部材駆動モータ 1 9 とともに回転する連結部材 1 6 によって弾性体 1 7 が撓むため、その撓み量に応じた弾性力によって、インサート押さえ部材 1 5 をインサート I の外周面に押し当てることができる。このように第一実施形態の連結部材 1 6、弾性体 1 7、押さえ部材駆動モータ 1 9 は、インサート押さえ部材 1 5 をインサート I に対して押し当てたときに生じるインサート I の外周面に対する押し当て力を変更する機能を有し、本明細書の「押し当て力変更手段」に相当する。

【 0 0 2 3 】

そして切欠き部 1 4 a は、図 4 に示すように X - Y 平面上に延在するインサート I を載置する底部 1 4 b と、底部 1 4 b から垂直に起立して、底部 1 4 b に載置されたインサート I の外周面に対向する側壁部 1 4 c とを備えている。

【 0 0 2 4 】

またインサート供給装置 1 A は、図 3 に示した供給装置制御部 2 0 を備えている。供給装置制御部 2 0 は、上述したエスケーパ回転モータ 1 8、押さえ部材駆動モータ 1 9 に加え、ボウルフイーダ 1 2 及び直進フィーダ 1 3 を振動させる振動装置 2 1 と電気的に接続される。また供給装置制御部 2 0 は、ロボット制御部 9 とも接続されている。これによりインサート供給装置 1 A を、インサート挿入ロボット 4 と協働させることができる。

【 0 0 2 5 】

このようなインサート挿入装置 2 A は、図 4 に示す手順でインサート I をインサート挿入工具 3 に供給することができる。

【 0 0 2 6 】

まず図 4 (a) に示すように、インサート挿入工具 3 を、ロボット制御部 9 による制御に基づいて、切欠き部 1 4 a によって待機位置に移動したインサート I の直上に移動させる。次に、インサート押さえ部材 1 5 を、供給装置制御部 2 0 による制御に基づいて、インサート I の外周面に向けて移動させる。これによりインサート I は、切欠き部 1 4 a の底部 1 4 b に載置された状態でその外周面にインサート押さえ部材 1 5 が押し当たり、図 4 (b) に示すように側壁部 1 4 c とインサート押さえ部材 1 5 で挟持される。なお、インサート押さえ部材 1 5 の押し当て力は、側壁部 1 4 c とインサート押さえ部材 1 5 に対してインサート I が全く空転しない程度まで強めなくてもよい。すなわち、後述するようにインサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a をインサート I に対して回転させた際、最終的に両者が螺合されればよく、インサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a をインサート I に対して

10

20

30

40

50

回転させつつ接触させた際、側壁部 14c とインサート押さえ部材 15 に対してインサート I が若干の抵抗をもって空転する程度の力でもよい。

【0027】

次いで図 4 (c) に示すように、インサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3a を回転させつつ、下方に向けて移動させる。すると、上述するようにインサート I の外周面は、側壁部 14c とインサート押さえ部材 15 で挟持されているので、インサート I の内側における雌ねじ状部分とインサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3a とが螺合していく。なおインサート挿入工具 3 に設けたフック 3b は、付勢されている弾性力に抗して径方向内側に移動しているため、インサート I との雄ねじ部 3a が螺合していく際に妨げになることはない。

【0028】

上述したようにインサート I の外周面は、側壁部 14c とインサート押さえ部材 15 に押さえられ、インサート I の径方向外側への撓みは抑えられているため、インサート挿入工具 3 の回転を継続すると、図 4 (d) に示すように、インサート I の端部に設けられたノッチ N にフック 3b を確実に係合させることができる。つまり、フック 3b がノッチ N に係合した後、インサート挿入工具 3 がさらに回転したとしても、インサート I の径方向外側への撓みが抑えられているため、フック 3b がノッチ N を乗り越えてしまうという不具合が防止することができる。従って、係合によって生じるトルクの変化をトルクセンサ 6b により検出することによりノッチ N とフック 3b との係合を検出することはもちろん、例えばインサート挿入工具 3 を回転させ始めてからノッチ N にフック 3b が係合するまでの見込時間 (例えばインサート挿入工具 3 の回転速度とインサート I のピッチ数から算出される必要係合時間に余裕時間を加算した時間) の間、インサート挿入工具 3 を回転させるという動作によって間接的にノッチ N とフック 3b との係合を検出することが可能である。

【0029】

ノッチ N とフック 3b との係合を検出した後、ロボット制御部 9 及び供給装置制御部 20 は、図 4 (e) に示すように、押さえ部材駆動モータ 19 を逆向きに回転させてインサート押さえ部材 15 をインサート I の外周面から離反させる。その後は、図 4 (f) に示すようにインサート挿入工具 3 を上方へ移動させる。このような手順で待機位置のインサート I をインサート挿入工具 3 でピックアップした後は、図 1 に示すワーク W に向けて移動させて、ワーク W に設けた雌ねじ部にインサート I を取り付ける。

【0030】

このように第一実施形態のインサート供給装置 1A によれば、ノッチ N にフック 3b を係合させてインサート挿入工具 3 を上方へ移動させる際、インサート I にインサート押さえ部材 15 からの力は作用しないため、ピックアップ時におけるインサート I の損傷やノッチ N とフック 3b との係合外れを防止することができる。

【0031】

次に、図 5 ~ 図 7 を参照しながら本発明に係るインサート供給装置の第二実施形態 (インサート供給装置 1B) について説明する。第二実施形態のインサート供給装置 1B は、上述したインサート挿入工具 3、及びインサート挿入口ロボット 4 を備えるインサート挿入装置 2B に搭載されている。なお、以下の説明において上記のインサート挿入装置 2A と共通する部分については、図面に同一の符号を付して説明は省略する。

【0032】

第二実施形態のインサート供給装置 1B は、図 6 に示すようにインサート供給パレット 22、インサート押さえ部材 23 で構成される。

【0033】

インサート供給パレット 22 は、第二実施形態では Y 軸方向に一直列に並ぶ複数のインサート挿入穴 22a と、インサート挿入穴 22a の後側に位置するとともにこれらのインサート挿入穴 22a の一部を切り欠く凹部 22b を備えている。インサート挿入穴 22a には、インサート I を 1 個収容することができる。またインサート挿入穴 22a は、X - Y 平面上に延在するインサート I を載置する底部 22c と、底部 22c から垂直に起立して

10

20

30

40

50

、底部 2 2 c に載置されたインサート I に対向する側壁部 2 2 d とを備えている。

【 0 0 3 4 】

インサート押さえ部材 2 3 は、凹部 2 2 b に配置され、Y 軸方向を中心としてインサート供給パレット 2 2 に対して回転可能に保持されている。インサート押さえ部材 2 3 は、図 7 に示した押さえ部材駆動モータ 1 9 によって、図 6 の部分拡大図において実線と破線で示すように、インサート挿入穴 2 2 a に接近又は離反する向きに移動する。なおインサート押さえ部材 2 3 は、本明細書の「押し当て部」に相当する。

【 0 0 3 5 】

第二実施形態のインサート挿入装置 2 B における電氣的な構成は、図 7 に示したように、先に説明したインサート挿入装置 2 A と同様であるが、プログラム・教示データ記憶部 1 1 には、各インサート挿入穴 2 2 a の位置を待機位置として記憶させている。

10

【 0 0 3 6 】

このように構成されるインサート供給装置 1 B でインサート I をインサート挿入工具 3 に供給するにあたっては、予めインサート I をインサート挿入穴 2 2 a に収容しておき、プログラム・教示データ記憶部 1 1 に記憶させたインサート挿入穴 2 2 a の位置情報に基づいて、インサート挿入工具 3 を何れか 1 つの直上に移動させる。また、押さえ部材駆動モータ 1 9 によりインサート押さえ部材 2 3 をインサート挿入穴 2 2 a に接近する向きに回転させ、底部 2 2 c に載置されたインサート I の外周面を、側壁部 2 2 d とインサート押さえ部材 2 3 で挟持する。

【 0 0 3 7 】

その後は、インサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a を回転させつつ、下方に向けて移動させることによって、インサート I の内側における雌ねじ状部分とインサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a とを螺合させ、更にノッチ N にフック 3 b を係合させることができる。なお、ノッチ N にフック 3 b を係合させるにあたっては、先に説明したインサート挿入装置 2 B と同様に、ノッチ N にフック 3 b が係合するまでの見込時間の間、インサート挿入工具 3 を回転させてもよいし、トルクセンサ 6 b で検知されるトルクの値が変わるまでインサート挿入工具 3 を回転させてもよい。

20

【 0 0 3 8 】

ノッチ N にフック 3 b が係合した後は、押さえ部材駆動モータ 1 9 を逆向きに回転させてインサート押さえ部材 2 3 をインサート I の外周面から離反させる。その後はインサート挿入工具 3 を上方へ移動させることで、インサート挿入穴 2 2 a に収容したインサート I をピックアップし、図 1 に示すワーク W に向けて移動させ、ワーク W に設けた雌ねじ部にインサート I を取り付けることができる。

30

【 0 0 3 9 】

なお第二実施形態では、各インサート挿入穴 2 2 a に収容された全てのインサート I を 1 つのインサート押さえ部材 2 3 で押さえるようにしたが、長さが短くなるように分割した複数のインサート押さえ部材 2 3 でインサート I を押さえるようにしてもよい。また、上述したインサート押さえ部材 2 3 は、押さえ部材駆動モータ 1 9 によって直接的に回転するものであったが、上述した弾性体 1 7 のように弾性力を持つ部材をインサート押さえ部材 2 3 の内部に配置し、インサート I の外周面に対するインサート押さえ部材 2 3 の押し当て力を変更できるようにしてもよい。

40

【 0 0 4 0 】

次に、図 8 ~ 図 1 1 を参照しながら本発明に係るインサート供給装置の第三実施形態（インサート供給装置 1 C）について説明する。第三実施形態のインサート供給装置 1 C は、上述したインサート挿入工具 3、及びインサート挿入ロボット 4 を備えるインサート挿入装置 2 C に搭載されている。

【 0 0 4 1 】

第三実施形態のインサート供給装置 1 C は、図 9 に示すようにインサート供給パレット 2 4 で構成される。

【 0 0 4 2 】

50

インサート供給パレット 24 は、第三実施形態では Y 軸方向に一系列に並ぶ複数の穴部 24 a を備えている。穴部 24 a は、下方において X - Y 平面上に延在してインサート I を載置する底部 24 b と、底部 24 b から上方に向けて延在する円筒状の下側周壁部 24 c と、下側周壁部 24 c から上方に向かって拡径する拡径部 24 d と、拡径部 24 d から上方に向けて延在する円筒状の上側周壁部 24 e で構成される。下側周壁部 24 c の内径は、インサート I の外径と略同一であって、インサート I の下端部は下側周壁部 24 c に軽く嵌合する。これにより、インサート供給パレット 24 に対してインサート I を回り止め保持することができる。一方、上側周壁部 24 e の内径は、インサート I の外径よりも大きくなっている。なお、下側周壁部 24 c は、本明細書の「保持部」に相当し、上側周壁部 24 e は、本明細書の「押し当て部」に相当する。

10

【0043】

インサート供給パレット 24 は、後述するように、底部 24 b から上側周壁部 24 e に至る部位（その一部でもよい）における摩擦係数は高い方が好ましい。このためインサート供給パレット 24 の全体、穴部 24 a の全体、又は穴部 24 a の一部は、摩擦係数が比較的高くなる素材（例えばゴムや硬質スポンジ等）で形成することが好ましい。

【0044】

なお、インサート供給装置 1 C はモータ等の電気的な構成要素は持たないため、図 10 に示すように上述した供給装置制御部 20 等（図 3 参照）は不要としている。そして、インサート挿入装置 2 C における電気的な構成は、図 3 に示したインサート挿入装置 2 A と同様であるが、一方、プログラム・教示データ記憶部 11 には、各穴部 24 a の位置を待機位置として記憶させている。

20

【0045】

このようなインサート挿入装置 2 C は、図 11 に示す手順でインサート I をインサート挿入工具 3 に供給することができる。図 11 は、穴部 24 a に收容されているインサート I をインサート挿入工具 3 でピックアップする様子を、Y - Z 平面で切断して前方からの視点で示した断面図である。

【0046】

まず図 11 (a) に示すように、インサート挿入工具 3 を、プログラム・教示データ記憶部 11 に記憶されている穴部 24 a の位置、及びロボット制御部 9 による制御に基づいて、穴部 24 a に收容されたインサート I の直上に移動させる。なお、インサート I は穴部 24 a に收容されていて、インサート I の下端部は、インサート I を底部 24 b に載置した状態において下側周壁部 24 c に軽く嵌合して回り止め保持されている。

30

【0047】

次いで図 11 (b) に示すように、インサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a を回転させつつ、下方に向けて移動させる。上述したようにインサート I の下端部は下側周壁部 24 c に軽く嵌合して回り止め保持されているため、インサート I の内側における雌ねじ状部分とインサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a とが螺合していく。ここで、少なくとも穴部 24 a の一部（底部 24 b や上側周壁部 24 e）を構成する部位をゴムや硬質スポンジ等で形成しておけば、インサート I を回り止めする機能が更に効果的に発揮される。なおインサート挿入工具 3 に設けたフック 3 b は、付勢されている弾性力に抗して径方向内側に移動しているため、インサート I とインサート挿入工具 3 が螺合していく際に妨げになることはない。またインサート挿入工具 3 は、インサート I に対して最後まで螺合させず、インサート挿入工具 3 をインサート I に螺合させる範囲は、例えば図示したように上側周壁部 24 e の深さ D 程度とする。

40

【0048】

その後は、インサート挿入工具 3 の回転を一時停止するとともに、図 11 (c) に示すようにインサート挿入工具 3 を上方へ移動させて、インサート I の下端部を下側周壁部 24 c から抜き取る。上述したようにインサート挿入工具 3 は、インサート I に対して最後まで螺合しておらず、下側周壁部 24 c によって回り止め保持されているインサート I の下端部には達していない。すなわちインサート I の下端部は、それ自身が持つばねの性質

50

によって径方向内側に向けて変形可能であって、また下側周壁部 2 4 c に対して軽く嵌合しているだけなので、インサート挿入工具 3 を上方へ移動させる際のインサート I や穴部 2 4 a の損傷を防止することができる。

【 0 0 4 9 】

次いで図 1 1 (d) に示すように、インサート挿入工具 3 を左右方向に所定量移動させ、インサート I の下端部を上側周壁部 2 4 e に押し当てる。

【 0 0 5 0 】

その後は、図 1 1 (e) に示すようにインサート挿入工具 3 の雄ねじ部 3 a を回転させる。このとき、インサート I は押し当てられた上側周壁部 2 4 e から抵抗力を受けているため、インサート I に対して雄ねじ部 3 a が回転する。ここで上側周壁部 2 4 e をゴム等で形成する際は、上側周壁部 2 4 e からの抵抗力をより大きくすることができる。なお上側周壁部 2 4 e からの抵抗力は、上側周壁部 2 4 e に対するインサート挿入工具 3 の押し当て量によっても変えることができる。また、インサート I の外周面が上側周壁部 2 4 e に押し当てられていることによって、インサート I の径方向外側への撓みを防止することができるため、インサート I に対して雄ねじ部 3 a が相対的に回転していくと、インサート I の端部に設けられたノッチ N にフック 3 b を確実に係合させることができる。

【 0 0 5 1 】

なお上側周壁部 2 4 e は、インサート I の下端部に対して全周に亘って押し当たってはいたないため、ノッチ N の位置が上側周壁部 2 4 e に対して周方向にずれていると（例えば上側周壁部 2 4 e に対してノッチ N が反対側に位置している）、インサート I の径方向外側への撓みを防止する効果が十分に発揮できないおそれがある。このため、インサート挿入工具 3 でインサート I を上側周壁部 2 4 e に押し当てる際は、インサート挿入工具 3 の回転によってインサート I も少量回転する（上側周壁部 2 4 e に対してインサート I が若干の抵抗をもって空転する）ように押し当て量を調整しておく。すなわち、インサート I が上側周壁部 2 4 e に対して若干空回りするため、インサート I が径方向外側へ撓んだとしても、インサート I の外周面は上側周壁部 2 4 e に対して周期的に押し当たることになる。従って、上側周壁部 2 4 e にインサート I を押し当てる際の当初のノッチ N の周方向位置にかかわらず、ノッチ N とフック 3 b とを確実に係合させることができる。

【 0 0 5 2 】

また、ノッチ N にフック 3 b が係合させるにあたっては、上述したように、インサート挿入工具 3 を回転させ始めてからノッチ N にフック 3 b が係合するまでの見込時間（例えばインサート挿入工具 3 の回転速度とインサート I のピッチ数から算出される必要係合時間に余裕時間を加算した時間）の間、インサート挿入工具 3 を回転させてもよいし、トルクセンサ 6 b によるトルクの値に基づいてノッチ N にフック 3 b が係合したことを検出できるまでインサート挿入工具 3 を回転させるようにしてもよい。

【 0 0 5 3 】

その後は、図 1 1 (f) に示すようにインサート I が上側周壁部 2 4 e から離反して、更に上方へ移動するようにインサート挿入工具 3 を移動させることによって、穴部 2 4 a に収容されたインサート I をピックアップすることができる。すなわち、ノッチ N にフック 3 b を係合させてインサート挿入工具 3 を上方へ移動させる際、インサート I に上側周壁部 2 4 e からの力は作用しないため、第三実施形態においてもピックアップ時におけるインサート I の損傷やノッチ N とフック 3 b との係合外れを防止することができる。

【 0 0 5 4 】

次に、図 1 2 ~ 図 1 4 を参照しながら本発明に係るインサート供給装置の第四実施形態（インサート供給装置 1 D）について説明する。第四実施形態のインサート供給装置 1 D は、上述したインサート挿入工具 3、及びインサート挿入口ポット 4 を備えるインサート挿入装置 2 D に搭載されている。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 に示すようにインサート供給装置 1 D は、上述したインサート供給装置 1 A に設けたボウルフイーダ 1 2、直進フイーダ 1 3、エスケーパ 1 4、エスケーパ回転モータ 1

10

20

30

40

50

8を備えている。なお、インサート供給装置1Aに設けていた押さえ部材駆動モータ19(図3参照)は、図14に示すようにインサート供給装置1Dでは不要とし、供給装置制御部20には、エスケーパ回転モータ18と振動装置21が電氣的に接続されている。

【0056】

第四実施形態のエスケーパ14は、図13に示すように、周方向に間隔をあけて設けられる切欠き部14dを備えている。切欠き部14dは、下方においてX-Y平面上に延在してインサートIを載置する底部14eと、底部14eから上方に向けて延在する円筒状の下側周壁部14fと、下側周壁部14fからX-Y平面上に延在する段差部14gと、段差部14gから上方に向けて延在する半円筒状の上側周壁部14hで構成される。下側周壁部14fの内径は、インサートIの外径と略同一であって、インサートIの下端部は下側周壁部14fに軽く嵌合する。これにより、エスケーパ14に対してインサートIを回り止め保持することができる。一方、半円筒状になる上側周壁部14hの内径は、インサートIの外径よりも大きくなっている。なお、下側周壁部14fは、本明細書の「保持部」に相当し、上側周壁部14hは、本明細書の「押し当て部」に相当する。

10

【0057】

このように構成されるインサート供給装置1DでインサートIをインサート挿入工具3に供給するにあたっては、インサート供給装置1Aと同様に、ポウルフイーダ12の内側にばら積みされたインサートIを収容する。収容されたインサートIは、直進フィーダ13で一列に並んでエスケーパ14に供給され、更に切欠き部14aによって受け取られた1個のインサートIが、エスケーパ14が回転することによって直進フィーダ13に対し

20

【0058】

その後は図11(a)~(c)に示す手順と同様に、インサートIに対してインサート挿入工具3の雄ねじ部3aを、上側周壁部14hの深さD程度まで螺合させる。そして図11(d)~(e)に示す手順と同様に、インサートIの下端部を上側周壁部14hに押し当て、更にインサート挿入工具3を回転させることによってノッチNにフック3bを係合させる。その後は、インサートIが上側周壁部14hから離反して、更に上方へ移動するようにインサート挿入工具3を移動させることによって、上側周壁部14hからの抵抗力を受けることなく切欠き部14dからインサートIをピックアップすることができる。

【0059】

以上、本発明を具現化した実施形態について例示したが、本発明に係る特定の実施形態に限定されるものではなく、上記の説明で特に限定しない限り、特許請求の範囲に記載された本発明の趣旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。また、上記の実施形態における効果は、本発明から生じる効果を例示したに過ぎず、本発明による効果が上記の効果に限定されることを意味するものではない。

30

【0060】

例えば、図8~図11に示した第三実施形態のインサート供給装置1Cは、インサートIの下端部を保持する下側周壁部24cと、インサートIの外周面が押し当てられる上側周壁部24eが、1つの穴部24aで構成されるようにしたが、図15に示す第五実施形態のインサート供給装置1Eのように構成してもよい。インサート供給装置1Eは、インサート供給パレット25を備えていて、インサート供給パレット25に設けられた複数の穴部25aには、上述した底部24b及び下側周壁部24cと同様の底部と下部周壁部が設けられているものの、拡径部24dや上側周壁部24eに相当する部位は省かれている。一方インサート供給装置1Eには、インサート供給パレット25における左右方向の端部に、半円筒状であって、内径がインサートIの外径よりも大きくなる周壁部25b(本明細書の「押し当て部」に相当する)が設けられている。すなわち、上側周壁部14hと同様に、周壁部25bにインサートIの外周面を押し当てることによって、ノッチNにフック3bを係合させることができる。

40

【0061】

また第一実施形態のインサート供給装置1Aは、インサートIの外周面に対するインサ

50

ート押さえ部材 15 の押し当て力を変更するにあたり、押さえ部材駆動モータ 19 の回転量を制御し、これにより連結部材 16 によって圧縮される弾性体 17 の撓み量を変化させて押し当て力を変更するようにしたが、弾性体 17 を省いて押さえ部材駆動モータ 19 でインサート押さえ部材 15 を直接的に回転できるようにし、押さえ部材駆動モータ 19 を駆動させた際の電流値に基づいて押し当て力を変えるように構成してもよい。また押さえ部材駆動モータ 19 を始めとする上記のモータを、他の駆動手段（例えばエアシリンダー）に置き換え駆動させると共に、そのエア圧を変化させることで押し当て力を変えてもよい。

【0062】

また、第三実施形態のインサート供給装置 1C における底部 24b 及び下側周壁部 24c により円筒穴形状を形成していたが、常に円筒穴形状を維持するような構成でなくとも良い。例えば底部 24b がわずかな負荷で変形するような板状のスポンジであっても良く、その場合、インサート I の自重に加え、回転工具によるインサート I に対するアプローチにより下方向の微小な押し付け力が加わることによってスポンジが変形してくぼみが生じ、そのくぼみが下側周壁部 24c となることで、結果としてインサート I の下端部を回り止め保持することが可能である。

10

【0063】

また、第一から第五実施形態において、係合部としてノッチを有するインサート、いわゆるタングレスインサートと呼ばれるインサートを供給する供給装置として説明していたが、本発明に係るインサート供給装置が供給できるインサートは、いわゆるタングレスインサートに限定するものではなく、他の形態のインサートであっても良い。例えば特開 2008-38937 で提案されているように、タングと呼ばれる係合部を備えていたとしても、挿入工具の係合部がインサートの係合部（タング）を乗り越えてしまうおそれのあるインサートに対して本発明の効果は有効に働く。

20

【符号の説明】

【0064】

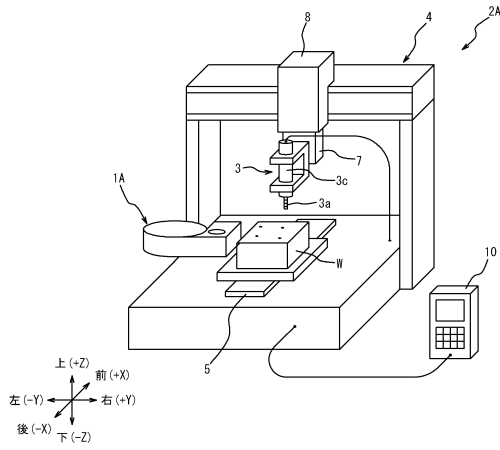
- 1A ~ 1E : インサート供給装置
- 3 : インサート挿入工具
- 3b : フック
- 14b、14e、22c、24b : 底部
- 14c、22d : 側壁部
- 14f、24c : 下側周壁部（保持部）
- 14h、24e : 上側周壁部（押し当て部）
- 15、23 : インサート押さえ部材（押し当て部）
- 16 : 連結部材（押し当て力変更手段）
- 17 : 弾性体（押し当て力変更手段）
- 19 : 押さえ部材駆動モータ（移動部、押し当て力変更手段）
- 25b : 周壁部（押し当て部）
- I : インサート
- N : ノッチ

30

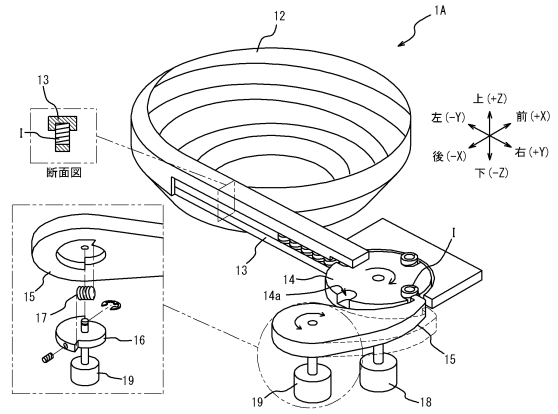
40

【図面】

【図 1】

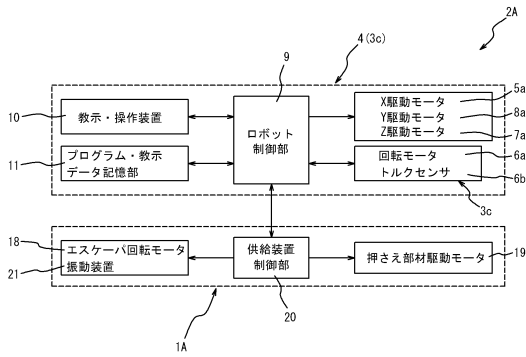


【図 2】

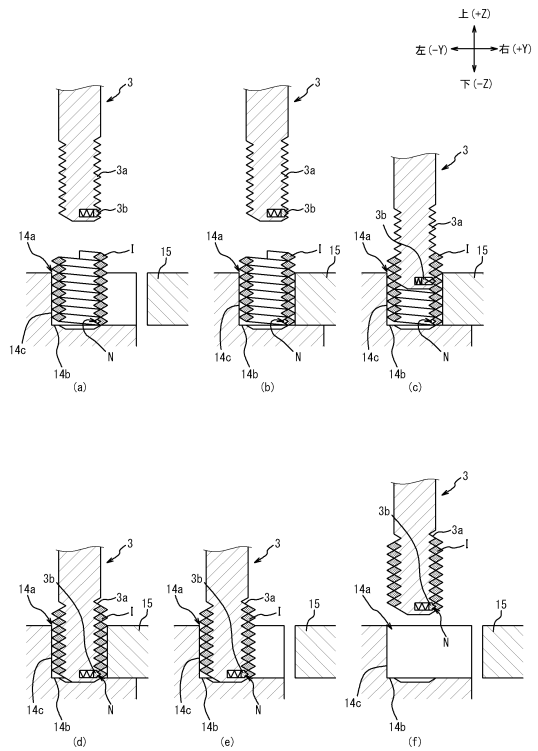


10

【図 3】



【図 4】



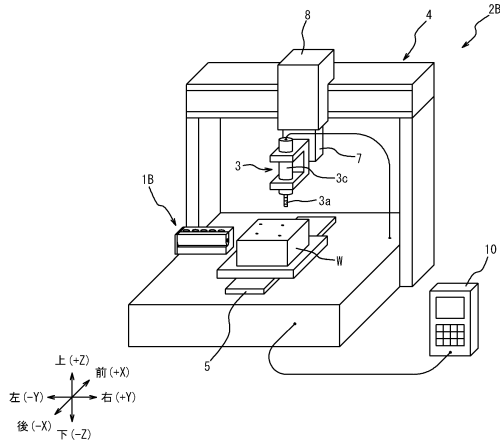
20

30

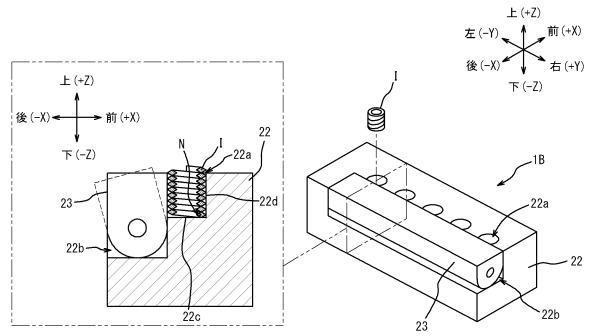
40

50

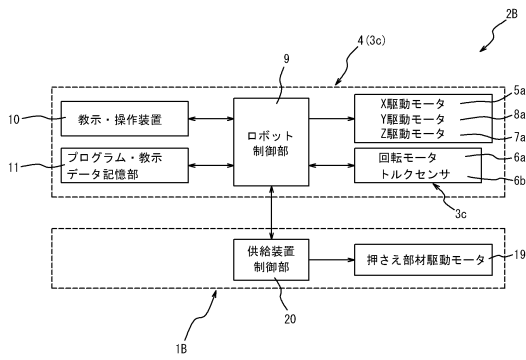
【図5】



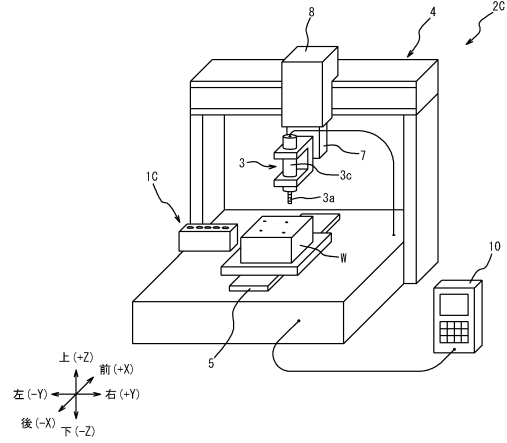
【図6】



【図7】



【図8】



10

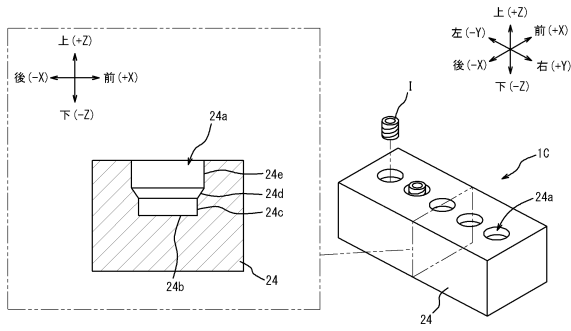
20

30

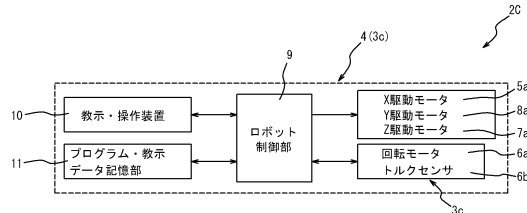
40

50

【図 9】

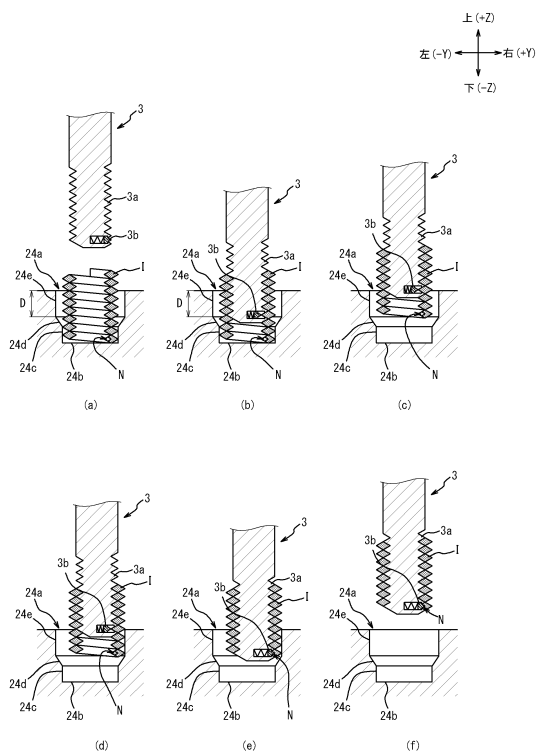


【図 10】

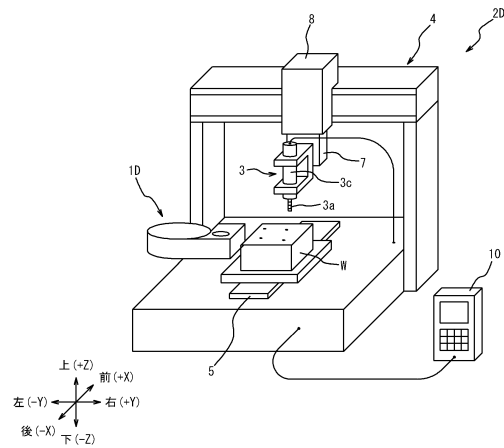


10

【図 11】



【図 12】



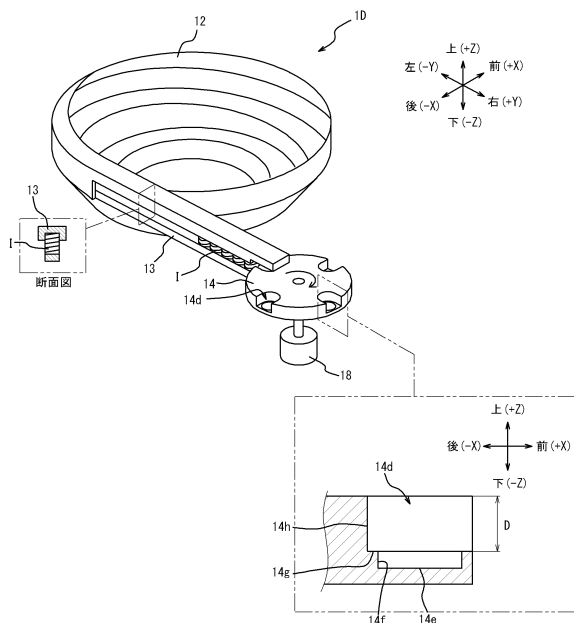
20

30

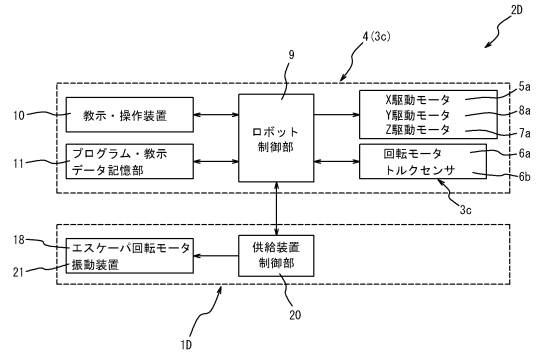
40

50

【図 13】



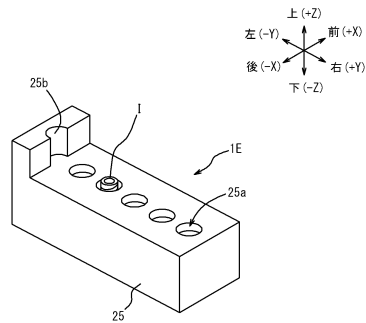
【図 14】



10

20

【図 15】



30

40

50

フロントページの続き

の目マシン工業株式会社内

(72)発明者 小林 明也

東京都八王子市狭間町1463番地 蛇の目マシン工業株式会社内

審査官 板澤 敏明

(56)参考文献 特開2019-150891(JP,A)

特開2016-087701(JP,A)

特開昭60-073111(JP,A)

特開2007-000937(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B23P 19/00 - 21/00

B25B 25/00 - 33/00