(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2024年9月19日(19.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/190016 A1

(51) 国際特許分類:
B23P 23/02 (2006.01) *B23C 7/02* (2006.01)
B23B 3/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/044413

(22) 国際出願日： 2023年12月12日(12.12.2023)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2023-042037 2023年3月16日(16.03.2023) JP

(71) 出願人: ジヤトコ株式会社(**JATCO LTD**) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ Shizuoka (JP).

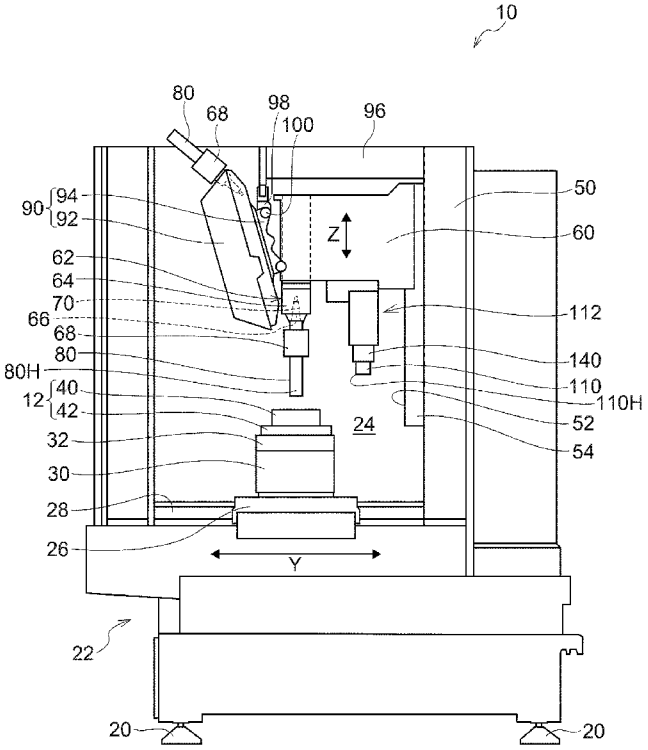
(72) 発明者: 岩間 弘樹(**IWAMA, Hiroki**); 〒4178585 静岡県富士市今泉７００番地の１ ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人後藤特許事務所(**GOTOH & PARTNERS**); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目３番１号尚友会館 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) **Title:** TURNING CENTER

(54) 発明の名称： ターニングセンタ



(57) **Abstract:** [Problem] To make it possible to suppress variations in machining precision. [Solution] This turning center for machining a workpiece comprises: a table that supports a workpiece; a main shaft head that rotatably supports a main shaft and that is movable in a direction toward the table along the axial direction of the main shaft; a tool changing device that attaches and removes, to/from the main shaft, a rotating tool which is rotated by the main shaft for cutting; a drive device that rotates the table; and a turning tool that is fixed in a non-rotatable manner to the main shaft head at a position

WO 2024/190016 A1

[続葉有]

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能):ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告(条約第21条(3))

different from the main shaft, and that performs turning machining of the workpiece which rotates with the table.

(57) 要約:[課題]加工精度のばらつきを抑制可能とする。[解決手段]工作物を加工するターニングセンタは、工作物を支持するテーブルと、主軸を回転可能に支持するとともに当該主軸の軸方向に沿ってテーブルへ近づく方向に移動可能な主軸頭と、主軸で回動されて切削加工する回転工具を前記主軸に脱着する工具交換装置と、テーブルを回転させる駆動装置と、主軸とは別の位置において主軸頭に回転不能に固定され、テーブルと共に回転する工作物を旋削加工する旋削工具と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： ターニングセンタ

技術分野

[0001]　本発明は、ターニングセンタに関する。

背景技術

[0002]　特許文献１には、回転工具による切削加工及び非回転工具の旋削工具による旋削加工を行うことができるターニングセンタが開示されている。当該ターニングセンタは、主軸に回転工具又は旋削用工具を交換可能に取り付ける自動工具交換装置を備える。

[0003]　ターニングセンタは、主軸に取り付けられた回転工具を回転してテーブルに固定された工作物を切削加工する。また、ターニングセンタは、テーブルで工作物を回転して主軸に取り付けられた旋削用工具で工作物を旋削加工する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００４－１６０６０１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　上記のターニングセンタにおいて、自動工具交換装置による工具交換を繰り返し行うと、工具の取付位置が主軸の周方向へずれることがあり、工具の取付位置にばらつきが生じ得る。

[0006]　主軸に取り付けられる工具が旋削用工具の場合、工具交換する度に旋削用工具の刃先位置にばらつきが生ずることとなり、工作物の加工精度にばらつきが生じ得る。

[0007]　本発明は、このような技術的課題に鑑みてなされたもので、加工精度のばらつきを抑制可能とすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のある態様によれば、工作物を加工するターニングセンタであって、前記工作物を支持するテーブルと、主軸を回転可能に支持するとともに当該主軸の軸方向に沿って前記テーブルへ近づく方向に移動可能な主軸頭と、前記主軸で回動されて切削加工する回転工具を前記主軸に脱着する工具交換装置と、前記テーブルを回転させる駆動装置と、前記主軸とは別の位置において前記主軸頭に回転不能に固定され、前記テーブルと共に回転する前記工作物を旋削加工する旋削工具と、を備えるターニングセンタが提供される。

発明の効果

[0009] 本発明のある態様によれば、主軸で回動される回転工具は、工具交換装置によって主軸に脱着される一方、回転する工作物を旋削加工する旋削工具は、主軸頭に回転不能に固定される。このため、旋削工具が工具交換装置で主軸に脱着される場合と比較して、回転工具による切削加工から旋削工具による旋削加工へ移行する場合であっても、旋削工具の固定位置への影響を抑えることできる。

[0010] これにより、旋削工具の位置ずれを抑制できるので、旋削工具の刃先位置のばらつきを抑えることができ、加工精度のばらつきの抑制が可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図１は、第一実施形態に係るターニングセンタの概略側面図である。

[図2]図２は、ターニングセンタの固定ブロックを示す拡大図である。

[図3]図３は、固定ブロックに取り付けられるクランプユニットの端面を示す図である。

[図4]図４は、回転工具で工作物を切削加工する様子を示す説明図である。

[図5]図５は、旋削工具で工作物を旋削加工する様子を示す説明図である。

[図6]図６は、取付状態によって旋削工具の刃先の位置が変化する様子を示す説明図である。

[図7]図７は、第二実施形態に係るターニングセンタの固定ブロックを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] ＜第一実施形態＞

以下、添付図面を参照しながら本発明の第一実施形態に係るターニングセンタ１０について説明する。

[0013] 図１は、第一実施形態に係るターニングセンタ１０の概略側面図である。図２は、ターニングセンタ１０の固定ブロック１１２を示す拡大図である。図３は、固定ブロック１１２に取り付けられるクランプユニット１４０の端面を示す図である。なお、以下の説明においては、図１の紙面に直交する方向をＸ軸方向、図２の紙面に直交する方向をＹ軸方向と称する。

[0014] ターニングセンタ１０は、工作物１２を加工する工作機械である。ターニングセンタ１０は、回転工具８０による切削加工と非回転工具の旋削工具１１０による旋削加工とを行うことが可能である。

[0015] 図１に示すように、ターニングセンタ１０は、脚部２０を有したベース部２２を備える。ベース部２２上には、加工室２４が設けられている。

[0016] ベース部２２には、Ｘ軸方向及びＹ軸方向へ移動可能なＸＹテーブル２６が設けられている。ＸＹテーブル２６のＸ軸方向への移動を許容するＸ軸レール及びＹ軸方向への移動を許容するＹ軸レール２８は（Ｙ軸レール２８のみ図示）、図示しないカバーによって覆われている。ＸＹテーブル２６は、図示しないＸ軸アクチュエータ及びＹ軸アクチュエータによって各レール２８に沿ってＸ軸方向及びＹ軸方向へ移動される。

[0017] ＸＹテーブル２６のＸ軸方向及びＹ軸方向の加減速の大きさは、ターニングセンタ１０の仕様によって定められる。本実施形態のターニングセンタ１０は、ＸＹテーブル２６のＸ軸方向の移動効率が高まるような仕様に基づいて設計されており、ＸＹテーブル２６のＸ軸方向の加減速がＹ軸方向の加減速よりも大きくなるように構成されている。

[0018] ＸＹテーブル２６には、駆動装置３０が固定されている。駆動装置３０は、例えばモータで構成される。駆動装置３０は、テーブル３２を直接回転駆動する。

[0019] テーブル３２は、工作物１２を固定した状態で支持することができる。テ

ーブル３２は、駆動装置３０で回動され、当該テーブル３２に固定された工作物１２を回転する。

[0020] 工作物１２としては、例えば円筒部４０の端部にフランジ４２が形成された部品が挙げられる。工作物１２は、例えば円筒部４０又はフランジ４２が切削加工され、円筒部４０の周面が旋削加工される。

[0021] ベース部２２には、コラム５０が起立した状態で設けられている。コラム５０の一側面には、ガイド面５２を有したガイドレール５４が設けられている。ガイド面５２は、Ｚ軸方向に延びている。

[0022] コラム５０には、主軸頭（スピンドルヘッド）６０が移動可能に支持されている。主軸頭６０は、ガイド面５２に案内される。

[0023] 主軸頭６０は、主軸（スピンドル）６２を回転可能に支持する。主軸６２は、図示しない回転アクチュエータによって回転される。主軸６２は、Ｚ軸方向に延び、主軸６２の端部は、主軸頭６０からテーブル３２へ近づく方向に突出する。

[0024] 主軸頭６０は、図示しないＺ軸アクチュエータによってガイド面５２に沿ってＺ軸方向へ移動される。これにより、主軸頭６０は、主軸６２の軸方向（Ｚ軸方向）に沿ってテーブル３２へ近づく方向に移動可能である。

[0025] 主軸頭６０から突出した主軸６２の端部には、ホルダ取付部６４が設けられている。ホルダ取付部６４には、略円錐形のテーパ部６６を有する工具ホルダ６８が脱着可能に取り付けられる。

[0026] ホルダ取付部６４は、内面をテーパ面とした略円錐形のテーパ穴７０を備える。テーパ穴７０は、主軸６２の端面に開口し、テーパ穴７０には、工具ホルダ６８のテーパ部６６が挿入される。

[0027] ホルダ取付部６４は、図示しないクランプ機構を備える。クランプ機構は、テーパ穴７０に挿入された工具ホルダ６８のテーパ部６６をクランプする。

[0028] 工具ホルダ６８には、回転工具８０が固定されており、回転工具８０は、工具ホルダ６８を介して主軸６２に交換可能に取り付けられる。回転工具８

０は、主軸６２で回動され、工作物１２を切削加工する。回転工具８０は、ドリル、エンドミル、及びフライス等で構成される。

[0029] 主軸頭６０の側部には、回転工具８０を主軸６２に脱着する工具交換装置９０が設けられている。工具交換装置９０は、工具マガジン９２と、工具マガジン９２を回転可能に支持する支持ブラケット９４とを備える。支持ブラケット９４は、ターニングセンタ１０の梁部９６に設けられた固定ブラケット９８に支持軸１００を介して支持される。工具マガジン９２を支持する支持ブラケット９４は、支持軸１００を中心として傾倒可能である。

[0030] 工具マガジン９２は、円盤状に形成されており、外周には複数のスロット（図示省略）が周方向に等間隔に設けられている。各スロットには、回転工具８０の工具ホルダ６８が脱着可能に保持される。

[0031] 工具マガジン９２は、図示しないモータによって回転制御される。また、工具マガジン９２は、図示しない傾倒アクチュエータによって支持軸１００を中心に傾倒される。

[0032] 工具マガジン９２の回転工具８０を主軸６２に取り付ける取付工程では、工具マガジン９２が回動され、スロットに保持されたいずれかの回転工具８０が主軸６２の端部の近傍に移動される。そして、工具マガジン９２は、支持軸１００を中心に傾倒され、スロットに保持された回転工具８０が主軸６２の端部の先端に配置される。

[0033] 次に、主軸頭６０がＺ軸方向へ移動され、工具ホルダ６８のテーパ部６６が主軸６２のホルダ取付部６４のテーパ穴７０に挿入されるとともに、回転工具８０を有する工具ホルダ６８がクランプ機構によって主軸６２に取り付けられる。

[0034] また、主軸６２から回転工具８０を取り外す取外工程では、工具マガジン９２の空スロットが主軸６２の端部の近傍に移動される。そして、工具マガジン９２が支持軸１００を中心に傾倒され、主軸６２に取り付けられた回転工具８０の工具ホルダ６８が工具マガジン９２の空スロットに挿入される。次に、クランプ機構によって主軸６２のテーパ穴７０から工具ホルダ６８の

テーパ部６６が離脱可能とされ、主軸頭６０がＺ軸方向へ移動されることで主軸６２から回転工具８０が取り外される。

[0035] 主軸頭６０には、旋削工具１１０が回転不能な状態で固定されている。旋削工具１１０は、主軸６２とは別の位置において、固定ブロック１１２を介して主軸頭６０に固定される。固定ブロック１１２は、当該固定ブロック１１２に取り付けられる旋削工具１１０を回転不能な状態で固定する。

[0036] 図２に示すように、固定ブロック１１２は、主軸頭６０の下面にボルトで固定される板状のアダプタブロック１２０と、アダプタブロック１２０にボルトで固定される工具挿入ブロック１２２とを備える。アダプタブロック１２０は、工具挿入ブロック１２２の上端面１２４に形成された切欠部１２６に一部が挿入された状態で位置決めされている。

[0037] 工具挿入ブロック１２２は、長方形の板状に形成されており、短辺がＺ軸方向に延在する。工具挿入ブロック１２２には、Ｚ軸方向に延在する取付穴１３０が長さ方向の一方側に形成されている。取付穴１３０は、工具挿入ブロック１２２の下端面１３２に開口する。

[0038] 工具挿入ブロック１２２の側面には、取付穴１３０に達するネジ穴１３４が五箇所に形成されている。各ネジ穴１３４は、Ｚ軸方向に並んで配置されている。隣接するネジ穴１３４の離間距離は、工具挿入ブロック１２２の上端側に配置されたネジ穴１３４の離間距離ＲＵよりも下端側に配置されたネジ穴１３４の離間距離ＲＬが短い。

[0039] 取付穴１３０には、クランプユニット１４０を介して旋削工具１１０が取り付けられる。

[0040] クランプユニット１４０は、取付穴１３０に挿入される小径の挿入部１４２と、挿入部１４２よりも大径のクランプ部１４４とを有する。挿入部１４２は円柱状に形成されており、挿入部１４２の側面には、平坦な平坦部（図示省略）が形成されている。挿入部１４２は、取付穴１３０に挿入された状態で平坦部がネジ穴１３４側に配置される。工具挿入ブロック１２２のネジ穴１３４にねじ込まれるネジの先端は、挿入部１４２の平坦部に当接される

。これにより、クランプユニット１４０は、固定ブロック１１２に対する回転が抑制される。

[0041] 図３に示すように、クランプユニット１４０のクランプ部１４４は、工具取付穴１５０を備える。工具取付穴１５０は、クランプ部１４４の端面に開口する。工具取付穴１５０には、旋削工具１１０の軸部１５２（図２参照）が挿入される。

[0042] 工具取付穴１５０の開口形状は非円形状であり、工具取付穴１５０の開口形状は、三角形の頂部が丸められた形状である。

[0043] また、クランプ部１４４は、図示しないクランプ機構を備える。クランプ機構は、工具取付穴１５０に挿入される旋削工具１１０の軸部１５２をクランプする。

[0044] 図１に示すように、旋削工具１１０は、テーブル３２と共に回転する工作物１２を旋削加工する。旋削工具１１０は、バイト等で構成される。

[0045] 旋削工具１１０の軸部１５２の横断面形状は、工具取付穴１５０の開口形状と同じ非円形状である（図３参照）。具体的に説明すると、旋削工具１１０の軸部１５２の横断面形状は、三角形の頂部が丸められた形状である。

[0046] このため、クランプユニット１４０に取り付けられた旋削工具１１０は、クランプユニット１４０に対して回転不能である。また、固定ブロック１１２に取り付けられたクランプユニット１４０は、固定ブロック１１２に対して回転不能である。そして、固定ブロック１１２は、主軸頭６０にボルトで固定される。したがって、旋削工具１１０は、主軸頭６０に回転不能に固定される。

[0047] この旋削工具１１０の先端に設けられた刃先１１０Ｈは、主軸６２に取り付けられた回転工具８０が工作物１２を切削加工する切削加工部８０Ｈよりも、主軸頭６０に近い位置に配置されている。これにより、主軸６２に取り付けられた回転工具８０で工作物１２を切削加工する際に主軸頭６０に固定された旋削工具１１０が工作物１２と干渉しないように構成されている。

[0048] （動作説明）

次に、ターニングセンタ１０を用いて工作物１２を加工する動作を図面に従って説明する。

[0049] 図４は、回転工具８０で工作物１２を切削加工する様子を示す説明図である。図５は、旋削工具１１０で工作物１２を旋削加工する様子を示す説明図である。

[0050] 図４に示すように、ターニングセンタ１０で切削加工を行う際に、例えばドリルのような穴加工を行う場合には、回転工具８０が取り付けられた主軸６２は、図示しない回転アクチュエータによって回動される。また、主軸頭６０は、図示しないＺ軸アクチュエータによって主軸６２の軸方向（Ｚ軸方向）に沿ってテーブル３２へ近づく方向に移動される。これにより、主軸６２に取り付けられた回転工具８０は、工作物１２に当てられ、工作物１２を切削加工する。また、フライス加工のような面加工を行う場合には、ＸＹテーブル２６がＸ軸方向及びＹ軸方向へ移動されることによって工作物１２を切削加工する。

[0051] 次に、図５に示すように、ターニングセンタ１０で旋削加工を行う際には、前述した取外工程に従って回転工具８０が主軸６２から取り外される。そして、主軸頭６０は、図示しないＺ軸アクチュエータによって主軸６２の軸方向（Ｚ軸方向）に沿ってテーブル３２へ近づく方向に移動される。これにより、固定ブロック１１２を介して主軸頭６０に回転不能に固定された旋削工具１１０は、テーブル３２に支持された工作物１２の高さ位置まで移動される。

[0052] そして、テーブル３２は、駆動装置３０によって回動される。また、ＸＹテーブル２６は、図示しないＹ軸アクチュエータによってＹ軸方向へ移動される。これにより、テーブル３２と共に回転する工作物１２は、旋削工具１１０に当てられて旋削加工される。

[0053] （作用及び効果）

以上のように構成されたターニングセンタ１０の主な作用効果についてまとめて説明する。

[0054] （１）工作物１２を加工するターニングセンタ１０は、工作物１２を支持するテーブル３２と、主軸６２を回転可能に支持するとともに当該主軸６２の軸方向（Ｚ軸方向）に沿ってテーブル３２へ近づく方向に移動可能な主軸頭６０と、を備える。ターニングセンタ１０は、主軸６２で回動されて切削加工する回転工具８０を主軸６２に脱着する工具交換装置９０と、テーブル３２を回転させる駆動装置３０と、を備える。ターニングセンタ１０は、主軸６２とは別の位置において主軸頭６０に回転不能に固定され、テーブル３２と共に回転する工作物１２を旋削加工する旋削工具１１０を備える。

[0055] 本実施形態によれば、主軸６２で回動される回転工具８０は、工具交換装置９０によって主軸６２に脱着される一方、回転する工作物１２を旋削加工する旋削工具１１０は、主軸頭６０に回転不能に固定される。

[0056] このため、旋削工具１１０が工具交換装置９０で主軸６２に脱着される場合と比較して、回転工具８０による切削加工から旋削工具１１０による旋削加工へ移行する場合であっても、旋削工具１１０の固定位置に生ずる影響を抑えることできる。

[0057] これにより、旋削工具１１０の位置ずれが抑制されるので、旋削工具１１０の刃先位置のばらつきを抑えることができ、工作物１２の加工精度のばらつきを抑制することが可能となる。

[0058] ここで、旋削工具１１０の位置ずれと加工精度のばらつきとの関係について図面に従って説明する。図６は、取付状態によって旋削工具１１０の刃先１１０Ｈの位置が変化する様子を示す説明図である。

[0059] 図１及び図６に示すように、主軸６２への旋削工具１１０の交換を工具交換装置９０によって繰り返し行うと、主軸６２のホルダ取付部６４と、ホルダ取付部６４に取り付けられる工具ホルダ６８のテーパ部６６とに周方向のずれが生ずることがある。

[0060] 主軸６２に対して旋削工具１１０が正規位置に取り付けられた第一状態１６０と、主軸６２に対して旋削工具１１０が正規位置から周方向へずれた位置に取り付けられた第二状態１６２とでは、駆動装置３０によってテーブル

３２を回転させて旋削加工を行う場合、旋削工具１１０の刃先１１０Ｈが工作物１２に当たる位置が異なる。これにより、第一状態１６０と第二状態１６２とでは、工作物１２の加工精度にばらつきが生じ得る。

[0061] しかしながら、本実施形態のターニングセンタ１０にあっては、回転工具８０による切削加工と旋削工具１１０による旋削加工とを可能としつつ、旋削工具１１０の刃先位置の変動を抑えることで、工作物１２の加工精度のばらつきの抑制が可能となる。

[0062] （２）旋削工具１１０は、固定ブロック１１２を介して主軸頭６０に固定される。

[0063] 本実施形態によれば、旋削工具１１０は、固定ブロック１１２を介して主軸頭６０に固定されるので、旋削工具１１０を直接主軸頭６０に固定する場合と比較して、例えば旋削工具１１０を交換する際の作業性が向上する。

[0064] （３）固定ブロック１１２は、当該固定ブロック１１２に取り付けられる旋削工具１１０を回転不能な状態で固定する。

[0065] 本実施形態によれば、固定ブロック１１２は、取り付けられる旋削工具１１０を回転不能な状態で固定するため、取り付けられた旋削工具１１０を交換した場合であっても、旋削工具１１０を正規位置において回転不能な状態とすることができる。

[0066] これにより、旋削工具１１０を交換可能としつつ、旋削工具１１０の位置ずれに起因した加工精度のばらつきを抑制することが可能となる。

[0067] ＜第二実施形態＞

次に、本発明の第二実施形態に係るターニングセンタ１０について添付図面を参照しながら説明する。本実施形態において第一実施形態と同一又は同等部分については、同符号を付して説明を割愛するとともに、第一実施形態と異なる部分について説明する。

[0068] 図７は、第二実施形態に係るターニングセンタ１０の固定ブロック１１２を示す図である。本実施形態に係るターニングセンタ１０は、第一実施形態のターニングセンタ１０と比較して、ターニングセンタ１０で用いられる固

定ブロック１１２の構成が異なる。

[0069] 図７に示すように、本実施形態の固定ブロック１１２の工具挿入ブロック１２２には、Ｚ軸方向に延在する第一取付穴１３０Ａ、第二取付穴１３０Ｂ、及び第三取付穴１３０ＣがＸ軸方向に等間隔をおいて形成されている。各取付穴１３０Ａ～１３０Ｃは、工具挿入ブロック１２２の下端面１３２に開口する。

[0070] 各取付穴１３０Ａ～１３０Ｃには、クランプユニット１４０を介して、旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃが取り付けされる。これにより、固定ブロック１１２には、複数の旋削工具（１１０Ａ～１１０Ｃ）が取り付けられる。

[0071] 具体的に説明すると、第一取付穴１３０Ａには、第一旋削工程で用いられる第一旋削工具１１０Ａが取り付けられる。第二取付穴１３０Ｂには、第二旋削工程で用いられる第二旋削工具１１０Ｂが取り付けられる。また、第三取付穴１３０Ｃには、第三旋削工程で用いられる第三旋削工具１１０Ｃが取り付けられる。

[0072] 旋削加工は、第一旋削工程、第二旋削工程、及び第三旋削工程の順に行われる。各旋削工程で用いられる各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃは、工程順に並んで配置される。

[0073] 各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃは、図示しないＸ軸アクチュエータによって移動されるＸＹテーブル２６の移動方向であるＸ軸方向に等間隔をおいて並んで配置されている。また、本実施形態のターニングセンタ１０は、前述したようにＸＹテーブル２６のＸ軸方向の加減速がＹ軸方向の加減速よりも大きくなるように構成されている。

[0074] この工具挿入ブロック１２２には、アダプタブロック１２０が固定される切欠部１２６が、上端面１２４の長さ方向（Ｘ軸方向）の中央部に形成されている。これにより、工具挿入ブロック１２２は、長さ方向の中央部がアダプタブロック１２０を介して主軸頭６０に固定される。

[0075] このため、工具挿入ブロック１２２の長さ方向の一端部がアダプタブロック１２０を介して主軸頭６０に支持される場合と比較して、各旋削工具１１

０Ａ～１１０ＣがＸ軸方向に並んで配置された工具挿入ブロック１２２をバランス良く支持することができる。

[0076] （作用及び効果）

本実施形態に係るターニングセンタ１０においても、第一実施形態と同一又は同等部分については、第一実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0077] また、本実施形態では次のような作用及び効果を奏することができる。

[0078] （４）固定ブロック１１２には、旋削工具（１１０Ａ～１１０Ｃ）が複数取り付けられる。

[0079] 本実施形態によれば、異なる旋削工程で用いられる各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃを固定ブロック１１２に取り付けることができる。

[0080] これにより、異なる旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃを用いる旋削加工を連続して行うことができる。このため、旋削工程を変更する度にターニングセンタ１０を停止して各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃを交換しなければならない場合と比較して、作業効率の向上が可能となる。

[0081] そして、本実施形態において、固定ブロック１１２の工具挿入ブロック１２２には、各旋削工程で用いられる各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃが工程順に並んで配置されている。

[0082] このため、各旋削工程を順に行う際に、ＸＹテーブル２６をＸ軸方向へ順次移動することで、テーブル３２に支持された工作物１２を、各切削工程で用いられる各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃに順に当接することができる。

[0083] よって、各旋削工程で用いられる各旋削工具１１０Ａ～１１０Ｃが旋削工程の順番と無関係に配置される場合と比較して、各工程間での工作物１２の移動効率を高めることができる。

[0084] また、本実施形態において、固定ブロック１１２には、各旋削工具１１０Ａ～１１０ＣがＸ軸方向に並んで配置されている。このため、各旋削工具１１０Ａ～１１０ＣがＸ軸方向に並んで配置されておらず、各旋削工程を順に行う際に、ＸＹテーブル２６をＸ軸方向及びＹ軸方向に移動する必要がある

場合と比較して、ＸＹテーブル２６を制御する為のプログラム処理の簡素化が可能となる。

[0085] そして、本実施形態のターニングセンタ１０は、工作物１２を移動するＸＹテーブル２６をＸ軸方向へ移動する移動速度が、ＸＹテーブル２６をＹ軸方向へ移動する移動速度よりも速い。このため、各旋削工具１１０Ａ～１１０ＣがＹ軸方向に並んで配置される場合と比較して、各旋削工程間の移行時間の短縮が可能となる。

[0086] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0087] 上記実施形態では、工具マガジン９２を回動して回転工具８０を交換する工具交換装置９０を例に挙げて説明したが、工具交換装置９０は、この構成に限定されるものではない。例えば工具交換装置９０は、回転工具８０を主軸６２へ運ぶ搬送機構によって構成してもよい。

[0088] 上記実施形態では、主軸頭６０がＺ軸方向のみに移動可能な場合について説明したが、主軸頭６０は、これに限定されるものでない。例えば主軸頭６０は、さらにＸ軸方向及びＹ軸方向へ移動可能なものであってもよい。

[0089] また、上記実施形態では、ターニングセンタ１０によって切削加工及び旋削加工の両者を行う場合を例に挙げて説明したが、ターニングセンタ１０の利用形態は、これに限定されるものではない。ターニングセンタ１０は、切削加工のみを行う工作物１２の加工、又は旋削加工のみを行う工作物１２の加工に使用してもよい。

符号の説明

[0090]
１０ ターニングセンタ
１２ 工作物
３０ 駆動装置
３２ テーブル
６０ 主軸頭

６２　　主軸

８０　　回転工具

９０　　工具交換装置

１１０　　旋削工具

１１０Ａ　　第一旋削工具

１１０Ｂ　　第二旋削工具

１１０Ｃ　　第三旋削工具

１１０Ｈ　　刃先

１１２　　固定ブロック

請求の範囲

[請求項1] 工作物を加工するターニングセンタであって、

前記工作物を支持するテーブルと、

主軸を回転可能に支持するとともに当該主軸の軸方向に沿って前記テーブルへ近づく方向に移動可能な主軸頭と、

前記主軸で回動されて切削加工する回転工具を前記主軸に脱着する工具交換装置と、

前記テーブルを回転させる駆動装置と、

前記主軸とは別の位置において前記主軸頭に回転不能に固定され、前記テーブルと共に回転する前記工作物を旋削加工する旋削工具と、

を備えるターニングセンタ。

[請求項2] 請求項１に記載のターニングセンタであって、

前記旋削工具は、固定ブロックを介して前記主軸頭に固定される、

ターニングセンタ。

[請求項3] 請求項２に記載のターニングセンタであって、

前記固定ブロックは、当該固定ブロックに取り付けられる前記旋削工具を回転不能な状態で固定する、

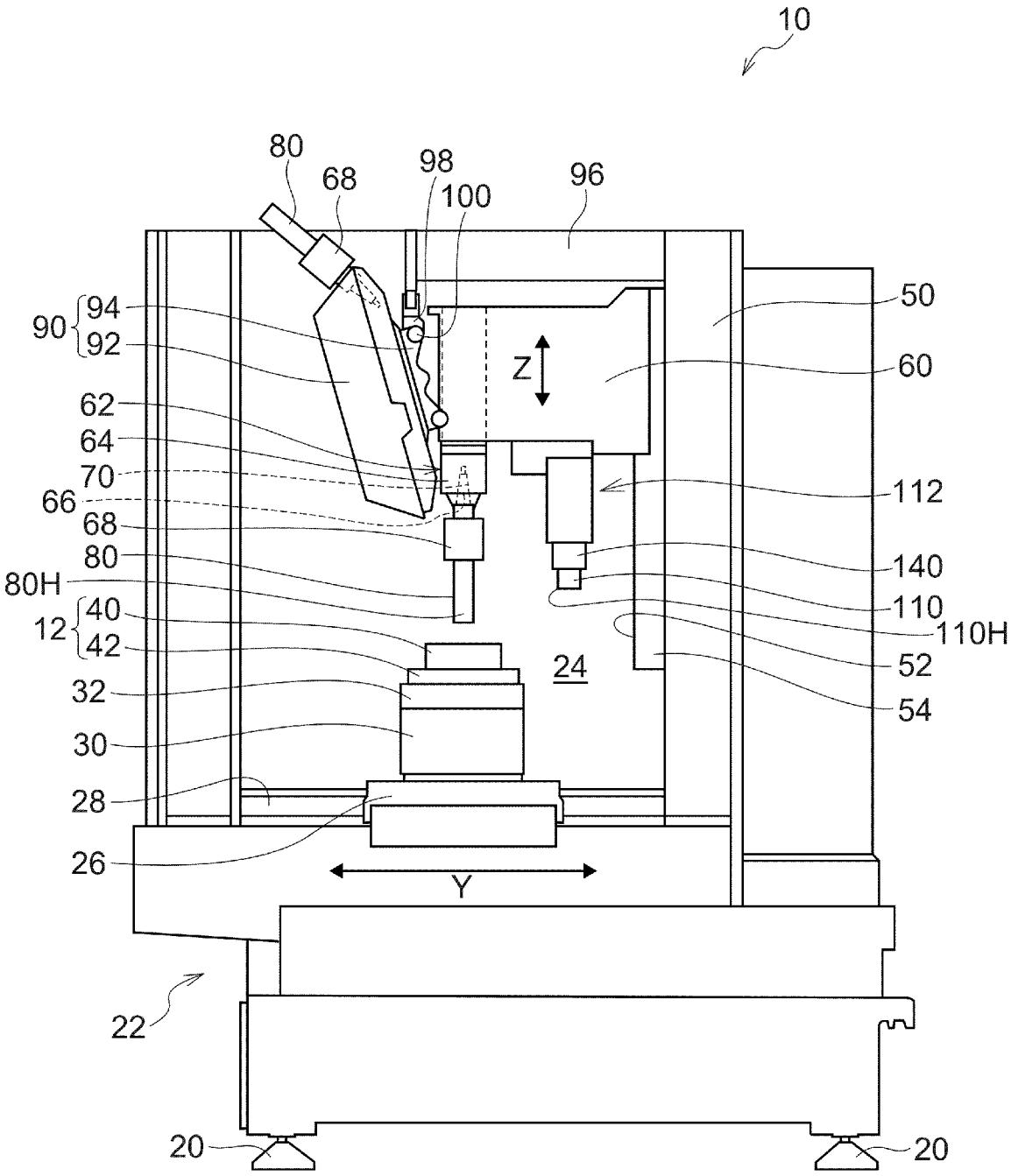
ターニングセンタ。

[請求項4] 請求項２又は請求項３に記載のターニングセンタであって、

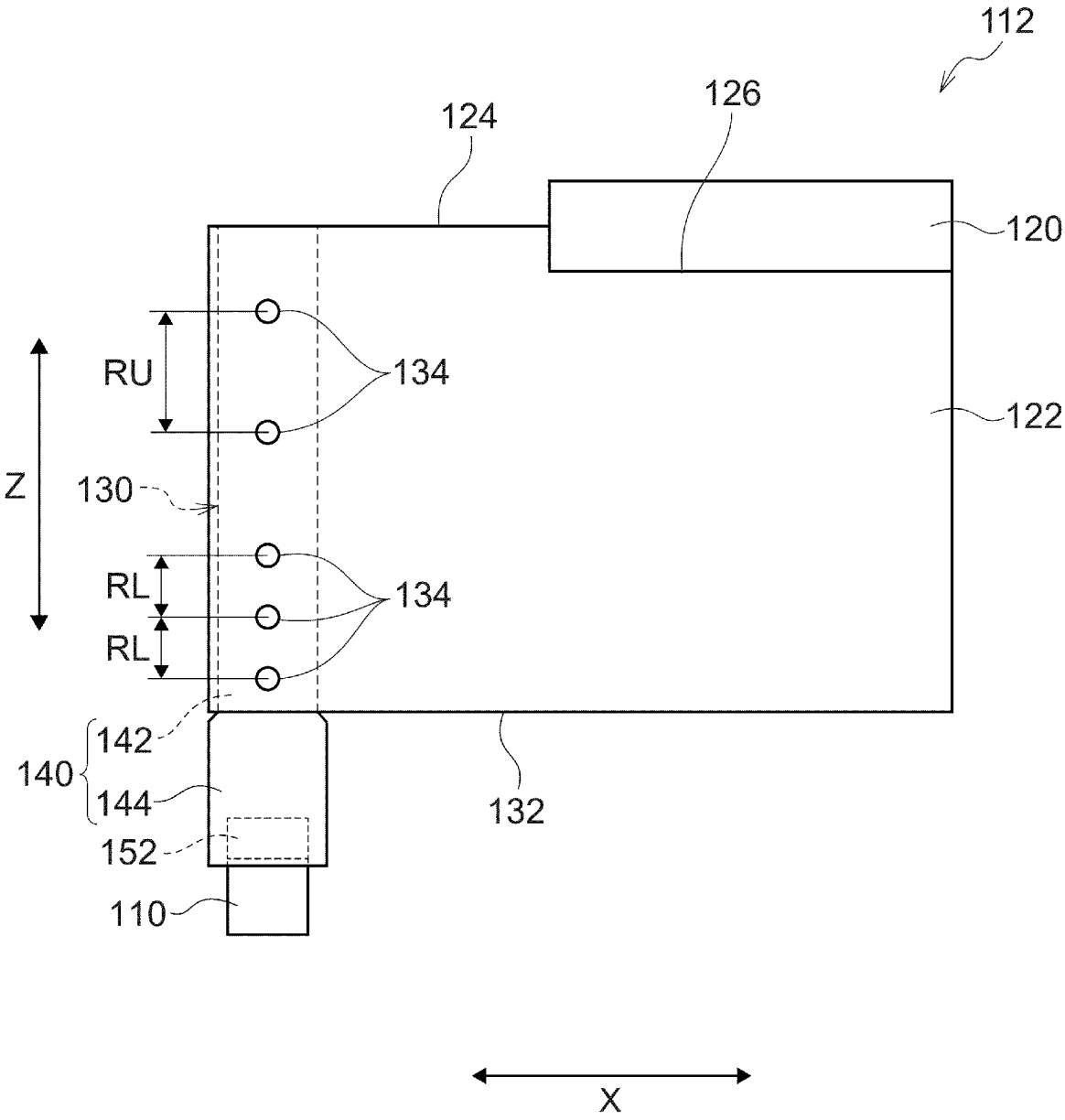
前記固定ブロックには、前記旋削工具が複数取り付けられる、

ターニングセンタ。

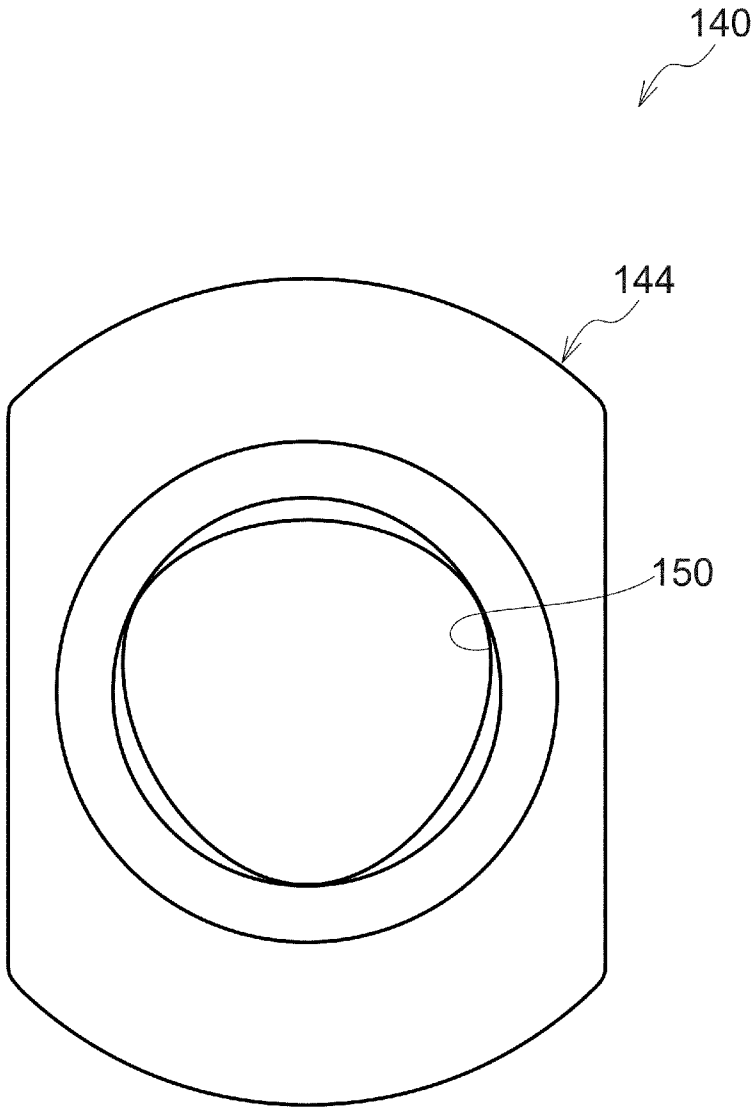
[図1]


10
80
68
98
100
96
50
90
94
92
Z
60
62
64
70
66
112
68
80
140
80H
110
12
40
42
110H
24
52
32
54
30
28
26
Y
22
20
20

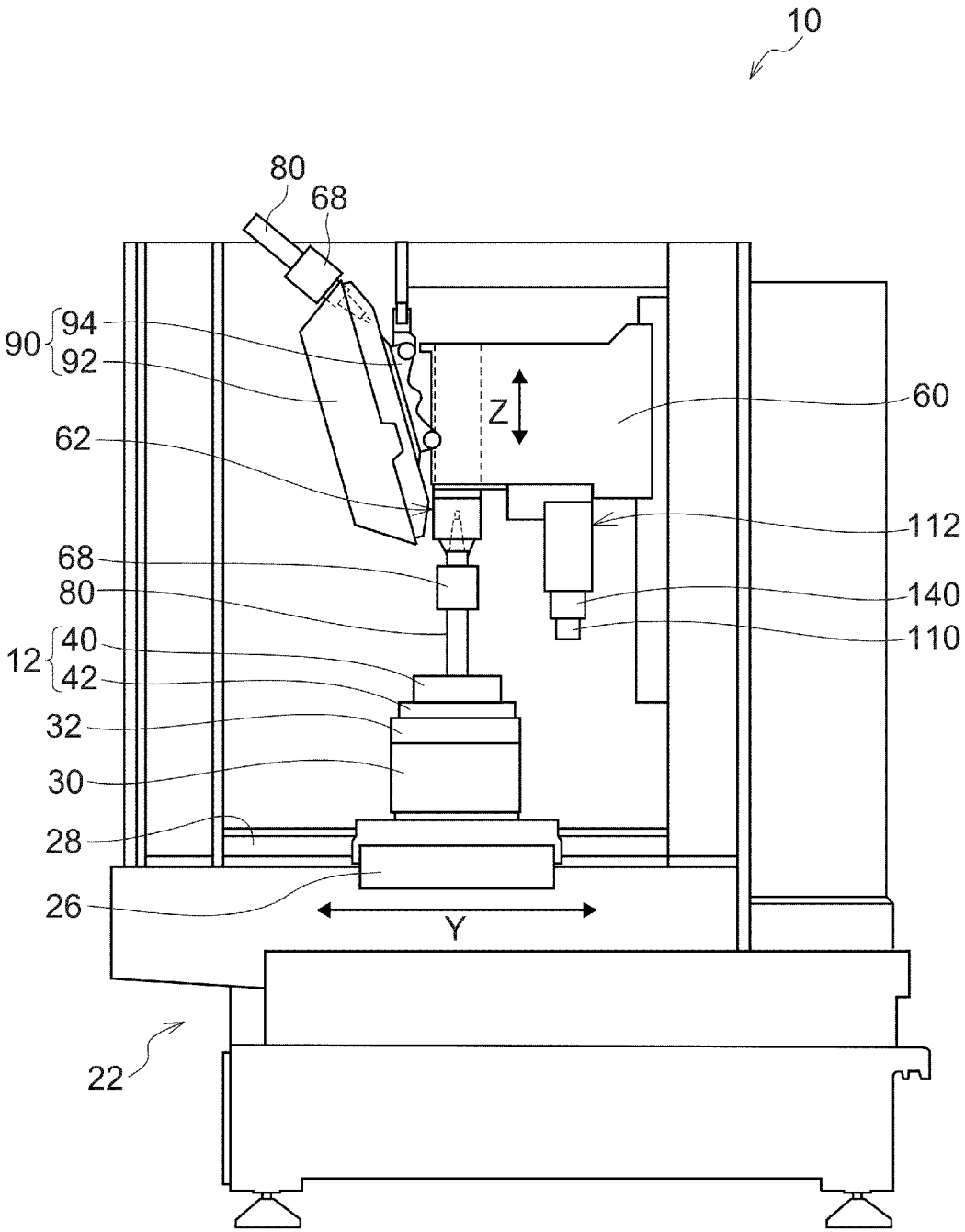
[図2]


112
124
126
120
122
RU
134
Z
130
RL
RL
134
142
140
144
152
110
132
X

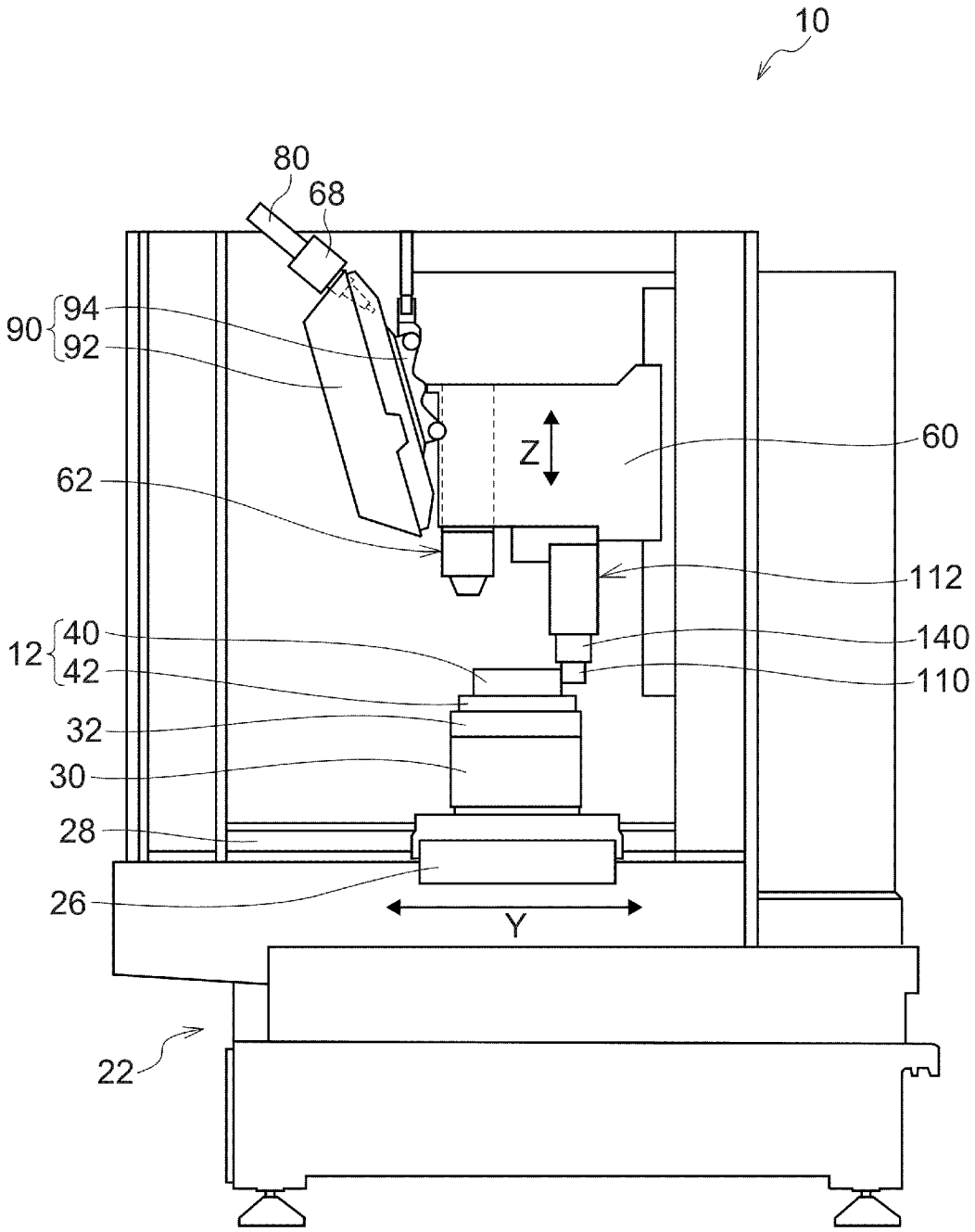
[図3]



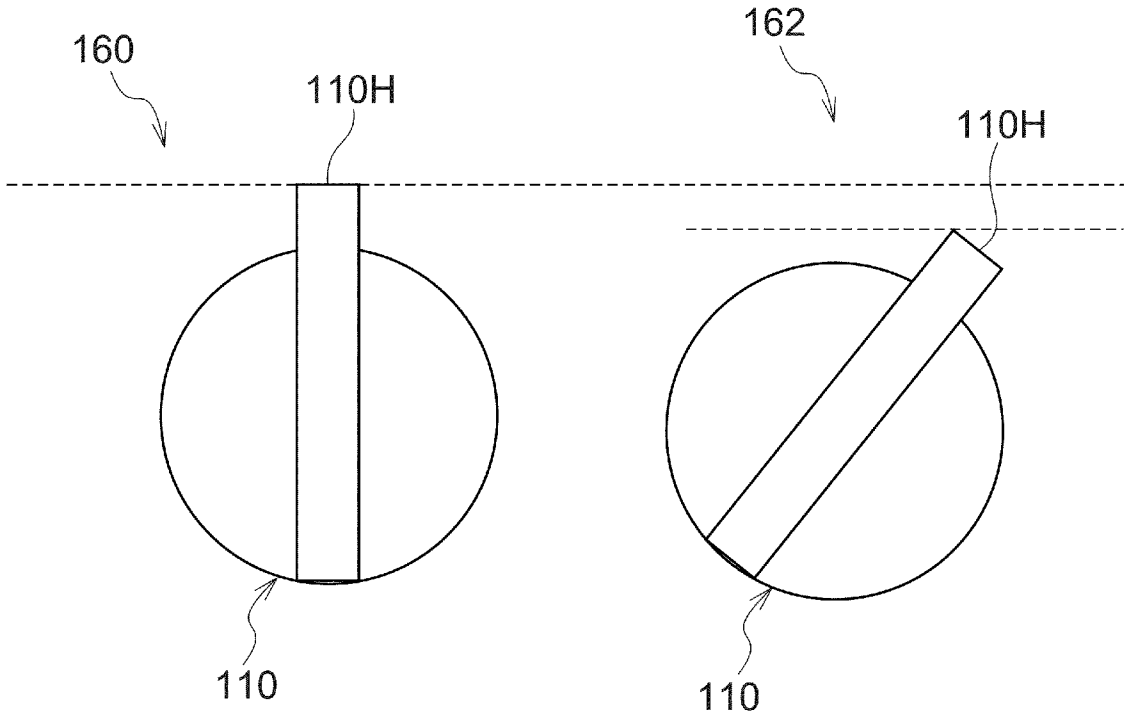
[図4]



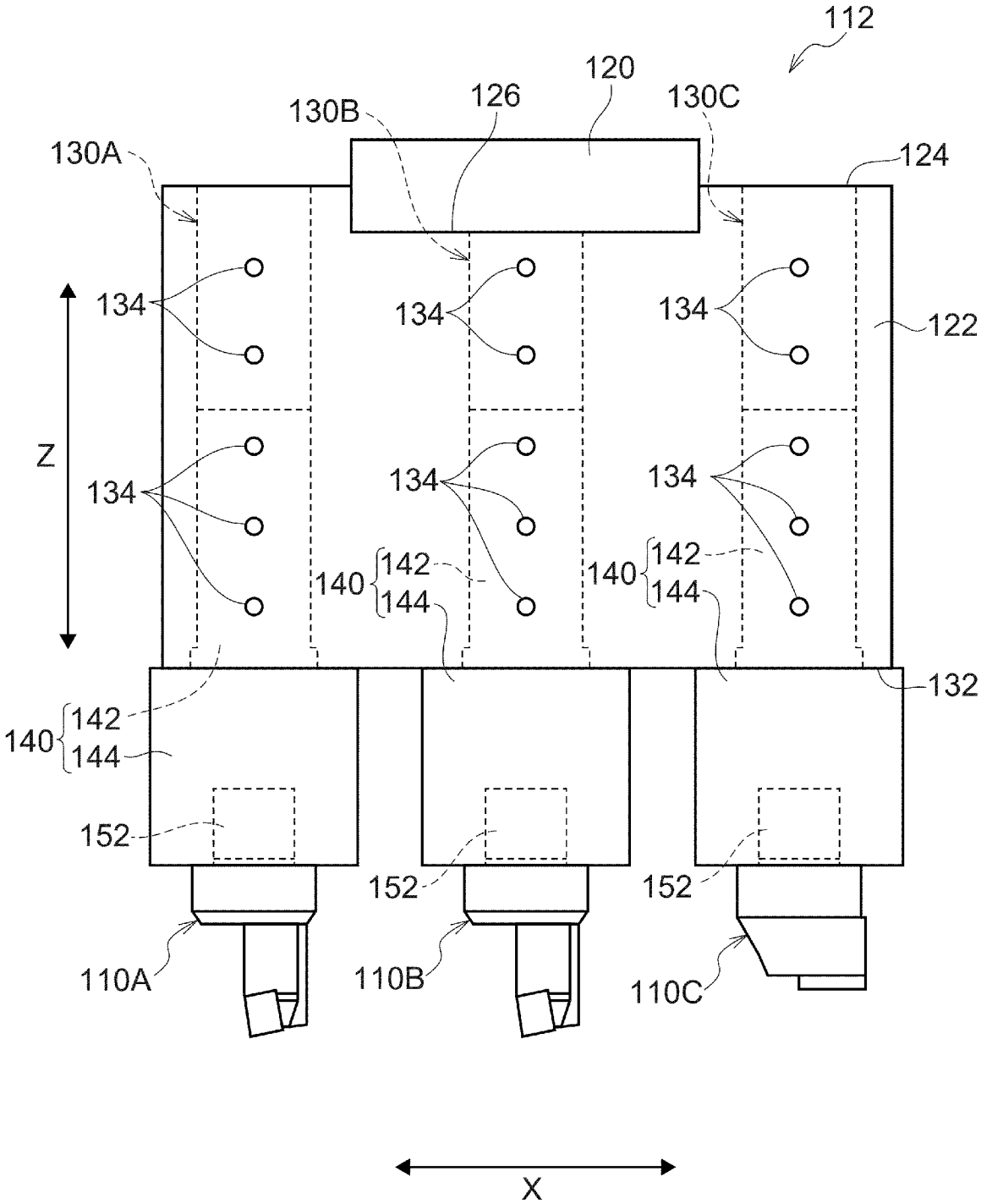
[図5]



[図6]



[図7]


112
120
126
130B
130C
130A
124
134
122
Z
140
142
144
132
152
110A
110B
110C
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/044413

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23P 23/02(2006.01)i; ***B23B 3/22***(2006.01)i; ***B23C 7/02***(2006.01)i
FI: B23P23/02 A; B23B3/22; B23C7/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23P 23/02; B23B 1/00- B23C 9/00; B23Q 1/00- 41/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024
Registered utility model specifications of Japan 1996-2024
Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2012-210681 A (BROTHER KOGYO KABUSHIKI KAISHA) 01 November 2012 (2012-11-01) paragraphs [0020], [0022], [0025]-[0026], [0028], [0034]-[0035], fig. 3, 5	1-4
Y		4
X	JP 2016-153149 A (FANUC CORPORATION) 25 August 2016 (2016-08-25) paragraphs [0016]-[0019], fig. 1,3	1-3
Y		4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
04 January 2024	**30 January 2024**

Name and mailing address of the ISA/JP	Authorized officer
Japan Patent Office (ISA/JP) **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/044413

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2012-210681 A	01 November 2012	(Family: none)	
JP 2016-153149 A	25 August 2016	US 2016/0243661 A1 paragraphs [0036]-[0039], fig. 1, 3 DE 102016102440 A1 CN 205380492 U CN 105904268 A	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/044413

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B23P 23/02(2006.01)i; B23B 3/22(2006.01)i; B23C 7/02(2006.01)i
FI: B23P23/02 A; B23B3/22; B23C7/02

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B23P 23/02; B23B 1/00- B23C 9/00; B23Q 1/00- 41/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２４年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2012-210681 A (ブラザー工業株式会社) 01.11.2012 (2012-11-01) 段落[0020],[0022],[0025]-[0026],[0028],[0034]-[0035],図3,5	1-4
Y		4
X	JP 2016-153149 A (ファナック株式会社) 25.08.2016 (2016-08-25) 段落[0016]-[0019],図1,3	1-3
Y		4

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
04.01.2024	30.01.2024

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
山本　忠博 3C 9531
電話番号 03-3581-1101 内線 3324

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/044413

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2012-210681 A	01.11.2012	（ファミリーなし）	
JP 2016-153149 A	25.08.2016	US 2016/0243661 A1 段落[0036]-[0039],FIG1,3 DE 102016102440 A1 CN 205380492 U CN 105904268 A	