

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7552692号**  
**(P7552692)**

(45)発行日 令和6年9月18日(2024.9.18)

(24)登録日 令和6年9月9日(2024.9.9)

(51)国際特許分類

**B 2 3 Q** 3/157(2006.01)

F I

B 2 3 Q

3/157

E

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号 特願2022-533888(P2022-533888)  
 (86)(22)出願日 令和3年6月22日(2021.6.22)  
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/023564  
 (87)国際公開番号 WO2022/004484  
 (87)国際公開日 令和4年1月6日(2022.1.6)  
 審査請求日 令和5年3月24日(2023.3.24)  
 (31)優先権主張番号 特願2020-113512(P2020-113512)  
 (32)優先日 令和2年6月30日(2020.6.30)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 日本国(JP)

(73)特許権者 000005267  
 プラザー工業株式会社  
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号  
 (74)代理人 100114557  
 弁理士 河野 英仁  
 (74)代理人 100078868  
 弁理士 河野 登夫  
 (72)発明者 辻 俊輔  
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号  
 プラザー工業株式会社内  
 宇野 邦彦  
 (72)発明者  
 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号  
 プラザー工業株式会社内  
 中川 康文  
 審査官

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アーム、工具マガジン及び工作機械

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

工作機械の工具マガジンに設け、工具を把持するアームにおいて、  
 工具マガジンに固定する支持板と、  
 該支持板の両側にて回転する二つの支持桿と  
 を備え、  
 前記工具マガジンの回転中心の軸である回転中心軸方向における前記二つの支持桿の工  
 具把持側端部の位置は異なり、  
一方の前記支持桿は、

前記工具マガジンの回転中心軸に直交する方向に延びる第一部分と、  
該第一部分の一端部から前記回転中心軸に平行な一方向に向けて延びる第一傾斜部と、  
前記第一部分の他端部における前記一方向と同じ側に設けてあり、工具を把持する第一  
把持部と

を有し、  
他方の前記支持桿は、  
前記回転中心軸に直交する方向に延びる第二部分と、  
該第二部分の一端部から前記回転中心軸に平行な他方向に向けて延びる第二傾斜部と、  
前記第二部分の他端部における前記他方向と同じ側に固定してあり、工具を把持する第  
二把持部と  
を有し、

前記回転中心軸方向にて、前記第一把持部と第二把持部は同じ位置にあるアーム。

**【請求項 2】**

前記回転中心軸方向にて、一方の前記支持桿の工具把持側端部と他方の前記支持桿の工具把持側端部は離れる

請求項 1 に記載のアーム。

**【請求項 3】**

一方の前記支持桿は前記回転中心軸に平行な方向に延びる第一枢軸を備え、前記第一枢軸に前記第一傾斜部は連結し、

他方の前記支持桿は前記回転中心軸に平行な方向に延びる第二枢軸を備え、前記第二枢軸に前記第二傾斜部は連結し、

前記回転中心軸に平行な方向における前記第一枢軸と第二枢軸の位置は同じであり、前記第一傾斜部と第二傾斜部の傾斜角の大きさは同じであり、

前記第一傾斜部と第二傾斜部の長さは同じである

請求項 1 又は 2 に記載のアーム。

**【請求項 4】**

前記第一把持部と第二把持部を閉じる方向に付勢する付勢部材を前記二つの支持桿の間に設ける

請求項 3 に記載のアーム。

**【請求項 5】**

回転盤と、

前記回転盤の周縁部に沿って並ぶ複数のアームとを備え、

前記アームの一端部は前記回転盤の回転中心軸に交差する方向にて、前記回転盤の周縁部から外向きに突出し、

前記アームが工具交換位置に位置する際、前記回転中心軸と前記アームの一端部にて把持される工具の中心とを通る線と、前記工具交換位置に位置する前記アームの長手方向に沿った線とが 0 度よりも大きい大きさの角度を形成し、前記アームの長手方向にて、前記アームの他端部は前記回転中心軸に非対向となる位置に配置されるように、前記アームは設けられ、

前記アームは

前記回転盤に固定する支持板と、

前記支持板の両側にて回転する二つの支持桿とを備え、

回転中心軸方向における前記二つの支持桿の工具把持側端部の位置は異なり、

前記複数のアームは、前記周縁部の周方向にて隣合う第一アーム及び第二アームを含み、前記第一アームにおける前記第二アーム側の支持桿と、前記第二アームにおける前記第一アーム側の支持桿とが前記回転中心軸方向において重なるように配置される工具マガジン。

**【請求項 6】**

請求項 5 に記載の工具マガジンを備える工作機械。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0001】**

本技術は工具を把持するアーム、該アームを備える工具マガジン及び該工具マガジンを備える工作機械に関する。

**【背景技術】**

**【0002】**

従来、工作機械は工具マガジンを備え、工具マガジンは、大径工具用アームと、小径工具用アームとを有する。大径工具用アームと小径工具用アームは隣合う。工具マガジンの

10

20

30

40

50

回転軸に平行な方向において、大径工具用アームの位置と、小径工具用アームの位置とは異なる。故に大径工具用アームと小径工具用アームとの干渉を防止できる（例えば特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2011-20211号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

大径工具用アーム又は小径工具用アームは前記回転軸に平行な方向に突出し、段違いである。故に工具マガジンは回転軸に平行な方向に大型化する。

【0005】

本開示はアーム同士の干渉を抑制し、且つ回転軸に平行な方向に大型化することを抑制するアーム、アームを備える工具マガジン及び工作機械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】

【0006】

本開示のアームは工作機械の工具マガジンに設け、且つ工具を把持するアームにおいて、工具マガジンに固定する支持板と、該支持板の両側にて回転する二つの支持桿とを備え、前記工具マガジンの回転軸方向における前記二つの支持桿の工具把持側端部の位置は異なる。

【0007】

故に隣合う二つのアームは回転軸に平行な方向に重ねることができる。作業者は一方のアームに対する他方のアーム全体の位置を、回転軸に平行な方向にずらす必要がない。

【0008】

本開示のアームは、前記回転中心軸方向にて、一方の前記支持桿の工具把持側端部と他方の前記支持桿の工具把持側端部は離れる。

【0009】

隣合う二つのアームにおいて、一方のアームにおける一方の支持桿の工具把持側端部と他方のアームにおける他方の支持桿の工具把持側端部が回転軸方向に重ならない。

【0010】

本開示のアームの一方の前記支持桿は、前記工具マガジンの回転軸に直交する方向に延びる第一部分と、該第一部分の一端部から前記回転軸に平行な一方向に向けて延びる第一傾斜部と、前記第一部分の他端部における前記一方向と同じ側に設けてあり、工具を把持する第一把持部とを有し、他方の前記支持桿は、前記回転軸に直交する方向に延びる第二部分と、該第二部分の一端部から回転軸に平行な他方向に向けて延びる第二傾斜部と、前記第二部分の他端部における前記他方向と同じ側に固定してあり、工具を把持する第二把持部とを有し、前記回転軸方向にて、前記第一把持部及び第二把持部は同じ位置にある。

【0011】

本開示のアームは回転軸方向において、第一傾斜部と第二傾斜部が延びる方向が反対であり、第一把持部と第二把持部の固定位置が反対であるので、第一把持部と第二把持部の固定位置は同じ位置になる。アームは同一の支持桿を互いに反対向きに配置する構成のため、別々に支持桿を作成する必要がなく、部品管理が容易である。

【0012】

本開示のアームの一方の前記支持桿は、前記回転軸に平行な方向に延びる第一枢軸を備え、前記第一枢軸に前記第一傾斜部は連結し、他方の前記支持桿は前記回転軸に平行な方向に延びる第二枢軸を備え、前記第二枢軸に前記第二傾斜部は連結し、前記回転軸に平行な方向における前記第一枢軸と第二枢軸の位置は同じであり、前記第一傾斜部と第二傾斜部の傾斜角の大きさは同じであり、前記第一傾斜部と第二傾斜部の長さは同じである。

【0013】

10

20

30

40

50

本開示のアームは回転軸方向において、第一傾斜部と第二傾斜部が延びる方向が反対であり、第一把持部と第二把持部の固定位置が反対であるので、第一把持部と第二把持部の固定位置は同じ位置になる。アームは同一の支持桿を互いに反対向きに配置する構成のため、別々に支持桿を作成する必要がなく、部品管理が容易である。

#### 【0014】

本開示のアームは、前記第一把持部と第二把持部を閉じる方向に付勢する付勢部材を前記二つの支持桿の間に設ける。

#### 【0015】

本開示のアームは付勢部材の付勢力によって工具を把持する。

#### 【0016】

本開示の工具マガジンは上記アームを備え、前記アームの一端部は前記回転盤の回転軸に交差する方向にて前記回転盤の周縁部から外向きに突出し、前記アームの長手方向にて前記アームの他端部は前記回転盤の回転軸に非対向となる位置に配置する。10

#### 【0017】

本開示のアームは、回転盤の中心を通り、回転軸の径方向に延びた線に対して交差するように配置する。故に隣合う二つのアーム夫々の少なくとも一部は重なり易い。

#### 【0018】

本開示の工作機械は上記工具マガジンを備える。

#### 【0019】

本開示の工作機械は上記アーム及び工具マガジンと同様な作用効果を生じる。20

#### 【発明の効果】

#### 【0020】

本開示のアーム、工具マガジン及び工作機械は、工具マガジンの回転軸方向における二つの支持桿の工具把持側端部の位置は異なる。故に工具マガジンの周方向にアームを並べるだけで、隣合う二つのアームは回転軸に平行な方向に重なる。一方のアームに対する他方のアーム全体の位置を回転軸に平行な方向にずらす必要はない。故に工具マガジンは回転軸に平行な方向に大型化することを抑制できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0021】

【図1】工作機械の略示正面図。

30

【図2】第一マガジン、第二マガジン及び工具搬送装置の略示平面図。

【図3】図2に示すI—I-I—I—I—I線を切断線とした略示断面図。

【図4】第二マガジン付近の背面側斜視図。

【図5】左上方向から視認したアームの略示斜視図。

【図6】右上方向から視認したアームの略示斜視図。

【図7】アームの略示正面図。

【図8】アームの平面図。

【図9】アームの略示左側面図。

【図10】アームの略示底面図。

【図11】アーム付近の構成の略示部分拡大斜視図。

40

【図12】工具を把持するアームの略示正面図。

【図13】工具を把持するアームの略示背面図。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0022】

以下本発明の工作機械について図面に基づいて説明する。以下の説明では、図に示す上下前後左右を使用する。

#### 【0023】

工作機械は、基台1、ワーク保持部2、XY移動機構3、立柱4、Z移動機構5、第一マガジン6、支持部7、第二マガジン80、工具搬送装置9(図2、図3参照)、主軸ヘッド10等を備える。50

**【 0 0 2 4 】**

基台 1 は平面視矩形をなし、前後方向に延びる。基台 1 の上部前側にワーク保持部 2 を設ける。基台 1 の上部にて、ワーク保持部 2 の後側に左右方向（X 方向）と前後方向（Y 方向）に移動可能な X Y 移動機構 3 を設ける。

**【 0 0 2 5 】**

X Y 移動機構 3 の上側に立柱 4 を設ける。立柱 4 の前面に上下方向（Z 方向）に移動可能な Z 移動機構 5 を設ける。Z 移動機構 5 に主軸ヘッド 1 0 を設ける。主軸ヘッド 1 0 は上下に延びる主軸を備える。主軸の下端部は工具を装着する。

**【 0 0 2 6 】**

主軸ヘッド 1 0 の前側に第一マガジン 6 を設ける。第一マガジン 6 は立柱 4 に連結部材を介して連結する。第一マガジン 6 は円盤 6 a とアーム 6 b を備える。円盤 6 a にモータ（図示略）を連結し、円盤 6 a はモータの駆動によって、その中心軸回りに回転する。円盤 6 a の周縁部に複数のアーム 6 b を放射状に設ける。アーム 6 b は工具を保持する。

10

**【 0 0 2 7 】**

円盤 6 a の中心軸が前後方向に延び且つ円盤 6 a が前傾姿勢となるように、第一マガジン 6 を配置する。第一マガジン 6 の下端位置は工具交換位置である。主軸に工具を装着する場合、工具交換位置に工具を持ったアーム 6 b を配置し、Z 移動機構 5 を下方に移動する。Z 移動機構 5 の下方移動に基づき、主軸はアーム 6 b が持つ工具を装着する。主軸から工具を取り外す場合、工具交換位置に空のアーム 6 b を配置し、Z 移動機構 5 を上方に移動する。Z 移動機構 5 の上方移動に基づき、アーム 6 b は主軸の工具を持ち、工具は主軸から抜ける。

20

**【 0 0 2 8 】**

主軸に装着した工具はワーク保持部 2 に保持したワークを加工する。X Y 移動機構 3 はワークに対する工具（主軸）の前後左右位置を調整し、Z 移動機構 5 は工具の上下位置を調整する。

**【 0 0 2 9 】**

支持部 7 は基台 1 の左部後側に設ける。支持部 7 は上側に延び、その先端部に第二マガジン 8 0 を設ける。第二マガジン 8 0 は第一マガジン 6 の左側且つ後側に配置する。第二マガジン 8 0 は工具搬送装置 9 を備える。工具搬送装置 9 は、第一マガジン 6 のアーム 6 b と第二マガジン 8 0 のアーム 8 3との間で、工具の受け渡しを行う。

30

**【 0 0 3 0 】**

図 3 の切断線は支持円盤 8 1 の中心軸に直交する。第一マガジン 6 はカバー 6 d を備える。カバー 6 d は各アーム 6 b の外側を覆う。カバー 6 d は回転可能であり、主軸との工具交換時にアーム 6 b と共に回転し、工具交換を妨げない。

**【 0 0 3 1 】**

図 4 の如く、支持部 7 の上端部に取付部材 7 0 を固定する。取付部材 7 0 は、前板部 7 0 a、後板部 7 0 b 及び支持筒 7 0 c を備える。前板部 7 0 a と後板部 7 0 b は支持部 7 の上端部から右上方向に延び、且つ前後に並ぶ。支持筒 7 0 c は左右方向を軸方向とし、前板部 7 0 a 及び後板部 7 0 b の上端部に連結する。

**【 0 0 3 2 】**

支持筒 7 0 c の右部に減速ギア装置 7 1 を連結する。減速ギア装置 7 1 は、環状の内周部 7 2 と外周部 7 3 を有する。内周部 7 2 は支持筒 7 0 c の周縁部に固定する。外周部 7 3 は内周部 7 2 の周囲に、軸回りに回転可能に取り付ける。即ち内周部 7 2 は外周部 7 3 を回転可能に支持する。

40

**【 0 0 3 3 】**

第二マガジン 8 0 は、支持円盤 8 1、モータ 8 2 及びアーム 8 3 を備える。支持円盤 8 1 は回転盤を構成する。モータ 8 2 は支持筒 7 0 c の左部に連結する。支持円盤 8 1 は両面を左右に向けて、減速ギア装置 7 1 の右側に配置する。支持円盤 8 1 の右面は若干後側に向き、左面は若干前側を向く。支持円盤 8 1 の中央部に、左右に貫通した貫通穴 8 1 b（図 3 参照）を設ける。支持筒 7 0 c と内周部 7 2 は軸方向に延び、貫通穴 8 1 b に挿入

50

する。外周部 7 3 は貫通穴 8 1 b の左側縁部に連結する。モータ 8 2 の駆動によって外周部 7 3 は回転し、支持円盤 8 1 はその中心軸 8 1 a 回りに回転する。中心軸 8 1 a は回転軸を構成し、水平方向に延びる。

#### 【 0 0 3 4 】

図 1 の如く、第一マガジン 6 のアーム 6 b と、第二マガジン 8 0 のアーム 8 3 とは、中心軸 8 1 a よりも下側の位置にて、最も接近する。該最も接近した位置が第一マガジン 6 の工具と第二マガジン 8 0 の工具を交換するマガジン工具交換位置 P となる。以下、マガジン工具交換位置 P に配した第一マガジン 6 のアーム 6 b を交換位置アーム 6 c と称し、第二マガジン 8 0 のアーム 8 3 を交換位置アーム 8 4 と称する。交換位置アーム 6 c 及び交換位置アーム 8 4 の間で工具交換を行う。

10

#### 【 0 0 3 5 】

把持アームアーム 8 3 の一端部 8 3 f は、支持円盤 8 1 の周縁部から径方向外向きに突出する。図 3 において、L 1 は、支持円盤 8 1 の中心軸 8 1 a と、交換位置アーム 8 4 が把持する工具 5 0 の中心とを通る線を示し、L 2 は、交換位置アーム 8 4 の長手方向に沿った線を示す。線 L 2 は、交換位置アーム 8 4 の中央を通る。線 L 1 と線 L 2 は交差し、所定角度 ( $> 0$ ) を形成する。マガジン工具交換位置 P に位置する各アーム 8 3 について所定角度 を形成するように配置するので、アーム 8 3 の他端部 8 3 g は支持円盤 8 1 の中心軸 8 1 a に非対向となる。

#### 【 0 0 3 6 】

支持円盤 8 1 の右側に工具搬送装置 9 を設ける。工具搬送装置 9 は、モータ 9 a、ボルト螺子 9 b、ナット 9 c、軌道 9 d、スライダ 9 e、ポット 9 f、連結部 9 g を備える。貫通穴 8 1 b に挿入した支持筒 7 0 c と内周部 7 2 はボルト螺子 9 b と軌道 9 d を支持する。ボルト螺子 9 b はモータ 9 a の回転軸に連結する。ナット 9 c はボルト螺子 9 b に連結する。

20

#### 【 0 0 3 7 】

図 3 の如く、軌道 9 d はボールねじ 9 b の隣に配置する。軌道 9 d は支持円盤 8 1 の中心軸 8 1 a から外れた位置に固定する。軌道 9 d は、交換位置アーム 8 4 の長手方向に沿って延びる。軌道 9 d の一端部は交換位置アーム 8 4 に臨む。スライダ 9 e は軌道 9 d に摺動可能に設ける。ポット 9 f はスライダ 9 e に取り付ける。連結部 9 g は、スライダ 9 e とナット 9 c を連結する。モータ 9 a の駆動によってボルト螺子 9 b が回転し、ナット 9 c がボルト螺子 9 b に沿って移動し、スライダ 9 e、連結部 9 g 及びポット 9 f が軌道 9 d に沿って移動する。ポット 9 f は、交換位置アーム 8 4 が把持する工具 5 0 を掴み、空の交換位置アーム 6 c に渡す、又は交換位置アーム 6 c が把持する工具 5 0 を掴み、空の交換位置アーム 8 4 に渡す。

30

#### 【 0 0 3 8 】

図 3 及び図 4 の如く、複数のアーム 8 3 は支持円盤 8 1 の周縁部に沿って並ぶ。アーム 8 3 は支持円盤 8 1 の径方向に延びる。以下、アーム 8 3 の構成について図 5 ~ 図 13 を用いて説明する。

#### 【 0 0 3 9 】

アーム 8 3 は、第一支持桿 8 3 1 と第二支持桿 8 3 2 を備える。支持板 8 3 a、第一支持桿 8 3 1 及び第二支持桿 8 3 2 は前後方向に延びる。支持板 8 3 a の前端部は後側に突出した平面視円弧状をなす。

40

#### 【 0 0 4 0 】

第一支持桿 8 3 1 と第二支持桿 8 3 2 は左右方向に離れ、支持板 8 3 a の左側と右側に夫々配置する。

#### 【 0 0 4 1 】

第一支持桿 8 3 1 の前後方向中途部は、上下方向を軸方向とした枢軸 8 3 d を介して、支持板 8 3 a の前後方向中途部に連結する。第二支持桿 8 3 2 の前後方向中途部は、上下方向を軸方向とした枢軸 8 3 e を介して、支持板 8 3 a の前後方向中途部に連結する。枢軸 8 3 d は第一枢軸を構成する。枢軸 8 3 e は第二枢軸を構成する。

50

### 【 0 0 4 2 】

第一支持桿 8 3 1 の枢軸 8 3 d よりも前側を前側部分 8 3 1 d と称し、枢軸 8 3 d よりも後側を後側部分 8 3 1 e と称す。第二支持桿 8 3 2 の枢軸 8 3 e よりも前側を前側部分 8 3 2 d と称し、枢軸 8 3 e よりも後側を後側部分 8 3 2 e と称す。第一支持桿 8 3 1 の前側部分 8 3 1 d は左側に突出するように湾曲する。第二支持桿 8 3 2 の前側部分 8 3 2 d は右側に突出するように湾曲する。円弧状をなす支持板 8 3 a の前端部は、第一支持桿 8 3 1 及び第二支持桿 8 3 2 の前側部分 8 3 1 d、8 3 2 d の間に配置してある。

### 【 0 0 4 3 】

第一支持桿 8 3 1 の後端部にバネ座 8 3 1 c を設ける。第二支持桿 8 3 2 の後端部にバネ座 8 3 2 c を設ける。二つのバネ座 8 3 1 c、8 3 2 c は円板状をなし、左右方向に対向する。二つのバネ座 8 3 1 c、8 3 2 c の間に押しばね 8 3 c を設ける。押しばね 8 3 c は二つのバネ座 8 3 1 c、8 3 2 c を二つのバネ座 8 3 1 c、8 3 2 c が左右方向にて相互に離れるように付勢する。ローラ 8 3 1 b、8 3 2 b はアーム 8 3 の一端部 8 3 f を構成し、バネ座 8 3 1 c、8 3 2 c 及び押しばね 8 3 c はアーム 8 3 の他端部 8 3 g を構成する（図 3 参照）。

10

### 【 0 0 4 4 】

第一支持桿 8 3 1 の前側部分 8 3 1 d は後側部分 8 3 1 e よりも左側に位置する。前側部分 8 3 1 d と後側部分 8 3 1 e を傾斜部 8 3 1 a が連結する。傾斜部 8 3 1 a は前側部分 8 3 1 d の後端部から後側に向かうに従って、下側に向かって延びるように傾斜する。ローラ 8 3 1 b は前側の部分 8 3 1 d の前端部下面に設ける。前側部分 8 3 1 d は第一部分を構成し、傾斜部 8 3 1 a は第一傾斜部を構成する。ローラ 8 3 1 b は第一把持部を構成する。上下方向は、工具マガジン 8 0 の回転軸方向に平行な方向である。

20

### 【 0 0 4 5 】

第二支持桿 8 3 2 の前側部分 8 3 2 d は後側部分 8 3 2 e よりも右側に位置する。前側部分 8 3 2 d と後側部分 8 3 2 e は傾斜部 8 3 2 a が連結する。傾斜部 8 3 2 a は前側部分 8 3 2 d の後端部から後側に向かうに従って、上側に延びるように傾斜する。ローラ 8 3 2 b は前側部分 8 3 2 d の前端部上面に設ける。前側部分 8 3 2 d は第二部分を構成し、傾斜部 8 3 2 a は第二傾斜部を構成し、ローラ 8 3 2 b は第二把持部を構成する。

30

### 【 0 0 4 6 】

第一支持桿 8 3 1 と第二支持桿 8 3 2 は同一部品であり、上下が反対になっているのみである。工具マガジン 8 0 の回転軸方向に平行な方向において、枢軸 8 3 d と枢軸 8 3 e の位置は同じである。傾斜部 8 3 1 a と傾斜部 8 3 2 a の傾斜方向は逆であり、傾斜角の大きさは同じである。傾斜部 8 3 1 a と傾斜部 8 3 2 a の長さは同じである。故に工具マガジンの回転軸方向に平行な方向において、ローラ 8 3 1 b とローラ 8 3 2 b の位置は同じである。

40

### 【 0 0 4 7 】

複数のアーム 8 3 は支持円盤 8 1 の周縁部に沿って並ぶ。複数のアーム 8 3 は、第一アーム 8 3 A と、該第一アーム 8 3 A の隣に位置する第二アーム 8 3 B を含む。第一アーム 8 3 A の前側部分 8 3 1 d の下面是第二アーム 8 3 B の前側部分 8 3 2 d の上面よりも上側に位置する。前側部分 8 3 1 d と前側部分 8 3 2 d は支持円盤 8 1 の軸方向に離れる。即ち隣合う第一アーム 8 3 A 第二アーム 8 3 B において、第一アーム 8 3 A の前側部分 8 3 1 d、及び第二アーム 8 3 B の前側の部分 8 3 2 d の位置は、上下方向、即ち支持円盤 8 1 の軸方向にずれる。

40

### 【 0 0 4 8 】

前述の如く、線 L 1 と線 L 2 は交差し、所定角度  $\theta$  を形成するので、第一アーム 8 3 A と第二アーム 8 3 B、即ち隣合う二つのアーム 8 3 は支持円盤 8 1 の周方向にて、少なくとも部分的に同じ位置にある。しかし前側部分 8 3 1 d、8 3 2 d は中心軸 8 1 a に平行な方向に重なる、換言すれば前側部分 8 3 1 d、8 3 2 d の位置は支持円盤 8 1 の軸方向にずれるので、周方向にて隣合う二つのアーム 8 3 は干渉しない。

### 【 0 0 4 9 】

50

上記工作機械は、中心軸 8 1 a に平行な方向に重ならないように複数のアーム 8 3 を配置する場合に比べて、支持円盤 8 1 に設置可能なアーム 8 3 の数を支持円盤 8 1 を径方向に大型化することなく、増やすことができる。

#### 【 0 0 5 0 】

工具 5 0 は第一支持桿 8 3 1 と第二支持桿 8 3 2 の前側の部分 8 3 1 d、8 3 2 d の間に装着する。ローラ 8 3 1 b、8 3 2 b は、押しばね 8 3 c の付勢力によって、工具 5 0 を保持する。

#### 【 0 0 5 1 】

実施形態の工作機械は中心軸 8 1 a に平行な方向において、第一支持桿 8 3 1 と第二支持桿 8 3 2 の位置、即ち中心軸 8 1 a の周方向におけるアーム 8 3 の両側部分の位置が異なる。故に支持円盤 8 1 の周方向にアーム 8 3 を並べるだけで、隣合う二つのアーム 8 3 を中心軸 8 1 a に平行な方向に重ねることができる。即ち中心軸 8 1 a に平行な方向において、隣合う二つのアーム 8 3 を重ねる為に、一方のアーム 8 3 に対する他方のアーム 8 3 全体の位置を中心軸 8 1 a に平行な方向にずらす必要はなく、中心軸 8 1 a に平行な方向に大型化することを抑制できる。

10

#### 【 0 0 5 2 】

アーム 8 3 は、支持円盤 8 1 の中心を通り、中心軸 8 1 a の径方向に延びた線 L 1 に対して交差するように配置する。このような配置にすることによって、隣合う二つのアーム 8 3 夫々の少なくとも一部は重なり易くなる。

#### 【 0 0 5 3 】

また一方のアーム 8 3 の第一支持桿 8 3 1 と、他方のアーム 8 3 の第二支持桿 8 3 2 とが重なる。故にアーム 8 3 同士の干渉と、中心軸 8 1 a に平行な方向への大型化の抑制を実現する。

20

#### 【 0 0 5 4 】

ローラ 8 3 1 b、8 3 2 b は把持部の一例であり、ローラに代えて、半球状体、ピン、またはプランジャーを使用してもよい。押しばね 8 3 c は付勢部材の一例であり、押しばね 8 3 c に代えて、ゴムを使用してもよい。前側の部分 8 3 1 d、8 3 2 d の間に付勢部材を設けてもよく、この場合、引きばねを付勢部材として使用してもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

支持円盤 8 1 の径方向において、隣合う二つのアーム 8 3 の位置が互いにずれるようにアーム 8 3 を配置してもよい。第一マガジン 6 においても、アーム 6 b 同士が干渉せず、且つ円盤 6 a の中心軸に平行な方向への大型化の抑制を実現すべく、第一マガジン 6 の構成を第二マガジン 8 0 と同様な構成にしてもよい。

30

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 5 6 】

5 0 工具

8 0 第二マガジン（工具マガジン）

8 1 支持円盤（回転盤）

8 1 a 中心軸（回転軸）

8 3 アーム

40

8 3 f 一端部

8 3 g 他端部

8 3 1 第一支持桿

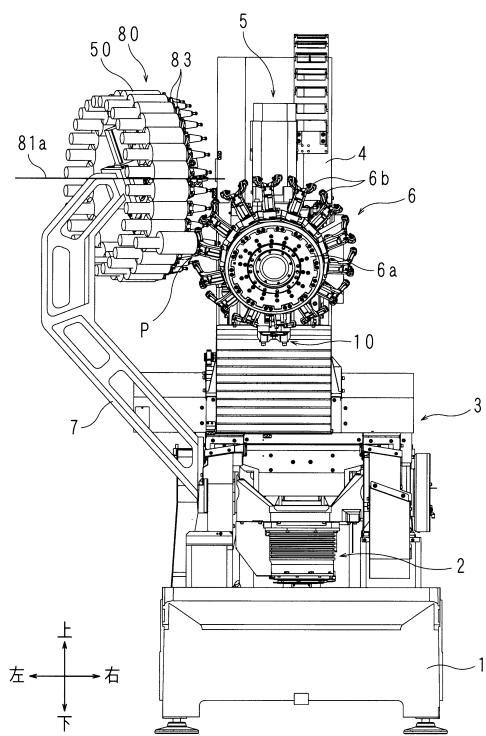
8 3 2 第二支持桿

9 工具搬送装置

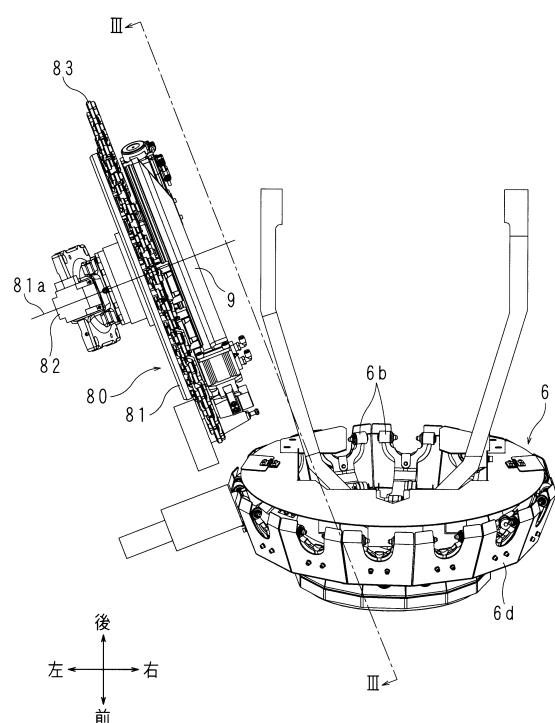
50

【図面】

【図 1】



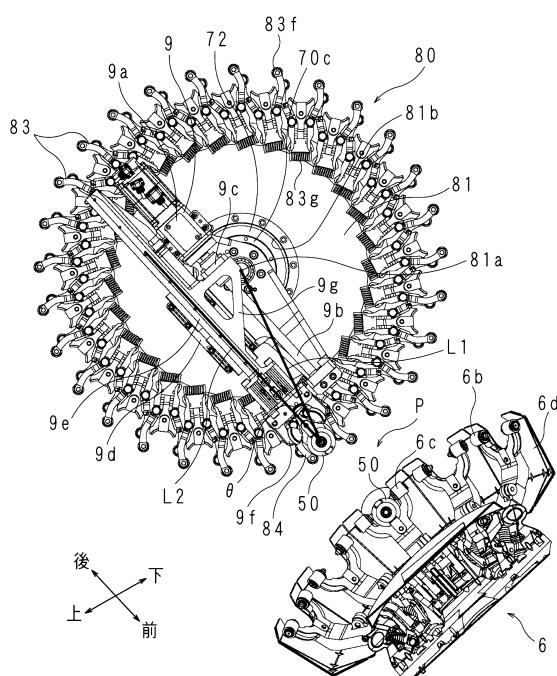
【図 2】



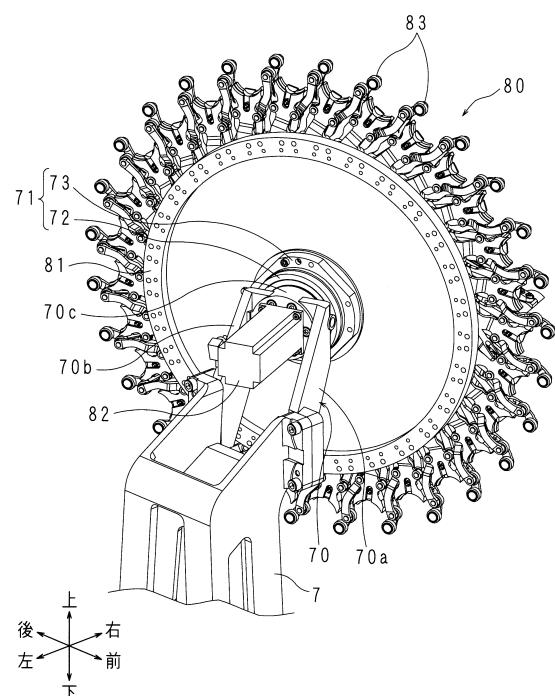
10

20

【図 3】



【図 4】

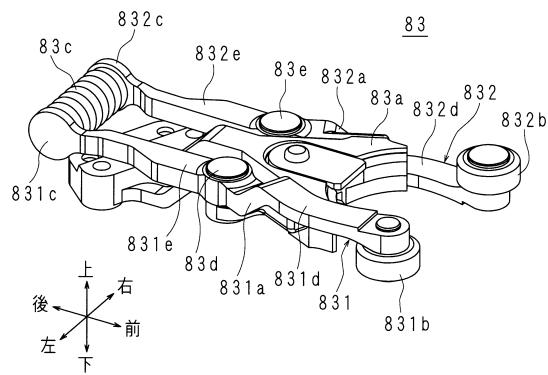


30

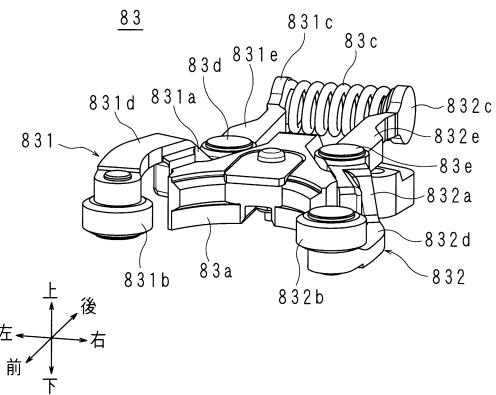
40

50

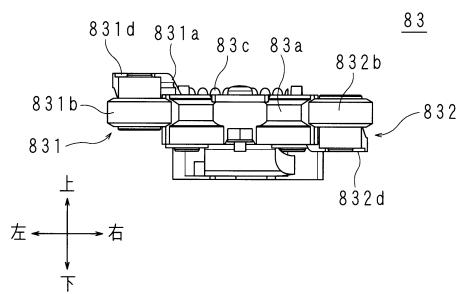
【図 5】



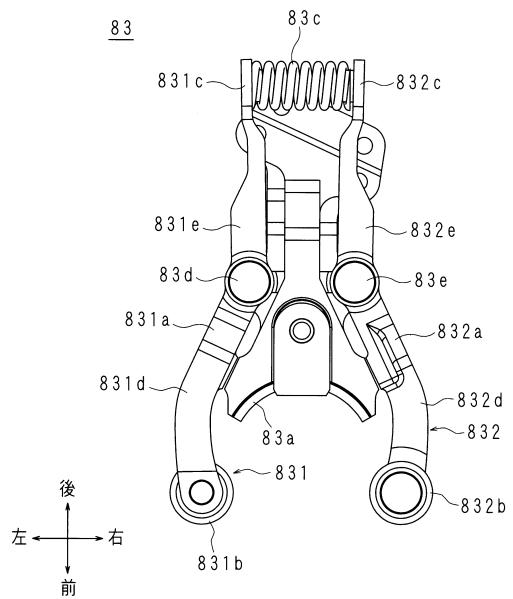
【図 6】



【図 7】



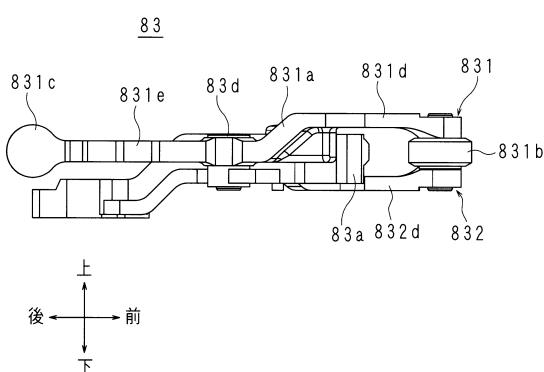
【図 8】



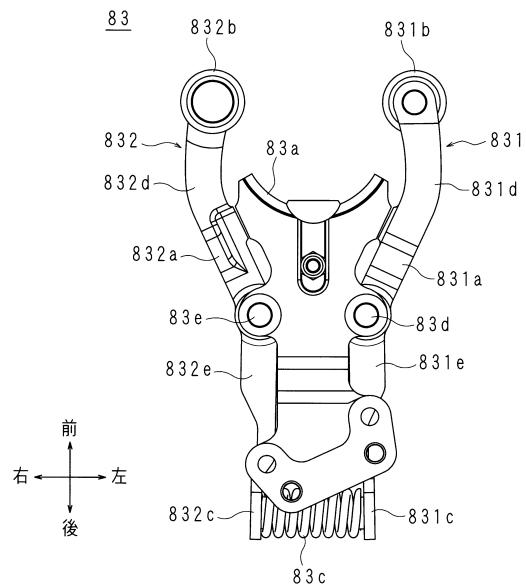
40

50

【図 9】



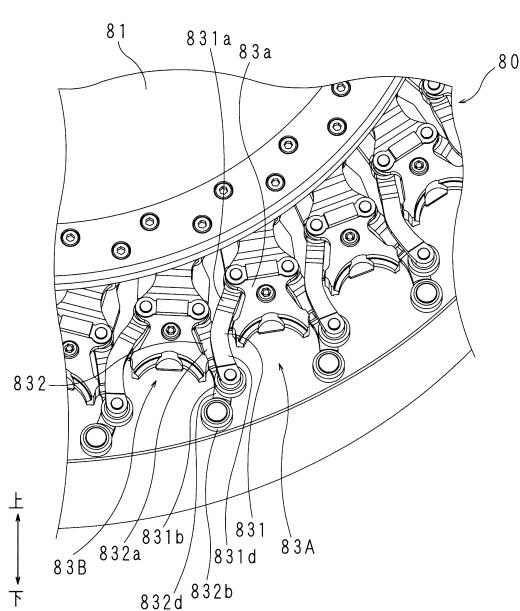
【図 10】



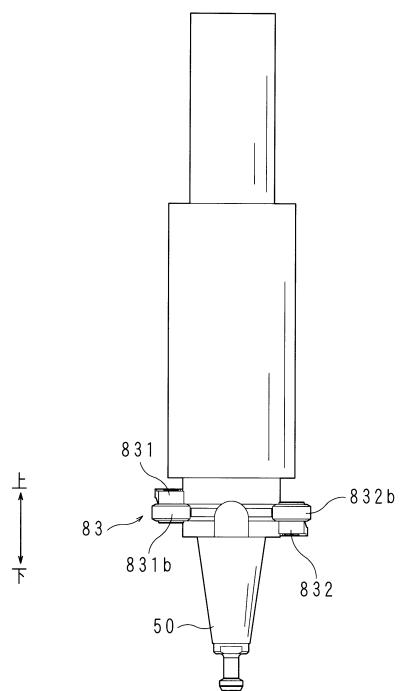
10

20

【図 11】



【図 12】

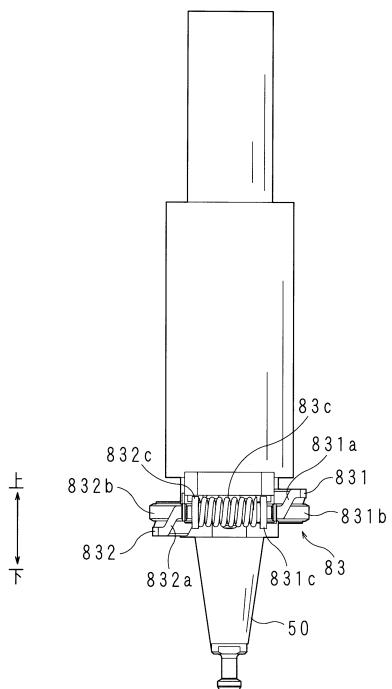


30

40

50

【図13】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2016-187838(JP,A)

特開2011-020211(JP,A)

特開2009-297868(JP,A)

特開2005-271179(JP,A)

特開2005-103653(JP,A)

特開2005-081463(JP,A)

特開平07-094846(JP,A)

特開昭63-144928(JP,A)

米国特許出願公開第2016/0176002(US,A1)

米国特許出願公開第2015/0166202(US,A1)

米国特許出願公開第2011/0218087(US,A1)

米国特許第04660054(US,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B23Q 3/155 - 3/157