



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101428350 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 25

(21) 申请号 200810174794. 8

(22) 申请日 2008. 11. 05

(30) 优先权数据

2007-287058 2007. 11. 05 JP

(73) 专利权人 星精密株式会社

地址 日本静冈

(72) 发明人 河住雅广 小泽觉

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限
责任公司 11287

代理人 刘国伟

(51) Int. Cl.

B23B 15/00 (2006. 01)

B23B 19/02 (2006. 01)

B23Q 3/155 (2006. 01)

B23Q 7/02 (2006. 01)

审查员 丁亚非

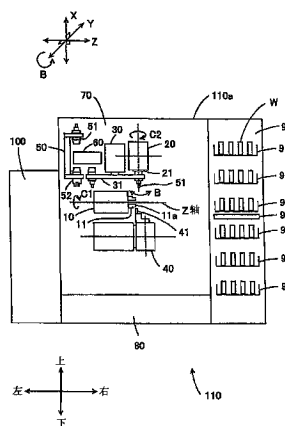
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 13 页

(54) 发明名称

机床

(57) 摘要

此前,在对工件进行包括背面加工的各种加工时,需要较大装置、较高成本和较多的时间。本发明机床的结构中包括:主轴,能够夹持工件进行旋转;工具主轴,可朝向相互正交的3轴的各方向移动,以及以此3轴中和所述主轴正交的特定的轴为中心进行转动;自动工具更换装置,对所述工具主轴,装卸用于加工由所述主轴夹持的工件的第1工具和用于夹持工件的夹具;以及工具台,其配设着第2工具,此第2工具用于对通过安装在所述工具主轴上的所述夹具夹持的工件进行加工。



1. 一种机床,其具有:

主轴,其能够夹持工件进行旋转;

工具主轴台,其可朝向相互正交的3轴的各方向移动,以及能够以所述3轴中和所述主轴正交的特定轴为中心进行转动;

以及工具主轴,其设置于所述工具主轴台;且,其特征在于具备:

自动工具更换装置,其针对所述工具主轴,装卸用于加工由所述主轴夹持的工件的第1工具和用于夹持工件的夹具;以及

工具台,其配设着第2工具,所述第2工具用于对通过安装在所述工具主轴上的所述夹具夹持的工件进行加工。

2. 根据权利要求1所述的机床,其特征在于:

所述工具台可于包含所述主轴的特定面上,使所述第2工具进行移动,并使所述第2工具对所述主轴所夹持的工件进行工作。

3. 根据权利要求1所述的机床,其特征在于:

进一步具备工件移动机构,其使工件朝向安装在所述工具主轴上的所述夹具能够到达的范围内移动,

所述工具主轴,其进行:利用所述夹具夹起通过所述工件移动机构而朝向所述范围内移动后的工件,以及将由所述夹具夹持的工件传送到所述工件移动机构。

4. 根据权利要求2所述的机床,其特征在于:

进一步具备工件移动机构,其使工件朝向安装在所述工具主轴上的所述夹具能够到达的范围内移动,

所述工具主轴,其进行:利用所述夹具夹起通过所述工件移动机构而朝向所述范围内移动后的工件,以及将由所述夹具夹持的工件传送到所述工件移动机构。

5. 根据权利要求3所述的机床,其特征在于:

所述工件移动机构包括用于工件搬运的托盘和使托盘移动的托盘移动装置,所述工具主轴进行:从通过所述托盘移动装置移动到所述范围内后的托盘中夹起工件,以及,将工件传送到此托盘。

6. 根据权利要求4所述的机床,其特征在于:

所述工件移动机构包括用于工件搬运的托盘和使托盘移动的托盘移动装置,所述工具主轴进行:从通过所述托盘移动装置移动到所述范围内后的托盘中夹起工件,以及,将工件传送到此托盘。

7. 根据权利要求1至6中任一项所述的机床,其特征在于:

所述工具主轴通过形成在内部的供给路径,将经加压的冷却液供给到所述夹具,所述夹具根据此冷却液的供给,进行开闭操作。

机床

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机床。

背景技术

[0002] 常规情况下是使用 NC(Numerical Control, 数控) 车床等机床, 对作为加工对象的材料(工件), 实施正面加工以及背面加工, 由此制造预期的精密零件。

[0003] 图 12 表示常规的 NC 车床 1。NC 车床 1 具备: 正面主轴台 3, 具有为进行正面加工而夹持工件 W 的主轴 2; 背面主轴台 4, 在主轴 2 的方向(Z 轴方向)上和正面主轴台 3 相对。背面主轴台 4 具备为进行背面加工而夹持工件的背面主轴 5。而且, NC 车床 1 具备具有工具主轴 6 的工具主轴台 7。NC 车床 1 中, 未图示的电脑按照特定的程序, 而能够对主轴 2 以及背面主轴 5, 均进行以 Z 轴为中心的旋转控制(C1 轴控制)。而且, 也能够对工具主轴台 7, 进行朝向 Z 轴方向以及相对 Z 轴方向为直角的方向(X 轴方向、Y 轴方向)的移动控制, 或者对工具主轴 6 进行以工具主轴 6 的轴为中心的旋转控制(C2 轴控制), 或者进行围绕 Y 轴方向使工具主轴台 7 转动的控制(B 轴控制)。

[0004] 在相关结构下, 由工具主轴 6 所安装的工具 8, 对由主轴 2 夹持的工件 W 实施正面加工。其后, 由工具主轴 6 所安装的工具 8(工具 8 自身更换)对从主轴 2 上拆除而由背面主轴 5 夹持的正面加工后的工件 W 实施背面加工。另外, 图 12(图 13 也一样)所示的 Y 轴方向, 正确的是方向和纸面垂直。

[0005] 而且, 众所周知如下立式加工中心, 其使用自动工具更换装置(ATC), 对主轴头, 更换装卸工具和能够在安装在主轴的状态下夹持工件并随主轴一併旋转的夹具(参照专利文献 1)。

[0006] 而且, 众所周知如下机床, 其对安装着工具且能够转动的工具主轴台, 利用 ATC 安装夹钳构件, 并通过由此夹钳构件夹持工件, 对用以安装工件的主轴台进行工件装卸(参照专利文献 2)。

[0007] 而且, 众所周知如下自动车床中的 2 次加工装置, 其使预加工中自动加载用以对主轴上所夹持的工件进行 2 次加工的 2 次加工工具的工具主轴, 和预加工结束后取出经切割的零件, 以进行背面加工的背面加工主轴, 形成在 L 字形转动单元的各突端部(参照专利文献 3)。

[0008] 【专利文献 1】专利 2760749 号公报

[0009] 【专利文献 2】日本专利特开 2002-263909 号公报

[0010] 【专利文献 3】日本专利特开平 1-240201 号公报

发明内容

[0011] 上述常规技术中存在如下课题。

[0012] 也就是, 在图 12 所示的 NC 车床 1 中, 为了实现对工件 W 的背面加工而设置背面主轴台 4。因此, NC 车床 1 的 Z 轴方向的尺寸, 至少必须在正面主轴台 3、工具主轴台 7 以及

背面主轴台 4 的各长度方向的长度合计上,进而加上工件 W 的长度和工具 8 的长度,因此装置将变得十分庞大。

[0013] 而且,在所述文献 1 中,主轴的动作,仅限于轴旋转和沿 X、Y、Z 方向的移动。所以,如果需要将工件置放到旋转轴朝向水平方向的旋转台上,就必须准备能够使工件沿垂直方向和水平方向进行双向转动,且和主轴头的夹具不同的夹持装置,因此会导致装置成本上升。而且,只要主轴的动作仅限于如上所述,那么,将难以进行倾斜面加工等精细加工,使得加工能力出现问题。

[0014] 而且,在所述文献 2 中,通过安装在工具主轴台的夹钳构件,将如同弯管形状的两端轴心不同的工件以保持和主轴轴心一致的方式从第 1 主轴台传送到第 2 主轴台。然而,对工件的加工经常是将工件安装在第 1 主轴台以及第 2 主轴台的状态下进行的,所以,和图 12 所示的常规 NC 车床 1 相同,存在机械变得十分庞大的问题。此外,由于需要 2 个主轴台和工具主轴台,所以还存在装置成本变高的问题。

[0015] 而且,在所述文献 3 中,为进行工件预加工(预加工中的 2 次加工)和背面加工,必须配备使背面加工主轴和工具主轴形成在各突端部的 L 字形转动单元,导致装置结构庞大,且需要消耗高成本。

[0016] 本发明是鉴于所述课题研制而成的,其目的在于提供一种机床,能够以低于常规的成本及小型装置结构实现包括对工件背面加工在内的各种加工。

[0017] 为了达成所述目的,本发明的机床具备:主轴,能够夹持工件进行旋转;工具主轴,能够沿相互正交的 3 轴各方向移动,以及以此 3 轴中和所述主轴正交的特定轴为中心进行转动;自动工具更换装置,对所述工具主轴,装卸用于加工由所述主轴夹持的工件的第 1 工具和用于夹持工件的夹具;以及,工具台,配设有用于对通过安装在所述工具主轴上的所述夹具夹持的工件进行加工的第 2 工具。

[0018] 在所述结构中,通过安装在工具主轴上的第 1 工具对由主轴夹持的工件实行正面加工。接着,通过安装在工具主轴上的夹具从主轴上夹持、搬运正面加工后的工件,并通过使由夹具夹持正面加工后的工件的状态下的工件和工具台的第 2 工具接触,来对工件进行背面加工。这样根据本发明,无需像常规那样配备用以进行背面加工的背面主轴台,便可对工件进行正面加工以及背面加工,所以,能够实现装置整体小型化以及低成本化。而且,由于工具主轴能够进行所述转动,所以,无论正面加工还是背面加工中,均能简易地对工件进行倾斜面加工。

[0019] 作为本发明的其他例,所述工具台能够在包含所述主轴的特定面中移动所述第 2 工具,因此可使所述第 2 工具对所述主轴所夹持的工件进行工作。

[0020] 根据此结构,可使用第 1 工具和第 2 工具对工件进行正面加工。而且,当棒材作为工件供给到主轴时,也可以在棒材正面加工后的部位由安装在工具主轴上的夹具夹持的状态下,利用第 2 工具对棒材进行工作,由此,切割出包含此棒材正面加工后的部位在内的特定长度的范围,并将此经切割而成的工件作为以后的背面加工的对象。此外,利用工具主轴的工具更换的时间,由第 2 工具对主轴所夹持的工件实施加工。

[0021] 作为本发明的其他例,所述机床也可以进一步具有工件移动机构,使工件移动到安装在所述工具主轴上的所述夹具能够到达的范围内。接着,所述工具主轴进行:通过所述夹具夹起利用所述工件移动机构而移动到所述范围内后的工件,以及将由所述夹具夹持的

工件传送到此工件移动机构。更加具体地来说,通过工件搬运用的托盘和使托盘移动的托盘移动装置来构成所述工件移动机构,因此所述工具主轴可以进行:从利用所述托盘移动装置而移动到所述范围内后的托盘中夹起工件,以及将工件传送到此托盘。

[0022] 根据此种结构,可通过工件移动机构将工件供给到工具主轴附近,并通过工具主轴将工件从工件移动机构(托盘)中夹起传送到主轴,而且通过工具主轴使加工结束的工件返回到工件移动机构(托盘)。所以,能够在短时间内进行从加工前的工件置放(供给)到主轴起直至背面加工后的工件返回到托盘为止的一系列操作。

[0023] 作为本发明的其他例,所述工具主轴通过形成在内部的供给路径,将经加压的冷却液供给到所述夹具中,而所述夹具将根据此冷却液的供给进行开闭操作。经加压的冷却液,由于和压缩空气相比作用到夹具上的压力明显更高,所以,能够强力且准确地进行夹具的开闭操作。

附图说明

- [0024] 图 1 是表示 NC 车床的概略结构的说明图。
- [0025] 图 2 是表示从托盘中获取工件的情况的说明图。
- [0026] 图 3 是表示将工件供给到主轴上的情况的说明图。
- [0027] 图 4 是表示对工件实施正面加工的情况的说明图。
- [0028] 图 5 是表示对工件实施正面加工的情况的其他例的说明图。
- [0029] 图 6 是表示从主轴中获取工件的情况的说明图。
- [0030] 图 7 是表示对工件实施背面加工的情况的说明图。
- [0031] 图 8 是表示使工件返回到托盘中的情况的说明图。
- [0032] 图 9 是表示变形例中的 NC 车床的局部概略结构的说明图。
- [0033] 图 10 是表示其他变形例中的 NC 车床的概略结构的说明图。
- [0034] 图 11 是夹具等的局部截面图。
- [0035] 图 12 是表示常规 NC 车床的概略结构的说明图。
- [0036] 图 13 是表示常规 NC 车床的概略结构的说明图。
- [0037] [符号的说明]
- [0038] 10 主轴台
- [0039] 11 主轴
- [0040] 20 工具主轴台
- [0041] 21 工具主轴
- [0042] 21a 供给路径
- [0043] 30 ATC
- [0044] 40 工具台
- [0045] 41 工具(第 2 工具)
- [0046] 50 工具匣
- [0047] 51 工具(第 1 工具)
- [0048] 52 夹具
- [0049] 52a 夹盘钳

[0050]	52b	夹盘主体
[0051]	52b1	主卡爪
[0052]	52b2	面
[0053]	52b3	移位装置
[0054]	52b4	活塞
[0055]	52b5	压缩弹簧
[0056]	52b6	冷却液流入空间
[0057]	52b7	连接部
[0058]	60	中间区位
[0059]	70	加工室
[0060]	80	冷却液槽
[0061]	90	托盘区位
[0062]	91	托盘
[0063]	92	托盘移动装置
[0064]	100	NC 装置
[0065]	110	NC 车床
[0066]	120	棒材供给装置

具体实施方式

[0067] 一面参照附图，一面说明本发明的实施方式。

[0068] 图 1, 从一个侧面例示本实施方式中的 NC 车床 110 的概略性结构。NC 车床 110 是机床的一种类型。NC 车床 110 主体中的框体 110a 的内部, 概略性包括加工室 70、冷却液槽 80、托盘区位 90。在加工室 70 内, 主轴台 (正面主轴台) 10、工具主轴台 20、ATC30、工具台 40、工具匣 50、中间区位 60 分别概略性配设在特定的位置上。

[0069] 冷却液槽 80, 在图 1 所示的例中, 配置在加工室 70 的下方, 且内部储存冷却液。而且, 在图 1 所示的例中, 在加工室 70 的相邻处配有托盘区位 90, 在托盘区位 90 内, 收纳着多个托盘 91。托盘 91 用以将工件 W 搬运到加工室 70 内外, 在托盘 91 上能够搭载特定数量的工件 W。

[0070] 而且, NC 车床 110 在框体 110a 的外部 (也可以是内部) 具备 NC 装置 100。NC 装置 100 主要由电脑构成, 其他还包括对用户进行显示的作为显示画面的显示器 (未图示) 或用以受理用户操作的按钮等操作受理部 (未图示)。NC 装置 100, 按照特定的加工程序, 对所述主轴台 10、工具主轴台 20、ATC30、工具台 40、工具匣 50、中间区位 60 等框体 110a 内的各结构传输指令, 由此, 便能对各结构的位置或操作状态 (移动、旋转、转动等), 单独进行数值控制。以下说明的各操作基本来说全部基于 NC 装置 100 所进行的控制来实现的。

[0071] 主轴台 10 具有朝向 Z 轴方向的主轴 11, 进行主轴 11 的旋转控制 (旋转数的控制、或者称为所谓 C1 轴控制的旋转角控制)。图 1 所示的例中, Z 轴朝向左右方向 (水平方向)。主轴 11 能够通过其前端所具有的夹盘 11a 夹持工件 W。

[0072] 工具主轴台 20 具备工具主轴 21。工具主轴台 20, 在图 1 所示的初始位置 (主轴 11 上方的特定位置) 中其轴朝向上下方向 (X 轴方向)。工具主轴台 20 对工具主轴 21 围

绕轴心的旋转进行控制（旋转数的控制、或者称作所谓 C2 轴控制的旋转角控制）。而且，工具主轴台 20，能够沿主轴 11 的轴心方向即 Z、工具 51 相对工件 W 的进退方向即 X、和 X 及 Z 正交的 Y 的各轴方向进行移动。图 1（图 2 ~ 10 也情况相同）所示的 Y 轴方向，正确的是和纸面垂直的方向。进而，工具主轴台 20，对以 Y 轴为中心的转动角进行控制（B 轴控制）。换言之，工具主轴台 20 能够在和 Y 轴方向垂直的面上进行转动。

[0073] ATC30，可适当地对初始位置的工具主轴台 20 的工具主轴 21，安装用于加工工件 W 的工具 51（相当于第 1 工具）、或用于夹持工件 W 的夹具 52，而且，能够从工具主轴 21 中拆卸经安装的工具 51 或夹具 52。图 1 是经简化的图，但是在工具匣 50 中，分别搭载着多种工具 51 或夹具 52。ATC30，例如通过转动部 31 从工具匣 50 中获取工具 51 等，再通过转动部 31 的转动动作（图 1 所示的例中为水平面中的转动动作）使此获取后的工具 51 等和工具主轴 21 对准后安装在工具主轴 21 中。而且，ATC30 通过转动部 31 从工具主轴 21 中拆卸取得工具 51 等，并使转动部 31 转动，以使此经拆卸取得的工具 51 等返回到工具匣 50 侧。另外，在 ATC30 和工具匣 50 之间，插入着中间区位 60。工具 51 等从工具匣 50 侧传送到 ATC30 侧，以及工具 51 等 ATC30 侧传送到工具匣 50 侧，由中间区位 60 实现。

[0074] 工具台 40，具备用于对工件 W 进行加工等的工具 41（相当于第 2 工具）。图 1 的例示中，工具台 40 配置在主轴 11 的下方。工具台 40 的前端（图 1 中右侧）形成着转塔。转塔中设有多个面，各面上具备工具 41。

[0075] 工具 41 既可以是固定工具也可以是旋转工具。在图 1 的例中，工具 41 朝向 X 轴方向突出。工具 41，包括主轴 11 的轴线在内配置在和 Y 轴方向垂直的面（包含主轴 11 的特定面的一个例子）上。在此种状况下，工具台 40 能够沿 X 轴方向以及 Z 轴方向进行移动。进而，工具台 40 也能够沿 Y 轴方向进行移动。

[0076] 以下，就利用 NC 车床 110 对工件 W 进行的加工处理加以说明。

[0077] 首先，在 NC 车床 110 中，对工具主轴 21，安装用以夹持加工前工件的夹具 52。也就是，通过上述 ATC30（以及中间区位 60）的操作，将工具匣 50 中所准备的夹具 52 也就是适于夹持加工前工件 W 的夹具 52，安装在初始位置上的工具主轴台 20 的工具主轴 21。

[0078] 其次，利用安装在工具主轴 21 上的夹具 52 获取加工前的工件 W。

[0079] 图 2 表示通过夹具 52 获取加工前的工件 W 的情况的一个例子。另外，图 2（图 3 ~ 9 也一样）中，省略描述 ATC30、工具匣 50、中间区位 60、冷却液槽 80、NC 装置 100 等。

[0080] 当通过夹具 52 获取加工前工件 W 时，搭载着加工前工件 W 的一个托盘 91，利用托盘移动装置 92，从托盘区位 90 移动到加工室 70 内特定的托盘移动位置。托盘 91 以及托盘移动装置 92，相当于工件移动机构的一个例子。所谓托盘移动位置是指能够沿 X、Y、Z 各轴方向移动且安装在所述工具主轴台 20（工具主轴 21）上的夹具 52 所能够到达搭载在托盘 91 上的各工件 W 的空间内的特定位置。

[0081] 托盘移动装置 92 是如下机构即可，能够使托盘 91 从托盘区位 90 移动到托盘移动位置，且使之从托盘移动位置移动到托盘区位 90 内。托盘移动装置 92，例如包括在使托盘 91 水平移动的搬运机或托盘区位 90 内，使托盘 91 升降的升降机等。托盘移动装置 92，其动作也由 NC 装置 100 进行控制。

[0082] 安装着夹具 52 的工具主轴台 20，移动到在 X 轴方向上和位于托盘移动位置上的托盘 91 中所搭载的加工前的一个工件 W 相对的特定位置为止后，进而沿 X 轴方向移动，并接

近此一个工件 W。接着,夹具 52,利用设于前端的夹盘钳的开闭操作,来夹持此一个工件 W。

[0083] 图 11 通过局部截面图简略表示夹具 52。其中,图 11 中为了便于看图,省略了截面部分的影线。夹具 52,概略地包括和工件 W 直接接触的夹盘钳 52a、安装在工具主轴 20 中的夹盘主体 52b。夹盘主体 52b 在后端部,具备形状和特定规格相应的连接部 52b7。当夹盘主体 52b 的后端插入到工具主轴 21 时,通过连接部 52b7 和工具主轴 21 侧的中心部位相嵌合,而使夹具 52 安装到工具主轴 21 上。

[0084] 在夹盘主体 52b 的内部,具备冷却液流入空间 52b6、活塞 52b4、压缩弹簧 52b5、移位装置 52b3、主卡爪 52b1。在本实施方式中,为了使夹盘钳 52a 成为打开状态,而经由形成在工具主轴 21 内部的用于冷却液供给的供给路径 21a 以及连接部 52b7 的内部,对冷却液流入空间 52b6 供给经加压的冷却液(高压冷却液)。作为高压冷却液的压力,适当的是例如 7.0MPa 左右。

[0085] 活塞 52b4 在夹盘主体 52b 的活塞移动空间 52b8 内因压缩弹簧 52b5 而偏向夹盘主体 52b 的后端侧。当冷却液流入空间 52b6 并未流入高压冷却液时,压缩弹簧 52b5 处于在活塞移动空间 52b8 内最大拉伸的状态,且,夹盘钳 52a 成为闭合状态。

[0086] 为了使夹盘钳 52a 达到打开状态,而利用 NC100 的控制使高压冷却液流入冷却液流入空间 52b6 时,受到高压冷却液加压活塞 52b4 后,活塞 52b4 在活塞移动空间 52b8 内向着夹具 52 的前端侧移动特定距离。伴随此移动,固定在活塞 52b4 中的移位装置 52b3 也在夹盘主体 52b 内向着夹具 52 的前端侧移动。移位装置 52b3 形成为将和主卡爪 52b1 接触的特定面 52b2,从夹具 52 的前端侧向后端侧倾斜切割的锥状。主卡爪 52b1 配设在夹盘主体 52b 内,一方面工具主轴 21 朝向轴线方向的移动受到禁止,一方面能够沿着和此轴线方向正交的方向滑动。在主卡爪 52b1 中固定着所述夹盘钳 52a。因此,伴随移位装置 52b3 向着夹具 52 前端侧移动,主卡爪 52b1,被挤到所述面 52b2 上,并沿着和工具主轴 21 的轴线分离的方向移动,同时夹盘钳 52a 也分别沿着和工具主轴 21 的轴线分离的方向移动(也就是,夹盘钳 52a 打开)。

[0087] 另一方面,如果通过 NC 装置 100 进行控制,使高压冷却液停止流入,那么,会因压缩弹簧 52b5 的偏置力而使活塞 52b4 在活塞移动空间 52b8 内向着夹具 52 的后端侧移动,使得高压冷却液从冷却液流入空间 52b6 中流出(吸引)。伴随此移动,移位装置 52b3 也向着夹具 52 的后端侧移动,使得主卡爪 52b1 以及夹盘钳 52a 沿着接近工具主轴 21 轴线的方向移动(也就是,夹盘钳 52a 闭合)。

[0088] 这样的话本实施方式中,便能通过高压冷却液向夹盘主体 52b 流入以及从夹盘主体 52b 中流出,来控制夹盘钳 52a 的开闭操作。

[0089] 如果利用夹具 52 来夹持加工前的工件 W,那么,其次工具主轴台 20 将此加工前的工件 W 供给到主轴 11 中。

[0090] 图 3 表示将加工前的工件 W 供给到主轴 11 中的情况的一个例子。工具主轴台 20 由从托盘 91 获取加工前工件 W 的位置移动到主轴 11 附近的特定位置为止,进而,通过所述 B 轴控制进行转动,使由夹具 52 夹持的加工前工件 W 和主轴 11 位于同一轴上。接着,保持着使工件 W 和主轴 11 位于同一轴上的状态,工具主轴台 20 接近主轴台 10,将工件 W 传送给主轴 11。主轴 11 利用夹盘 11a 将工件 W 夹持。

[0091] 其次,从工具主轴 21 中拆卸夹具 52,并且对工具主轴 21,安装用以对工件 W 进行

正面加工的工具 51。也就是,工具主轴台 20 从将加工前工件 W 供给到主轴 11 的位置上返回到所述初始位置。接着,利用 ATC30 以及中间区位 60 联动进行如下操作,也就是从返回到所述初始位置的工具主轴台 20 的工具主轴 21 拆卸夹具 52,使之返回到工具匣 50 的操作,以及将搭载在工具匣 50 上的工具 51 也就是适合对工件 W 进行正面加工 (Front end machining) 的工具 51 安装到工具主轴 21 中的操作。另外,在进行此夹具 52 和工具 51 的装卸操作的时间内,也可以由工具台 40 的工具 41 对由主轴 11 夹持的工件 W 施行正面加工。

[0092] 其次,对由主轴 11 夹持的工件施行正面加工。

[0093] 图 4 表示对工件 W 进行正面加工的情况的一个例子。工具 51 安装到工具主轴 21 上后,工具主轴台 20 将移动到工具 51 能够接触到主轴 11 所夹持的工件 W 的特定位置为止,并且使工具 51 对工件 W 进行工作实施特定加工。由此,便可对工件 W 的一端侧,进行例如车削加工 (Turning)、截面钻孔加工 (Cross machining)、正面钻孔加工 (Front end drilling) 等各种加工。而且,如上所述,工具主轴台 20 能够进行 B 轴控制。所以,如图 4 所示,可以通过在使工具主轴 21 的轴线倾斜于主轴 11 的轴线的状态下,使工具 51 对工件 W 进行工作,来对工件 W 的倾斜面进行精细加工。

[0094] 工件 W 的正面加工,既可利用工具主轴 21 上所安装的工具 51 进行,进而也可以使用工具台 40 所具备的工具 41 进行。此时,如图 4 所示,既可使工具 51 和工具 41 同时对工件 W 工作,也可以例如图 5 所示使工具 51 和工具 41 分别以不同时刻对工件 W 工作。如上所述,工具台 40,可以在包括主轴 11 的轴线在内和 Y 轴方向垂直的面中,向着 X 轴方向以及 Z 轴方向移动。所以,可以通过工具台 40 的移动,而使工具 41 对主轴 11 所夹持的工件 W 进行工作。

[0095] 其次,从工具主轴 21 中拆卸工具 51,并且对工具主轴 21 安装夹具 52。也就是工具主轴台 20,从对工件 W 进行正面加工的位置返回到所述初始位置。接着,通过 ATC30 以及中间区位 60 联动进行如下操作,也就是从返回到所述初始位置的工具主轴台 20 的工具主轴 21 中拆卸工具 51 使之返回到工具匣 50 的操作,以及将搭载在工具匣 50 中的夹具 52 也就是适合夹持经正面加工处理的工件 W 的一端侧的夹具 52 安装到工具主轴 21 的操作。另外,也可以在进行了此夹具 52 和工具 51 的装卸操作的时间内,利用工具台 40 的工具 41 对由主轴 11 夹持的工件 W 进行正面加工。

[0096] 其次,工具主轴台 20 从主轴 11 中获取经正面加工处理的工件 W。

[0097] 图 6 表示从主轴 11 中获取经正面加工处理的工件 W 的情况的一个例子。工具主轴台 20 从初始位置移动到主轴 11 附近的特定位置为止,并且利用所述 B 轴控制进行转动,使工具主轴 21 和主轴 11 位于同一轴上。接着,保持着如此状态,工具主轴台 20 接近主轴台 10,并且利用夹具 52,夹持经所述正面加工处理的工件 W 的一端侧。此时,主轴 11 解除夹盘 11a 对工件 W 的夹持。

[0098] 其次,保持着安装在工具主轴 21 中的夹具 52 夹持着正面加工后的工件 W 的状态,对此工件 W 进行背面加工。

[0099] 图 7 表示对工件 W 进行背面加工情况的一个例子。从主轴 11 获取到工件 W 的工具主轴台 20,移动到由夹具 52 夹持的工件 W 的另一端侧接触工具台 40 的工具 41 的特定位置为止,并且使工件 W 的另一端侧接触工具 41 进行特定加工。由此,便也可以对工件 W 的另一端侧,进行例如车削加工 (Turning)、截面钻孔加工 (Cross machining)、正面钻孔加工

(Front end drilling) 等各种加工。

[0100] 另外,通过使工具台 40 的转塔面进行转动,而可将工具 41 适当更换为每一系列加工处理所需的工具。工具主轴台 20 能够进行 B 轴控制。所以,如图 7 所示通过在使工具主轴 21 的轴线倾斜于工具 41 的轴线的状态下,使工具 41 对工件 W 进行工作,便能对工件 W 的倾斜面进行精细加工。进行背面加工时工具台 40 的位置基本来说,和利用工具 41 进行所述正面加工时的位置不同,所述位置为沿 Z 轴方向和主轴台 10 分离的位置。

[0101] 工件 W 的背面加工结束后,工具主轴台 20 使背面加工后的工件 W 返回到托盘 91 中。

[0102] 图 8 表示使背面加工后的工件 W 返回到托盘 91 (也就是,将工件 W 搭载到托盘 91 上) 的情况的一个例子。托盘 91 从利用工具主轴台 20 获取加工前的一个工件 W 起,直至对此一个工件 W 进行背面加工结束为止的期间内,可以在加工室 70 内的所述托盘移动位置上待机。其中,考虑到托盘 91 易于妨碍工具主轴台 20 等的动作,而如图 2 ~ 7 所示,托盘移动装置 92 在利用工具主轴台 20 获取加工前的一个工件 W 后,暂时使托盘 91 返回到托盘区位 90 内,并在对此一个工件 W 的背面加工结束后的时刻使托盘 91 从托盘区位 90 中移动到托盘移动位置。

[0103] 利用夹具 52 夹持背面加工后的工件 W 的工具主轴台 20 将移动到位于托盘移动位置上的托盘 91 上且在 X 轴方向上和加工前搭载当前受到夹持的工件 W 的托盘 91 的空余空间相对的特定位置为止。进而,工具主轴台 20 沿着 X 轴方向移动而接近托盘 91,并且解除夹具 52 对工件 W 的夹持,使背面加工后的工件 W 返回到托盘 91。

[0104] 可通过对由托盘 91 搬运的各工件 W 进行上述系列加工处理,而批量生产从正面以及背面经六面加工处理的精密零件。

[0105] 这样一来本实施方式的 NC 车床 110,便可对能够沿 X、Y、Z 轴各方向移动且能够进行 C2 轴控制以及 B 轴控制的工具主轴台 20 的工具主轴 21 装卸夹具 52。接着,使在 X 轴方向上和工具主轴台 20 大致相对的工具台 40 的工具 41 对由夹具 52 夹持的正面加工后的工件 W 进行工作,施行背面加工。由此,无需如同常规那样,在加工室 70 内设置用来夹持工件 W 以进行背面加工的背面主轴台,其结果,便能使 NC 车床 110 实现小型化以及低成本化。

[0106] 而且,如同常规那样当存在背面主轴台时,如同图 13 所示的 NC 车床 1,使用经由避开背面主轴台 4 以及工具主轴台 7 的迂回供给路径将工件 W 供给到主轴 2 中的装载 / 卸载装置 9,对主轴 2 供给工件 W。但是,本实施方式中,加工室 70 内并不存在背面主轴台。所以,可利用托盘移动装置 92 使托盘 91 移动到工具主轴台 20 附近的托盘移动位置为止,且,通过夹具 52 从托盘 91 中获取工件 W 以及使工件 W 返回到托盘 91 中。所以,加工前的工件 W 的供给以及加工后的工件 W 的返回作业能够极其顺利地进行,进一步缩短工件 W 的加工时间。而且,无需装载 / 卸载装置 9,便可与之相应地使车床小型化以及低成本化。

[0107] 上述实施方式的托盘区位 90 中具有托盘移动装置 92,但也可以将托盘 91 固定在例如托盘区位 90 内,使具有安装在工具主轴 21 上的夹具 52 的工具主轴台 20 的移动,扩大到能够夹起或者返还托盘 91 的工件 W 的范围。此时,便无需托盘移动装置 92,而进一步实现低成本。

[0108] 本发明中,上述实施方式以外也可以采用各种变形例。以上所述是以切割成一个一个的工件 W 为对象,使用 NC 车床 110,进行加工的情况为前提进行说明的。然而,将加工

前的工件 W 以棒状材料（棒材 S）供给时也可以利用 NC 车床 110。

[0109] 如图 9 所示，棒材 S 利用棒材供给装置 120 从主轴台 10 的其中一侧（图中为左侧）通过主轴台 10 内的中心而沿 Z 轴方向传送。接着，在其前端部分从主轴台 10 的另一侧（图中为右侧）伸出特定长度到外部的状态下由主轴 11 夹持。

[0110] 利用安装在工具主轴 21 的工具 51（以及 / 或者工具台 40 所具备的工具 41）对由主轴 11 夹持的棒材 S 的前端部分施行正面加工。其次，在工具主轴 21 中，从工具 51 更换为夹具 52，并通过此经更换的夹具 52，如图 9 所示，夹持棒材 S 的前端。其次，工具台 40 进行移动，使得工具 41 和从主轴 11 伸出到外部的棒材 S 的前端部分的根部抵接，并且使工具 41 对此根部部分工作，进行切断加工。其结果，所述前端部分从棒材 S 中切除。工具主轴 21 在由夹具 52 夹持棒材 S 的前端部分也就是工件 W 的状态下进行移动，并使此工件 W 和工具台 40 的工具 41 接触，对工件 W 进行背面加工。另外，也可以将从棒材 S 中切除后经背面加工处理的工件 W，搭载到通过所述托盘移动装置 92 而移动的所述托盘 91 中，并搬运到加工室 70 外。

[0111] 而且，作为其他例，如图 10 所示，工具台 40 具备位置固定在加工室 70 内，并且朝向 Z 轴方向的多个工具 41。即便工具台 40 的位置固定时，工具主轴台 20 也可以沿 X、Y、Z 轴各方向进行移动。所以，可以在由安装在工具主轴 21 上的夹具 52 夹持正面加工后的工件 W 的状态下，使此工件 W 和工具台 40 的各工具 41 接触，进行背面加工。而且，如上所述工具主轴台 20 能够进行 B 轴控制。所以，可以通过在使工具主轴 21 的轴线倾斜于朝向 Z 轴方向的工具 41 的轴线的状态下，使工件 W 和工具 41 接触，而对工件 W 的倾斜面进行加工。

[0112] 进而，工具台 40 以及工具 41 的形态不仅限于图示，也可以配设多个工具 41，使之分别和 XY 平面、XZ 平面、YZ 平面正交。

[0113] 而且，本发明不仅限于所述实施方式或变形例，其可在不脱离其精神的范围内在各种形态中实施。

[0114] 而且，作为工件移动机构的具体例，也可以不使用托盘 91 或托盘移动装置 92，而使用使工件 W 单独移动的装置。此装置为带式输送机、臂式装载机等。

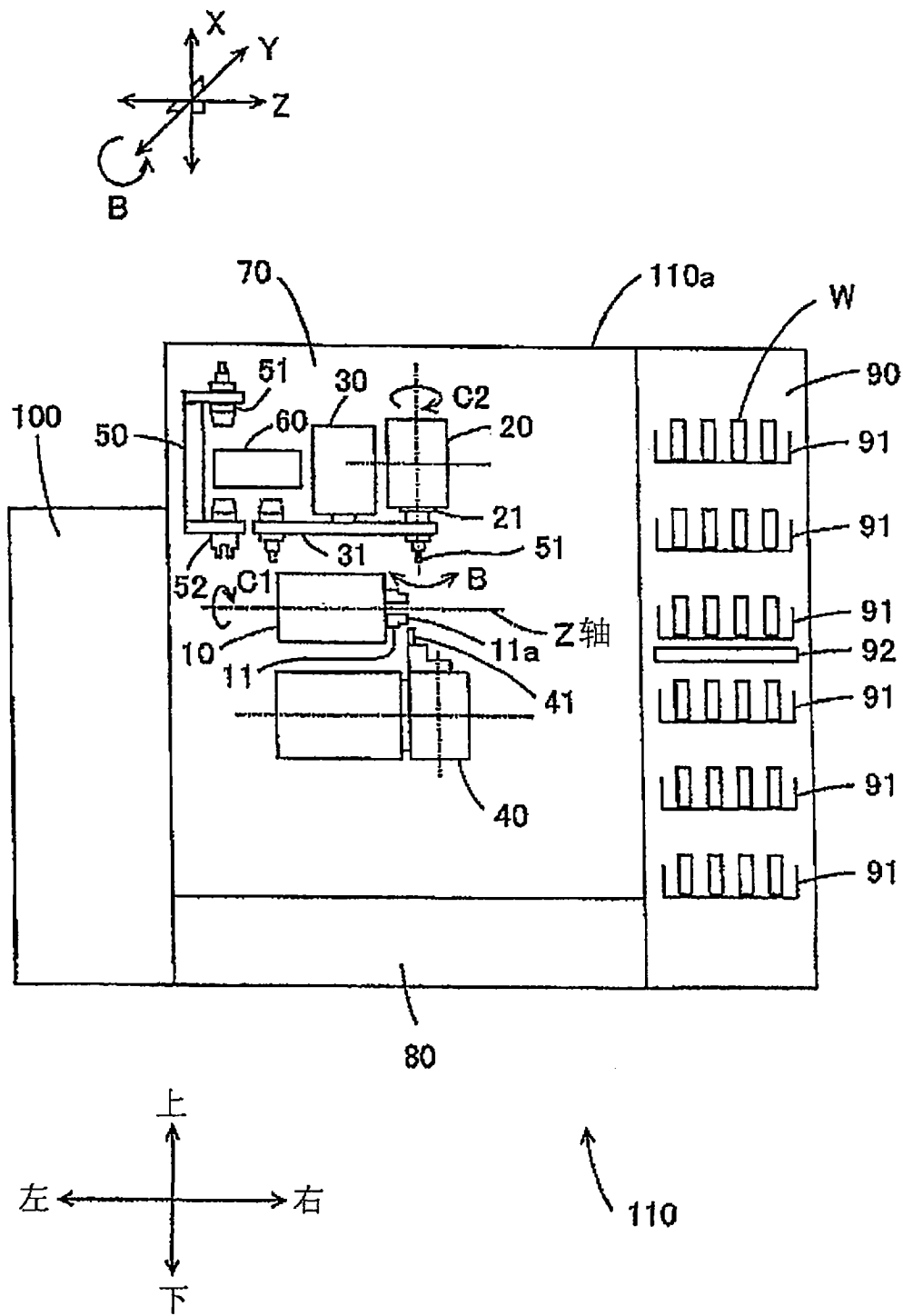


图 1

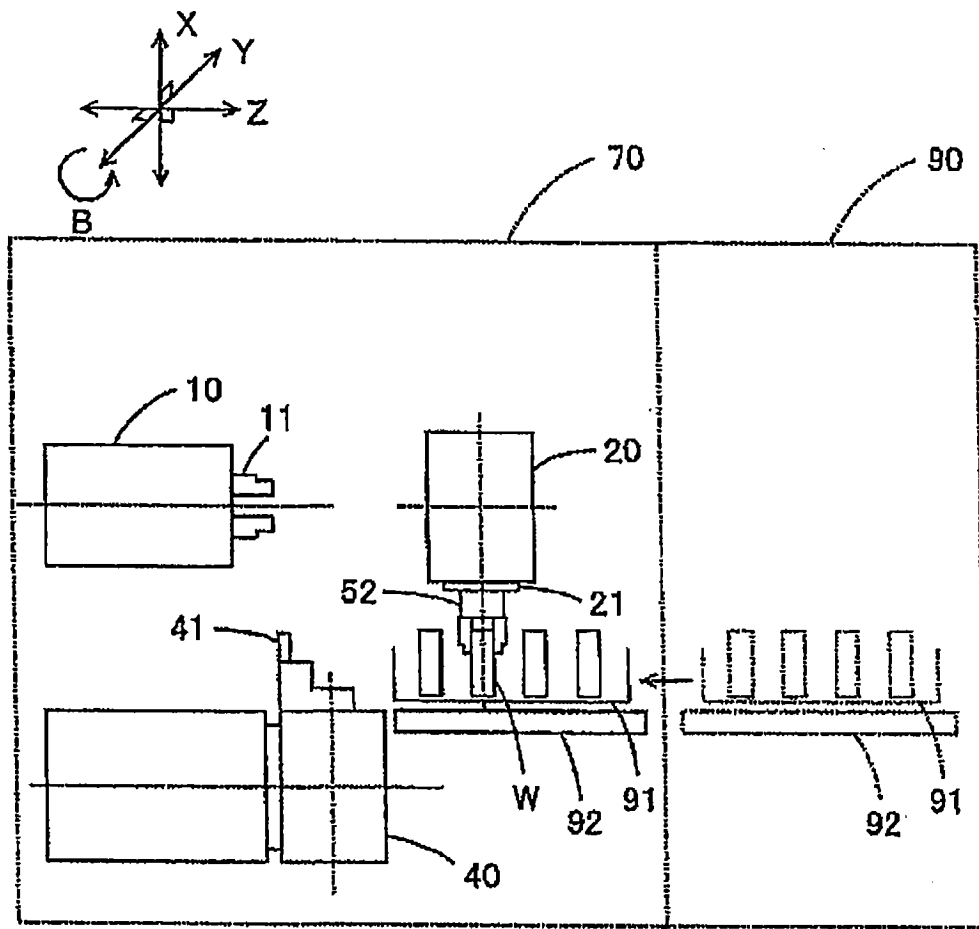


图 2

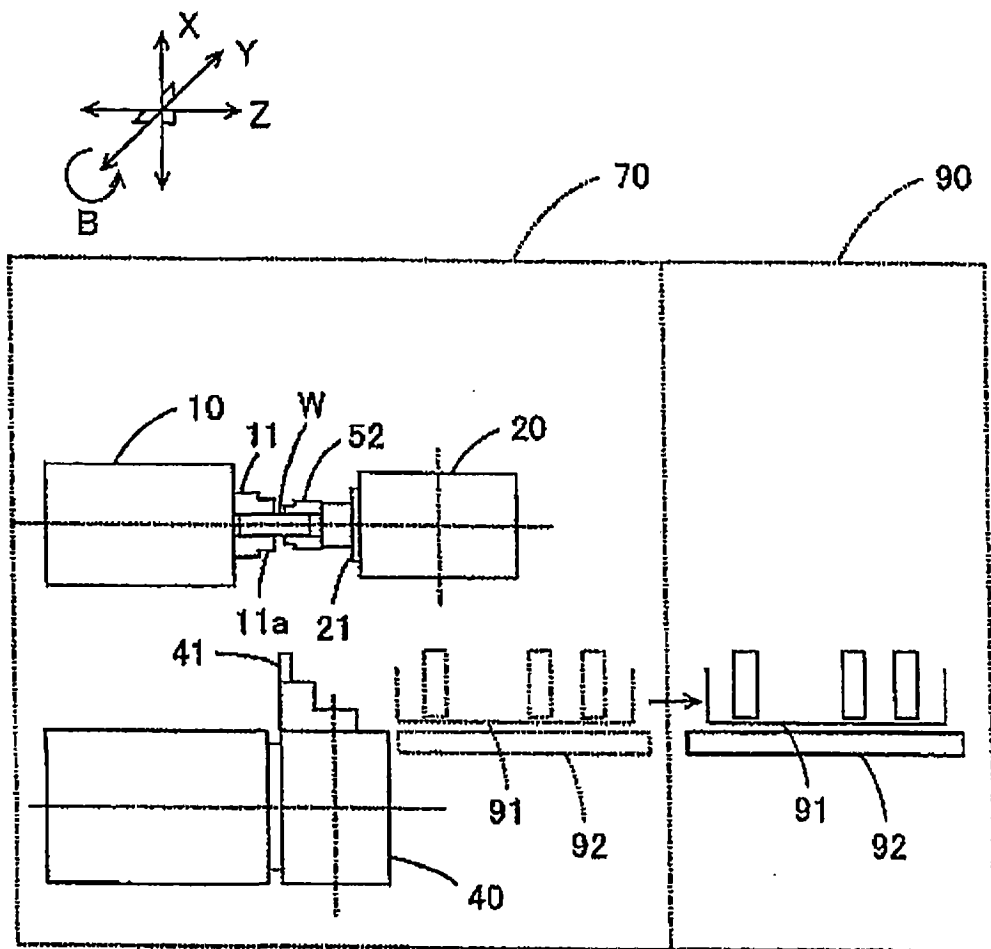


图 3

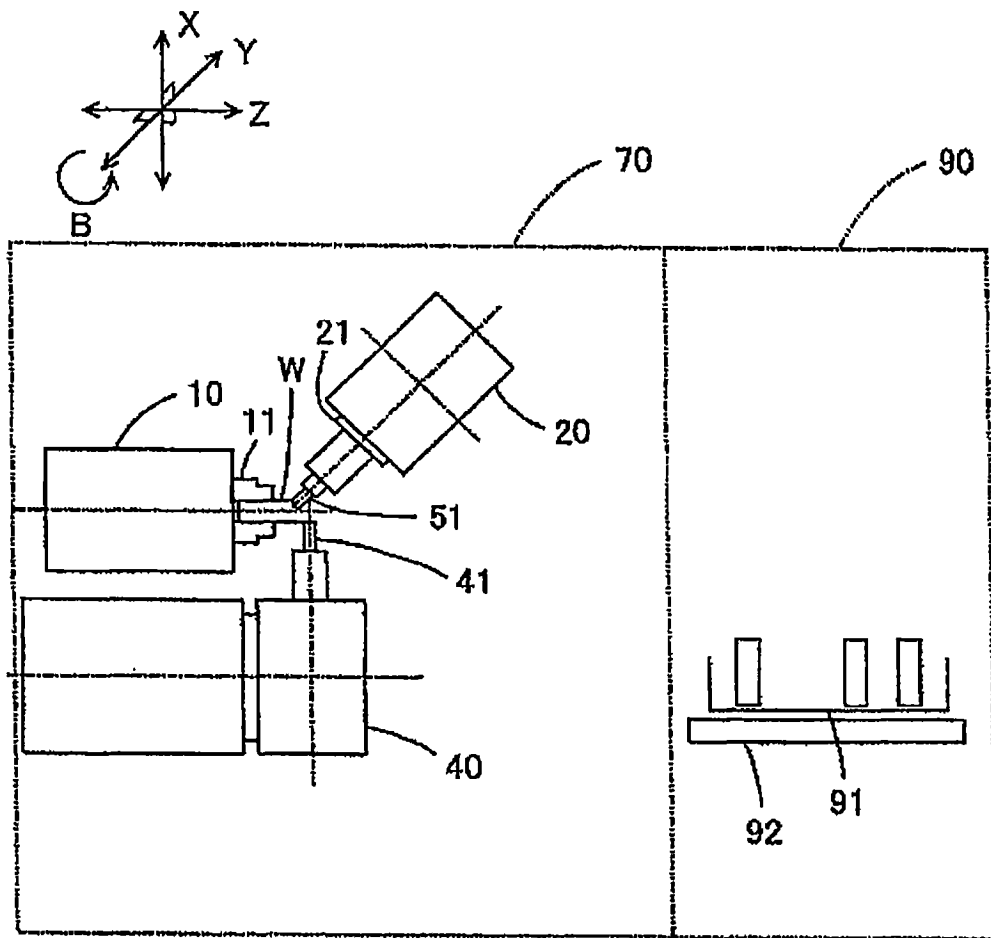


图 4

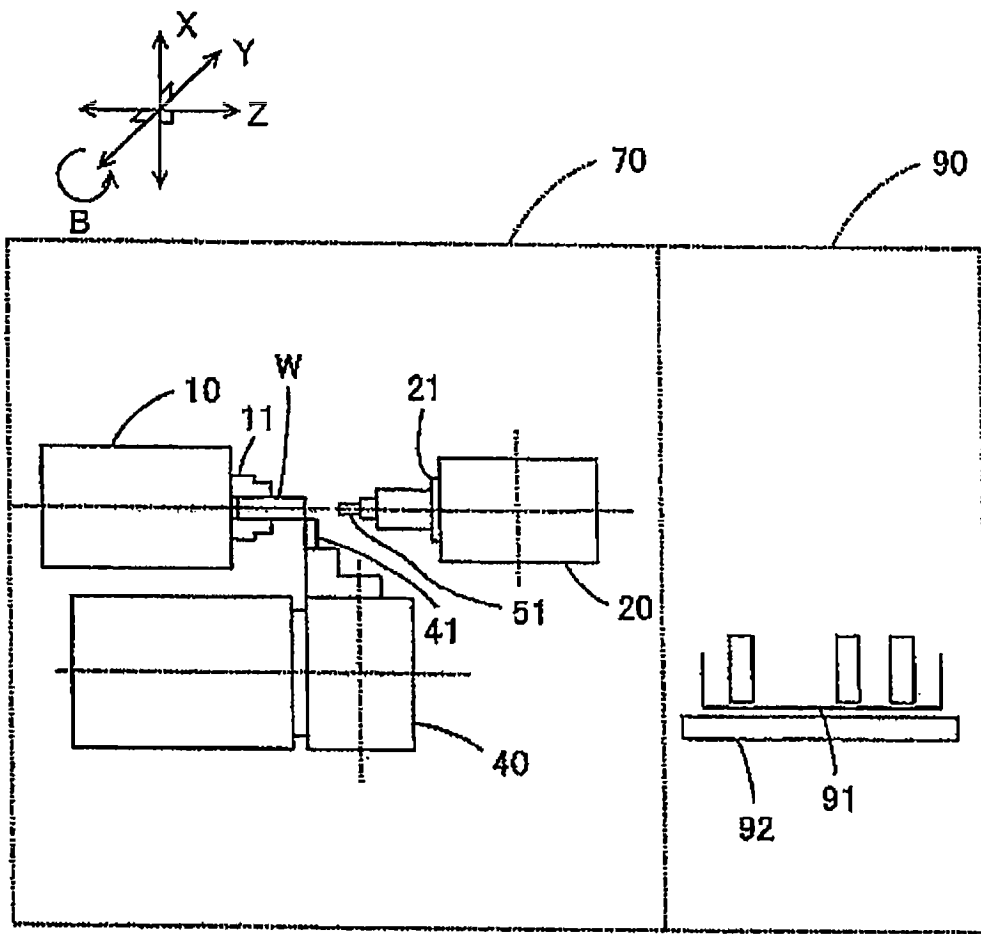


图 5

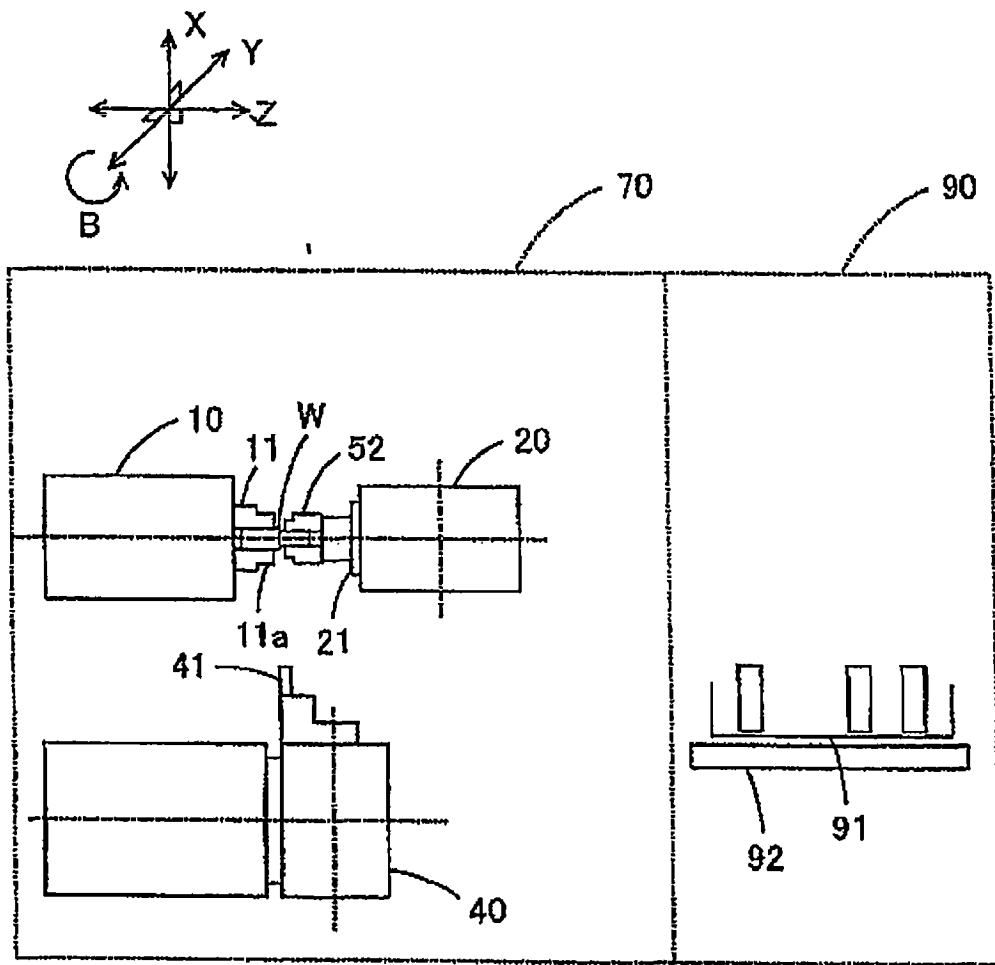


图 6

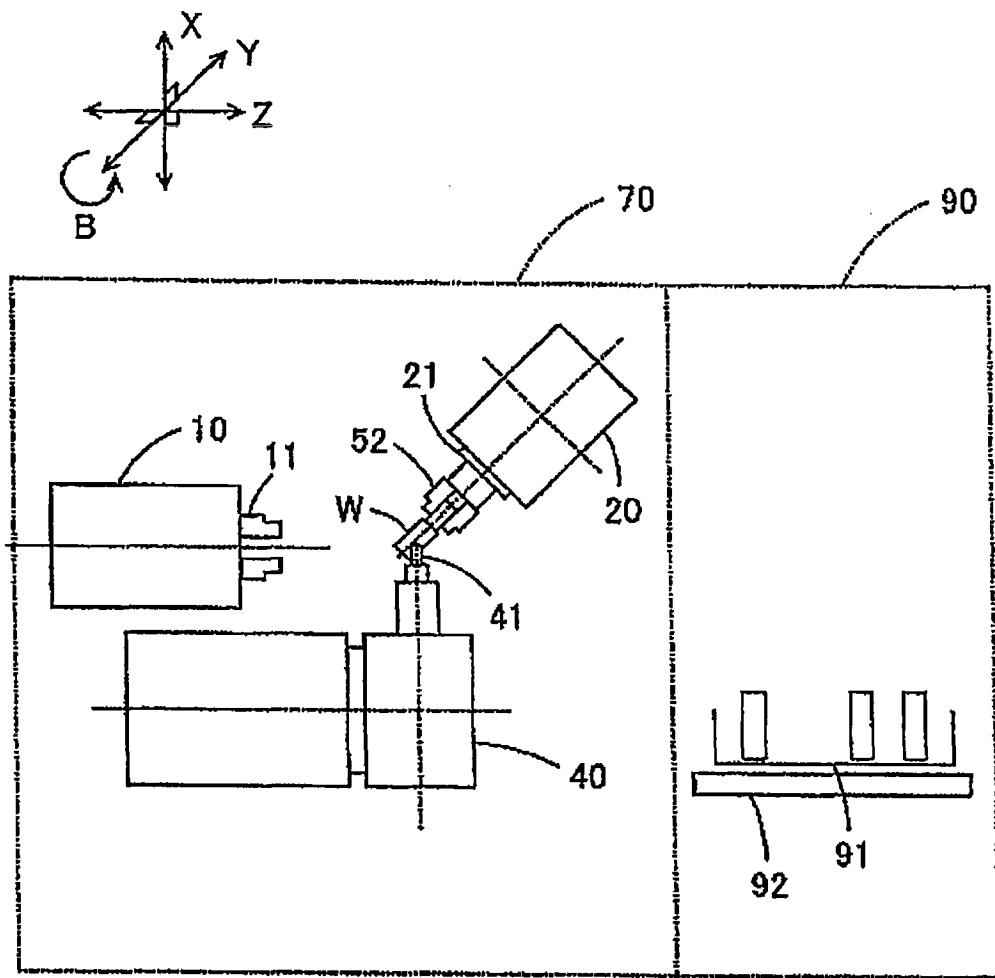


图 7

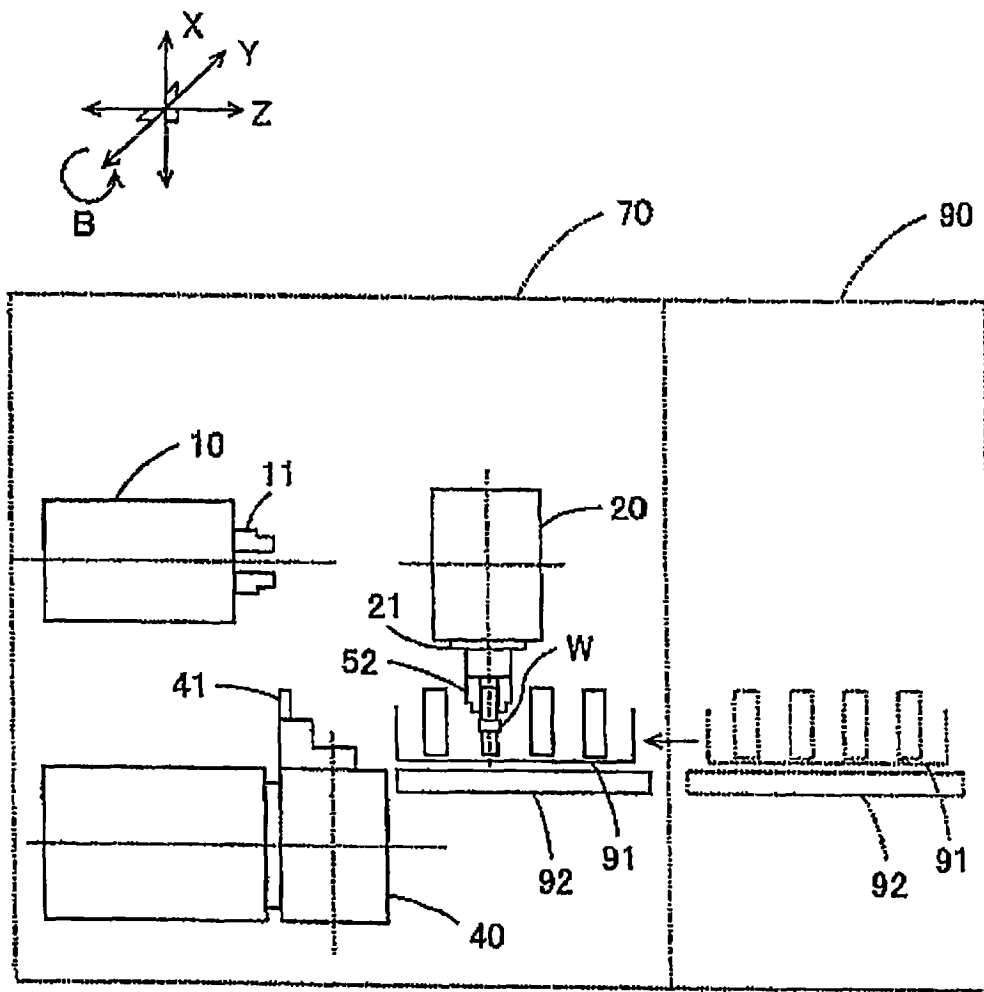


图 8

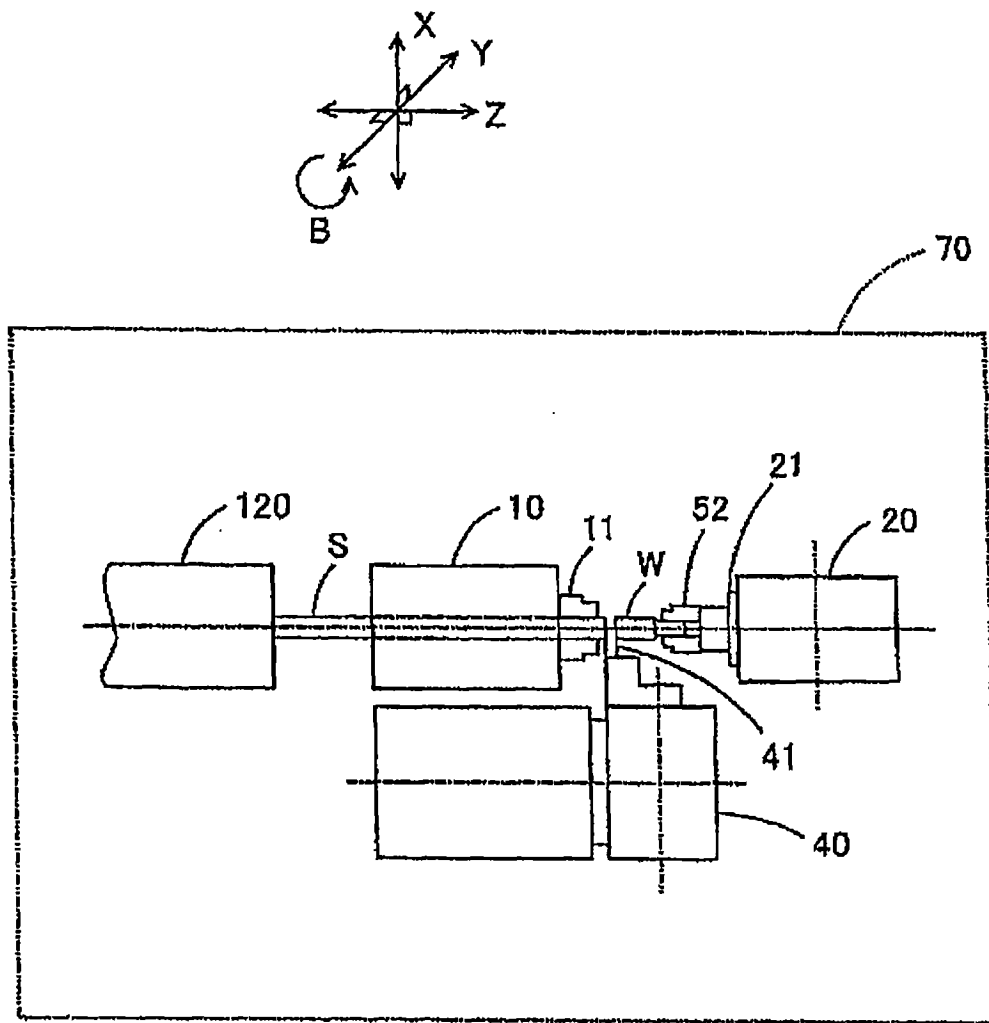


图 9

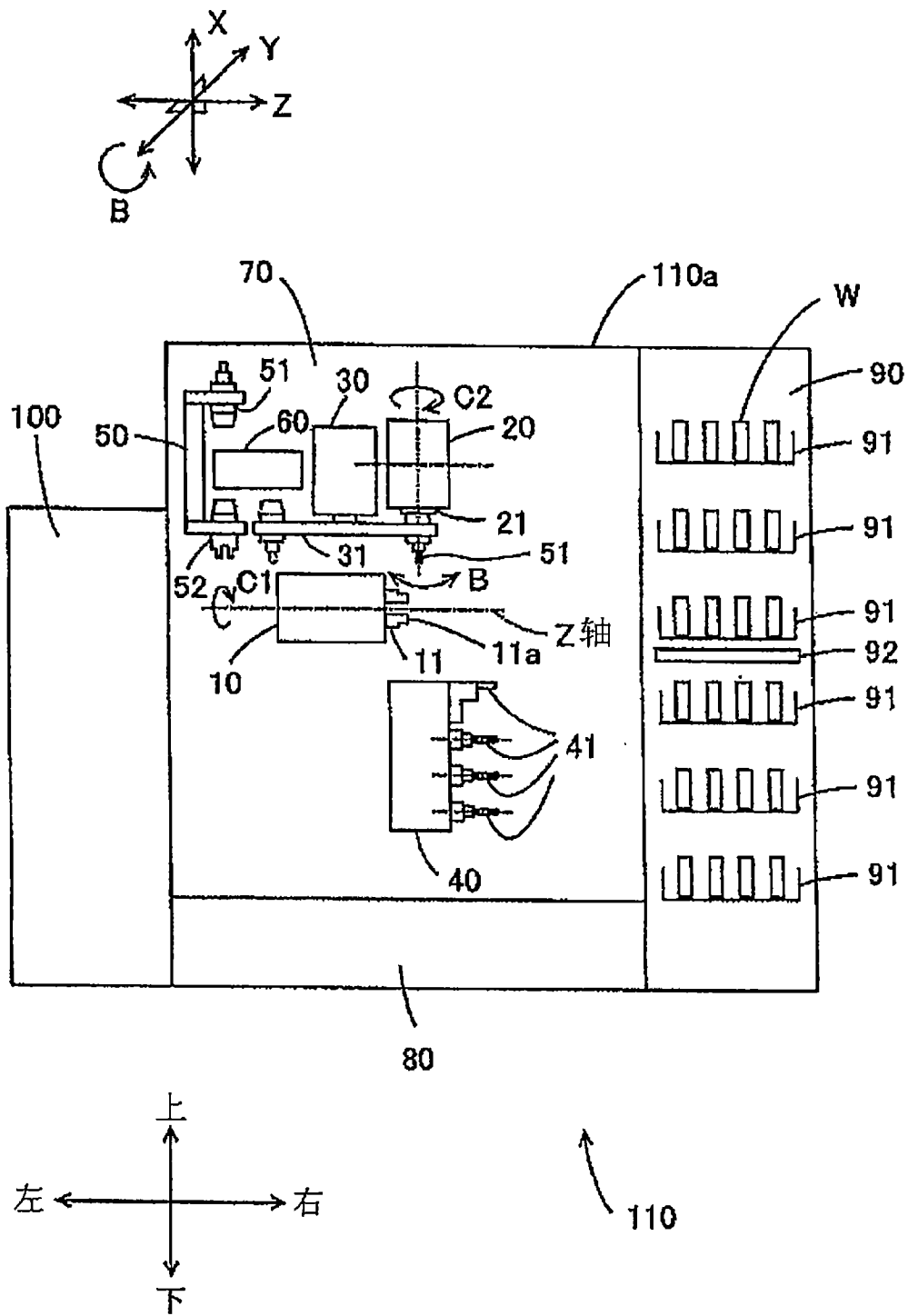


图 10

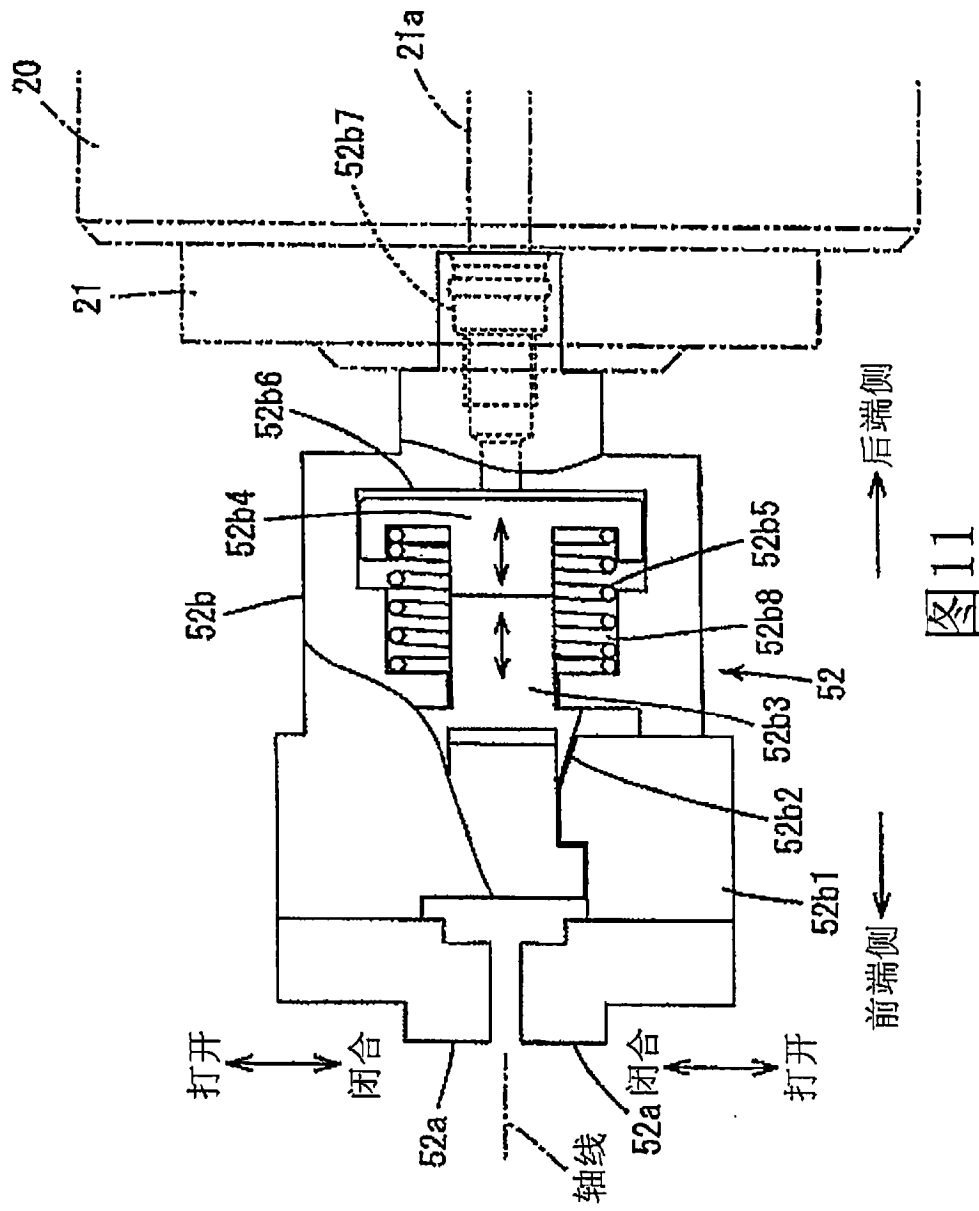


图11

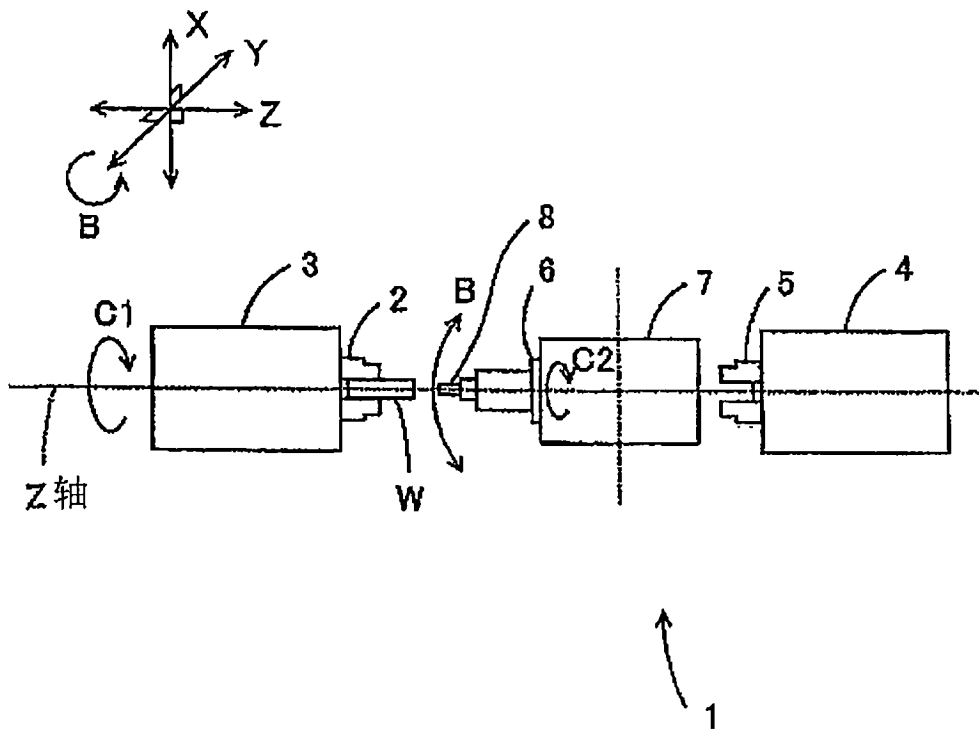


图 12

