



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104889753 A

(43) 申请公布日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201510254354. 3

B23Q 5/36(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 05. 18

B23Q 3/155(2006. 01)

(66) 本国优先权数据

201510024772. 3 2015. 01. 16 CN

(71) 申请人 南京建克机械有限公司

地址 211300 江苏省南京市高淳区经济开发区凤山路 72 号

(72) 发明人 王建飞

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司 32112

代理人 朱戈胜 蒋家华

(51) Int. Cl.

B23Q 1/46(2006. 01)

B23Q 5/40(2006. 01)

B23P 23/02(2006. 01)

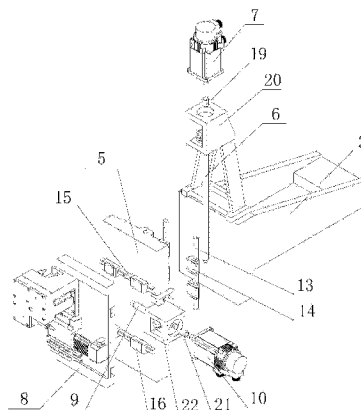
权利要求书2页 说明书7页 附图11页

(54) 发明名称

与走心机正轴配合的第三轴组机构

(57) 摘要

本发明公开了一种与走心机正轴配合的第三轴组机构,由 Z3 轴组、Y3 轴组、X3 轴组组成;所述 Z3 轴组包括 Z3 轴丝杆、Z3 轴滑板、Z3 轴伺服电机;所述 Y3 轴组包括 Y3 轴滑板、Y3 轴丝杆、Y3 轴伺服电机;所述 X3 轴组包括刀具安装座、X3 轴丝杆、X3 轴伺服电机。本发明的有益效果是:与走心机正轴配合的第三轴组机构与数控走心式车铣机床的正轴结构配合,可形成正轴六轴结构的数控走心式车铣机床,这将避免由于各刀具结构安排在同一 X 轴滑板上,刀排相互牵连,无法实现独立运作造成的不必要的时间浪费。机床正轴结构上的刀排对工件加工时,第三轴组上的独立刀排可同时对工件进行同时不同工序的加工。



1. 一种与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于由 Z3 轴组、Y3 轴组、X3 轴组组成;

所述 Z3 轴组包括 Z3 轴丝杆 (2)、Z3 轴滑板 (3) 和 Z3 轴电机 (4), Z3 轴滑板 (3) 滑动安装在机床床身上, Z3 轴丝杆 (2) 与 Z3 轴滑板 (3) 螺纹连接, Z3 轴丝杆 (2) 的一端与 Z3 轴电机 (4) 的传动轴相接;

所述 Y3 轴组包括 Y3 轴滑板 (5)、Y3 轴丝杆 (6) 和 Y3 轴电机 (7), Y3 轴滑板 (5) 滑动安装在 Z3 轴滑板 (3) 上, Y3 轴丝杆 (6) 与 Y3 轴滑板 (5) 螺纹连接, Y3 轴丝杆 (6) 的一端与 Y3 轴电机的传动轴相连;

所述 X3 轴组包括刀具安装座 (8)、X3 轴丝杆 (9) 和 X3 轴电机 (10), 刀具安装座 (8) 滑动安装在 Y3 轴滑板 (5) 上, X3 轴丝杆 (9) 与刀具安装座 (8) 螺纹连接, X3 轴丝杆 (9) 的一端与 X3 轴电机 (10) 的传动轴相连。

2. 根据权利要求 1 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:所述的刀具安装座 (8) 是刀塔。

3. 根据权利要求 1 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:所述的刀具安装座 (8) 是 X3 轴滑板。

4. 根据权利要求 1 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:所述的刀具安装座 (8) 由 X3 轴滑板和安装在 X3 轴滑板上的刀塔构成,所述的 X3 轴滑板滑动安装在 Y3 轴滑板上, X3 轴丝杆 (9) 与 X3 轴滑板螺纹连接。

5. 根据权利要求 2 或 3 或 4 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:所述的 Z3 轴丝杆 (2) 与 Z3 轴滑板 (3) 螺纹连接, Z3 轴丝杆 (2) 伸入并穿过 Z3 轴滑板 (3);

所述的 Y3 轴丝杆 (6) 与 Y3 轴滑板 (5) 螺纹连接, Y3 轴丝杆 (6) 伸入并穿过 Y3 轴滑板 (5);

所述的 X3 轴丝杆 (9) 与刀具安装座 (8) 螺纹连接, X3 轴丝杆 (9) 伸入并穿过刀具安装座 (8)。

6. 根据权利要求 2 或 3 或 4 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:所述的 Z3 轴滑板 (3) 上开有 Z3 轴螺纹盲孔,所述的 Z3 轴丝杆 (2) 的一端伸入 Z3 轴螺纹盲孔内并与 Z3 轴螺纹盲孔螺纹连接;

所述的 Y3 轴滑板 (5) 上开有 Y3 轴螺纹盲孔,所述的 Y3 轴丝杆 (6) 的一端伸入 Y3 轴螺纹盲孔内并与 Y3 轴螺纹盲孔螺纹连接;

所述的刀具安装座 (8) 上开有 X3 轴螺纹盲孔,所述的 X3 轴丝杆 (9) 的一端伸入 X3 轴螺纹盲孔并与 X3 轴螺纹盲孔螺纹连接。

7. 如权利要求 5 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:

Z3 轴组还包括由 Z3 轴线轨 (11) 和 Z3 轴滑块 (12) 构成的 Z3 轴滑动副,所述 Z3 轴线轨 (11) 安装在机床床身上, Z3 轴滑块 (12) 安装在 Z3 轴滑板 (3) 底部;

Y3 轴组还包括由 Y3 轴线轨 (13) 和 Y3 轴滑块 (14) 构成的 Y3 轴滑动副,所述 Y3 轴线轨 (13) 安装在 Z3 轴滑板 (3) 上, Y3 轴滑块 (14) 安装在 Y3 轴滑板 (5) 上;

X3 轴组还包括由 X3 轴线轨 (15) 和 X3 轴滑块 (16) 构成的 X3 轴滑动副,所述 X3 轴线轨 (15) 安装在 Y3 轴滑板 (5) 上, X3 轴滑块 (16) 安装在刀具安装座 (8) 上。

8. 如权利要求 7 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构,其特征在于:

Z3 轴组还包括 Z3 轴联轴器 (17) 和 Z3 轴电机座 (18), Z3 轴电机座 (18) 固定在床身上, Z3 轴电机座 (18) 用于安装 Z3 轴电机 (4), 其内装有轴承, Z3 轴丝杆 (2) 的一端穿过轴承, 并通过 Z3 轴联轴器 (17) 与 Z3 轴电机 (4) 的传动轴连接, 另一端穿过 Z3 轴滑板 (3);

Y3 轴组还包括 Y3 轴联轴器 (19) 和 Y3 轴电机座 (20), Y3 轴电机座 (20) 固定在 Z3 轴滑板 (3) 的顶部, 用于安装 Y3 轴电机 (7), 其内装有轴承, Y3 轴丝杆 (6) 的一端穿过轴承, 并通过 Y3 轴联轴器 (19) 与 Y3 轴电机 (7) 的传动轴连接, 另一端穿过 Y3 轴滑板 (5);

X3 轴组还包括 X3 轴联轴器 (21) 和 X3 轴电机座 (22), X3 轴电机座 (22) 固定在 Y3 轴滑板 (5) 的侧面, 用于安装 X3 轴电机 (10), 其内装有轴承, X3 轴丝杆 (9) 的一端穿过轴承, 并通过 X3 轴联轴器 (21) 与 X3 轴电机 (10) 的传动轴连接, 另一端穿过刀具安装座 (8)。

9. 如权利要求 5 所述的与走心机正轴配合的第三轴组机构, 其特征在于:

Z3 轴组还包括与 Z3 轴丝杆 (2) 相配合的 Z3 轴螺母, 所述 Z3 轴螺母安装在 Z3 轴滑板 (3) 的底部, Z3 轴丝杆穿过 Z3 轴螺母, Z3 轴滑板 (3) 通过 Z3 轴螺母实现与 Z3 轴丝杆的螺纹连接;

Y3 轴组还包括与 Y3 轴丝杆 (6) 配合的 Y3 轴螺母, 所述 Y3 轴螺母安装在 Y3 轴滑板 (5) 上, Y3 轴丝杆 (6) 穿过 Y3 轴螺母, Y3 轴滑板 (5) 通过 Y3 轴螺母实现与 Y3 轴丝杆 (6) 的螺纹连接;

X3 轴组还包括与 X3 轴丝杆 (9) 相配合的 X3 轴螺母, 所述 X3 轴螺母安装在刀具安装座 (8) 上, X3 轴丝杆 (9) 穿过 X3 轴螺母, 刀具安装座 (8) 通过 X3 轴螺母实现与 X3 轴丝杆 (9) 的螺纹连接。

10. 采用权利要求 1 至 9 任一项所述的第三轴组机构的数控走心式车铣机床, 其特征在于: 包括由 X1 轴组、Y1 轴组、Z1 轴组构成的正轴轴组, 第三轴组沿正轴轴组的 X 方向布置在正轴轴组的左侧或右侧。

## 与走心机正轴配合的第三轴组机构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种与走心机正轴配合的第三轴组机构。

### 背景技术

[0002] 在现有的走心机市场上,对于机床的运动轴这一技术一直有所研究,而当下应用最为广泛的就是包括由 X1 轴组、Y1 轴组、Z1 轴组组成的正轴轴组的三轴走心式车铣机床;或者,当副轴结构增加有 Z2 轴组时,则配合正轴结构行成四轴走心式车铣机床;或者,当副轴由 X2 轴组、Z2 轴组组成的副轴结构配合正轴结构形成五轴走心式车铣机床;或者,当副轴由 X2 轴组、Z2 轴组、Y2 轴组组成的副轴结构配合正轴结构形成六轴走心式车铣机床。

[0003] 上述现有的走心式车铣机床的正轴结构 X1 轴组、Y1 轴组、Z1 轴组三大部分,其中机床正主轴安装在 Z1 轴滑板上,机床正主轴内为通孔,工件原材料直接送入机床正主轴内,为方便加工,机床正主轴尾端连接送料机,送料机可持续不间断向机床正主轴送料,机床主轴夹持工件材料,带动材料在 Z 轴方向来回运动,工人编辑好程序后,主轴配合机床的导套结构(导套可与同步电导套、联动导套等互换)或者无导套结构,将工件送到接近刀具,刀具按程序先后顺序分别对工件的不同工序进行先后加工。分别完成工件能在正轴结构完成的车削、铣削、钻孔、攻丝、偏心孔成型、斜孔成型等工序。当正轴结构结束切断工件后,如工件切断端面需要再加工,则主轴结构无法实现,需要增加副轴结构以避免工件因二次装夹带来的误差。机床的副轴轴组与正轴轴组相向安装,位于机床的副轴位置,副轴结构由 X2 轴组、Y2 轴组、Z2 轴组构成,或者由 X2 轴组、Z2 轴组组成,或者由 Z2 轴组组成,主要针对工件加工时,正轴结构无法完成的切断端面加工。机床副主轴安装在 Z2 轴组的滑板上,配合机床正主轴加工,接应由机床正主轴传出的工件,工件被切断后,机床副主轴夹持工件,配合刀排,对工件的背面进行加工,也可代替正轴完成一部分加工,节省加工时间。当工件成型后,机床副主轴可将加工好的零件自动送出,该副轴结构同样可以完成零件车削、铣削、钻孔、攻丝、雕刻、斜孔成型、偏心孔成型等工艺。根据待加工工件的工艺安排,可确定是否需要增加副轴结构,或者单独增加副轴中 Z2 轴组,与正轴结构组成四轴走心式车铣机床;或者增加副轴中 Z2 轴组和 X2 轴组,与正轴结构组成五轴走心式车铣机床;或者增加副轴中的 Z2 轴组、X2 轴组、Y2 轴组,与正轴结构组成六轴走心式车铣机床。

[0004] 正轴结构中的 Y1 轴组中的 Y1 轴滑板可安装两排刀具,两排刀具在 X 方向上相向存在,由于 Y1 轴滑板是一个完整零件,因此所有刀具在 X、Y、Z 三方向上运动时为同步动作,所需加工的工艺只能在一把刀具完成行程后才能由下一把刀具进行下一个工艺的加工。这就造成机床在加工工件时机床正轴有弊端,刀具相互局限导致工件成型时间没有得到很好的优化,影响工件的成型效率。

### 发明内容

[0005] 本发明解决的技术问题是就现有走心式车铣机床无法实现复杂零件的一次加工成型,且效率不高的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种与走心机正轴配合的第三轴组机构,该第三轴组机构由 Z3 轴组、Y3 轴组、X3 轴组组成。

[0007] 所述 Z3 轴组包括 Z3 轴丝杆、Z3 轴滑板和 Z3 轴电机,Z3 轴滑板滑动安装在机床床身上,Z3 轴丝杆与 Z3 轴滑板螺纹连接,Z3 轴丝杆的一端与 Z3 轴电机的传动轴相接;启动 Z3 电机,Z3 轴电机的传动轴带动 Z3 轴丝杆旋转,由于 Z3 轴丝杆与 Z3 轴滑板螺纹连接,因此,Z3 轴滑板在 Z3 轴丝杆转动的同时实现 Z 轴方向移动,实现第三轴组中 Z 轴方向的运动。

[0008] 所述 Y3 轴组包括 Y3 轴滑板、Y3 轴丝杆和 Y3 轴电机,Y3 轴滑板滑动安装在 Z3 轴滑板上,Y3 轴丝杆与 Y3 轴滑板螺纹连接,Y3 轴丝杆的一端与 Y3 轴电机的传动轴相连;启动 Y3 轴电机,Y3 轴电机的传动轴带动 Y3 轴丝杆旋转,由于 Y3 轴丝杆与 Y3 轴滑板螺纹连接,因此,Y3 轴滑板在 Y3 轴丝杆转动的同时实现 Y3 轴方向移动,实现第三轴组中 Y 轴方向的运动。

[0009] 所述 X3 轴组包括刀具安装座、X3 轴丝杆和 X3 轴电机,刀具安装座滑动安装在 Y3 轴滑板上,X3 轴丝杆与刀具安装座螺纹连接,X3 轴丝杆的一端与 X3 轴电机的传动轴相连。当 X3 轴电机启动时,X3 轴丝杆在 X3 轴电机的带动下转动,由于 X3 轴丝杆与刀具安装座螺纹连接,进而带动刀具安装座实现 X 轴方向的移动,实现第三轴组中 X 轴方向的运动。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述的刀具安装座是 X3 轴滑板。将刀具安装在 X3 轴滑板上,可根据不同需求安排刀具。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述的刀具安装座是刀塔。在刀塔上安装刀具,利用刀塔的 360 度旋转实现自动换刀。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述的刀具安装座由 X3 轴滑板和刀塔组成,所述的 X3 轴滑板滑动安装在 Y3 轴滑板上并与 X3 轴丝杆螺纹连接,所述的刀塔安装在 X3 轴滑板上。X3 轴滑板滑动安装在 Y3 轴滑板上较方便,刀塔安装在 X3 轴滑板上也较容易实现,且刀塔的 360 度旋转实现自动换刀。

[0013] 作为进一步的技术方案,所述的 Z3 轴丝杆与 Z3 轴滑板螺纹连接,Z3 轴丝杆伸入并穿过 Z3 轴滑板;所述的 Y3 轴丝杆与 Y3 轴滑板螺纹连接,Y3 轴丝杆伸入并穿过 Y3 轴滑板;所述的 X3 轴丝杆与刀具安装座螺纹连接,X3 轴丝杆伸入并穿过刀具安装座。这样一来,各轴滑板上只需单独加工一小段,精确成型螺纹将可实现各轴滑板的平稳运行,大大降低了加工成本,同时减小由于加工面过大带来的零件误差,降低由于零件加工误差带来的精度不准的现象。

[0014] 作为进一步的技术方案,所述的 Z3 轴滑板上开有 Z3 轴螺纹盲孔,所述的 Z3 轴丝杆的一端伸入 Z3 轴螺纹盲孔内并与 Z3 轴螺纹盲孔螺纹连接;所述的 Y3 轴滑板上开有 Y3 轴螺纹盲孔,所述的 Y3 轴丝杆的一端伸入 Y3 轴螺纹盲孔内并与 Y 轴螺纹盲孔螺纹连接;所述的刀具安装座上开有 X3 轴螺纹盲孔,所述的 X3 轴丝杆的一端伸入 X3 轴螺纹盲孔并与 X3 轴螺纹盲孔螺纹连接。在合理的行程内,将各滑板上丝杆穿过的螺纹孔加工成盲孔,丝杆在盲孔中来回运动,避免丝杆直接与外界接触,更大程度上优化了丝杆的工作环境,有利于丝杆的维护。

[0015] 作为进一步的技术方案,Z3 轴组还包括由 Z3 轴线轨和 Z3 轴滑块构成的 Z3 轴滑动副,所述 Z3 轴线轨安装在机床床身上,Z3 轴滑块安装在 Z3 轴滑板底部。Z3 轴线轨与 Z3

轴滑块配合,实现 Z3 轴滑板在 Z 轴方向来回运动。

[0016] Y3 轴组还包括由 Y3 轴线轨、Y3 轴滑块构成的 Y3 轴滑动副,所述 Y3 轴线轨安装在 Z3 轴滑板上, Y3 轴滑块安装在 Y3 轴滑板上。Y3 轴线轨与 Y3 轴滑块配合,实现 Y3 轴滑板在 Y 轴方向上的来回运动。

[0017] X3 轴组还包括由 X3 轴线轨、X3 轴滑块构成的 X3 轴滑动副,所述 X3 轴线轨安装在 Y3 轴滑板上, X3 轴滑块安装在刀具安装座上。X3 轴线轨与 X3 轴滑块配合,实现刀具安装座在 X 轴方向上的来回运动。

[0018] 上述线轨与滑块的配合安装结构大大提高各轴在平面上的运动精度,能实现机床各轴的高速来回运动,而且安装方便,更容易达到高速运转。

[0019] 作为进一步的技术方案, Z3 轴组还包括 Z3 轴联轴器和 Z3 轴电机座, Z3 轴电机座固定在床身上, Z3 轴电机座用于安装 Z3 轴电机,其内装有轴承, Z3 轴丝杆的一端穿过轴承,并通过 Z3 轴联轴器与 Z3 轴电机的传动轴连接,另一端穿过 Z3 轴滑板。

[0020] Y3 轴组还包括 Y3 轴联轴器和 Y3 轴电机座, Y3 轴电机座固定在 Z3 轴滑板的顶部,用于安装 Y3 轴电机,其内装有轴承, Y3 轴丝杆的一端穿过轴承,并通过 Y3 轴联轴器与 Y3 轴电机的传动轴连接,另一端穿过 Y3 轴滑板。

[0021] X3 轴组还包括 X3 轴联轴器和 X3 轴电机座, X3 轴电机座固定在 Y3 轴滑板一侧,用于安装 X3 轴电机,其内装有轴承, X3 轴丝杆的一端穿过轴承,并通过 X3 轴联轴器与 X3 轴电机的传动轴连接,另一端穿过刀具安装座。

[0022] 如此一来,每一轴组中的电机都可通过电机座固定,每一轴组内的轴承安装作用为一方面支撑丝杆,另一方面使丝杆实现无限旋转,丝杆带动轴承内圈旋转,利用轴承的滚珠带来的滚动摩擦代替丝杆直接装在电机座内形成的滑动摩擦,避免滑动摩擦带来的阻力,减少发热量,保证丝杆高精度旋转。联轴器的使用,巧妙的避免了电机轴与丝杆连接时由于零件加工误差导致的同心度偏差大的问题,通过联轴器的连接,使丝杆与电机转轴同步高精度旋转,提高机床自身精度。

[0023] 作为本发明的进一步改进, Z3 轴组还包括 Z3 轴座,所述的 Z3 轴座内装有轴承, Z3 轴丝杆的另一端穿过 Z3 轴滑板后伸入 Z3 轴座的轴承内。

[0024] Z3 轴座与 Z3 轴电机座相配合,使丝杆两端均被轴承支撑,实现丝杆的预拉,且轴承滚动体的滚动摩擦可以很大程度上减少了丝杆旋转过程中的发热。

[0025] 作为本发明的进一步改进, Z3 轴组还包括与 Z3 轴丝杆相配合的 Z3 轴螺母,所述 Z3 轴螺母安装在 Z3 轴滑板的底部, Z3 轴丝杆穿过 Z3 轴螺母, Z3 轴滑板通过 Z3 轴螺母实现与 Z3 轴丝杆的螺纹连接。

[0026] Y3 轴组还包括与 Y3 轴丝杆配合的 Y3 轴螺母,所述 Y3 轴螺母安装在 Y3 轴滑板上, Y3 轴丝杆穿过 Y3 轴螺母, Y3 轴滑板通过 Y3 轴螺母实现与 Y3 轴丝杆的螺纹连接。

[0027] X3 轴组还包括与 X3 轴丝杆相配合的 X3 轴螺母,所述 X3 轴螺母安装在刀具安装座上, X3 轴丝杆穿过 X3 轴螺母,刀具安装座通过 X3 轴螺母实现与 X3 轴丝杆的螺纹连接。

[0028] 丝杆与螺母为标准件,两者成组出现,保证精度,使滑板在各轴上实现无障碍运动。

[0029] 本发明与包括由 Z1 轴组、Y1 轴组和 X1 轴组构成的正轴轴组的三轴走心式车铣机床配合,可形成六轴数控走心式车铣机床,配合方式是将第三轴组沿正轴轴组的 X 方向布

置在正轴轴组的左侧或右侧。这样将避免由于各刀具结构安排在同一 X 轴滑板上,使得刀排相互牵连,无法实现独立运作造成的不必要的时间浪费。机床正轴结构上的刀排对工件加工时,第三轴组上的独立刀排可同时对工件进行同时不同工序的加工。例如,当正轴结构的刀具在给工件外径切削时,第三轴组结构的刀具同时可在同一时间内实现对同一工件端面打孔或车削外径等工序,诸如此类,大大提高工件的成型速度。

[0030] 本发明与包括由 Z1 轴组、Y1 轴组和 X1 轴组构成的正轴轴组、由 Z2 轴组构成的副轴组的现有四轴走心式车铣机床配合,可形成七轴走心式车铣机床,配合方式是将第三轴组沿正轴轴组的 X 方向布置在正轴轴组的左侧或右侧,这样可更大程度上完成零件背面工艺的成型要求。

[0031] 本发明与包括由 Z1 轴组、Y1 轴组和 X1 轴组构成的正轴轴组、由 Z2 轴组、X2 轴组构成的副轴组的现有的五轴走心式车铣机床配合,可形成八轴走心式车铣机床,配合方式是将第三轴组沿正轴轴组的 X 方向布置在正轴轴组的左侧或右侧,这样可更大程度上实现零件背面更多工艺的成型要求,

[0032] 本发明与包括由 Z1 轴组、Y1 轴组和 Z1 轴组构成的正轴轴组、由 Z2 轴组、X2 轴组、Y2 轴组构成的副轴组的现有六轴走心式车铣机床配合,可形成九轴走心式车铣机床,配合方式是将第三轴组沿正轴轴组的 X 方向布置在正轴轴组的左侧或右侧,这样可更大程度上实现零件背面更多工艺的成型要求。

[0033] 本发明与现有走心式车铣机床配合相配合,可实现复杂零件的一次加工成型,且生产效率高。例如,当将本发明与现有机床配合时,正轴轴组机构上的机床正主轴加持工件,机床正主轴不转动,也不沿着 Z 轴方向前后移动时,正轴轴组可对工件侧面钻孔加工,第三轴组上安装端铣动力头,可对工件进行端面打孔加工;正轴轴组中的机床正主轴转动,且沿着 Z 轴方向前后运动时,正轴轴组上的刀具可对工件进行车外圆的加工,第三轴组上安装镗刀,可以对工件的端面做打孔加工。

## 附图说明

[0034] 图 1 是反应本发明中 Z3 轴组的分解图。

[0035] 图 2 是反应本发明中 X3 轴组和 Y3 轴组的结构示意图。

[0036] 图 3 是反应本发明中 X3 轴组和 Y3 轴组的分解示意图。

[0037] 图 4 是本发明与现有三轴走心式车铣机床结合形成六轴车铣机床的结构示意图。

[0038] 图 5 是本发明与现有四轴走心式车铣机床结合形成七轴车铣机床的结构示意图。

[0039] 图 6 是本发明与现有五轴走心式车铣机床结合形成八轴车铣机床的结构示意图。

[0040] 图 7 是本发明与现有六轴走心式车铣机床结合形成九轴车铣机床的结构示意图一。

[0041] 图 8 是本发明与现有六轴走心式车铣机床结合形成九轴车铣机床的结构示意图二。

[0042] 图 9 是本发明与现有走心机式车铣机床组合成十轴走心式车铣机床的结构示意图一。

[0043] 图 10 是本发明与现有走心机式车铣机床组合成十轴走心式车铣机床的结构示意图二。

[0044] 图 11 是本发明组成的六轴走走心式车铣机床上安装刀塔的结构示意图。

### 具体实施方式

[0045] 下面结合附图对本发明的具体实施方式做进一步的说明。本发明中的电机为可实现正反转的电机,如伺服电机和变频电机。

[0046] 实施例一:

[0047] 参见图 1 至图 3,本发明所述的第三轴组机构由 Z3 轴组、Y3 轴组、X3 轴组三大部分组成。

[0048] 所述 Z3 轴组包括 Z3 轴线轨 11、Z3 轴滑块 12、Z3 轴座、Z3 轴滑板 3、Z3 轴电机 4、Z3 轴电机座 18、Z3 轴联轴器 17。Z3 轴线轨 11 安装在机床床身上,与 Z3 轴线轨 11 相配合的 Z3 轴滑块 12 安装在 Z3 轴滑板 3 底部。Z3 轴滑板 3 通过 Z3 轴线轨 11 和 Z3 轴滑块 12 构成的滑动副滑动安装在机床上。Z3 轴座固定的床身上,其内装有轴承,Z3 轴滑板 3 底部安装有 Z3 轴螺母,Z3 轴电机座 18 固定在床身上,用于安装 Z3 轴电机 4,其内装有 Z3 轴轴承。Z3 轴丝杆 2 穿过 Z3 轴螺母,Z3 轴丝杆 2 一端装在 Z3 轴座的轴承内圈中,另一端通过 Z3 轴联轴器 17 与 Z3 轴电机 4 的传动轴相连。当 Z3 轴电机 4 启动时,带动 Z3 轴丝杆 2 传动,实现第三轴组在 Z 轴方向上的运动。本发明中的 Z3 轴电机座 4 和 Z3 轴座均通过螺栓固定在机床床身上,也可以在制造机床床身时与机床床身一体制造成型。

[0049] 所述 Y3 轴组包括 Y3 轴线轨 13、Y3 轴滑块 14、Y3 轴滑板 5、Y3 轴电机 7、Y3 轴电机座 20、Y3 轴联轴器 19。Y3 轴线轨 13 安装在 Z3 轴滑板 3 上,与 Y3 轴线轨 13 配合的 Y3 轴滑块 14 安装在 Y3 轴滑板 5 上,与 Y3 轴丝杆 6 配套的 Y3 轴螺母也安装在 Y3 轴滑板 5 上,Y3 轴电机座 20 固定在 Z3 轴滑板 3 的顶部,用于安装 Y3 轴电机 7,Y3 轴电机座 20 内装有 Y3 轴轴承,Y3 轴丝杆 6 穿过 Y3 轴滑板 5 上的 Y3 轴螺母,Y3 轴丝杆 6 一端悬空,另一端穿过 Y3 轴轴承与 Y3 轴电机座 20 内的 Y3 轴轴承,并通过 Y3 轴联轴器 19 与 Y3 轴电机 7 的传动轴连接。当 Y3 轴电机 7 启动时,带动 Y3 轴丝杆 6 传动,实现第三轴组中 Y 轴方向的往复运动。本发明中 Y3 轴电机座 20 通过螺栓固定在 Z3 轴滑板 3 的顶部,也可以在制造 Z3 轴滑板 3 时与 Z3 轴滑板 3 一体制造成型。

[0050] 所述 X3 轴组包括 X3 轴线轨 15、X3 轴滑块 16、由 X3 轴滑板构成的刀具安装座 8、X3 轴电机 10、X3 轴电机座 22 和 X3 轴联轴器 21。X3 轴滑块 16 安装在 X3 轴滑板上,X3 轴线轨 15 安装在 Y3 轴滑板 5 上,与 X3 轴丝杆 9 配套的 Y3 轴螺母安装在 X3 轴滑板上,X3 轴电机座 22 固定在 Y3 轴滑板 5 的一侧,用于安装 X3 轴电机 10,X3 轴电机座 22 内装有 X3 轴轴承,X3 轴丝杆 9 穿过 X3 轴螺母,X3 轴丝杆 9 的一端悬空,另一端穿过 X3 轴轴承与装在 X3 轴电机座内的轴承,并通过 X3 轴联轴器 21 与 X3 轴电机 10 的传动轴连接。当 X3 轴电机 10 启动时,带动 X3 轴丝杆 9 传动,实现第三轴组中 X 轴方向的往复运动。本发明中的 X3 轴电机座 22 通过螺栓固定在 Y3 轴滑板 5 上,也可以在制造 Y3 轴滑板 5 时与 Y3 轴滑板 5 一体制造成型。

[0051] 如图 4 所示,当本发明应用到现有的三轴走走心式车铣机床上时,可形成六轴走走心式车铣机床。应用方式是将第三轴组机构沿正轴轴组的 X 方向布置在正轴轴组的左侧或右侧。此时,在原有的 X1 轴滑板上安装一号刀排、一号侧铣、二号刀排,在新增的第三轴组机构中的 X3 轴滑板上安装端铣机构、二号侧铣机构、三号刀排。该组装结构为标配刀排,其中



端铣机构包含端铣动力头,可实现工件的端面钻孔、攻丝、斜孔成型等工序;侧铣机构包含侧铣动力头,实现对工件侧面钻孔、攻丝、斜孔成型等加工;刀排配有车刀分别用于实现工件的外圆、切断等工序。以上刀具结构非固定形式,可在客户的要求下随机选配镗刀座、旋风铣、动力头、镗刀柄等选配件。本发明与现有的机床相结合,由于Z3轴滑板在Z轴方向上可以运动,因此可以在X3轴滑板8上安装刀塔,利用刀塔的360度旋转实现换刀,而无需先将一个刀具从X3轴滑板8上拆除,再安装另一刀具换刀,节省换刀的时间,提高对工件加工的效率。如图11是反映本发明与现有走心机组成的六轴走走心式车铣机床上安装刀塔的结构示意图。这样一来,正轴轴组分别由Z1轴组电机、Y1轴组电机、X1轴组电机带动各轴组实现Z/Y/X三方向的来回运动;第三轴组分别由Z3轴组电机、Y3轴组电机、X3轴组电机带动各轴组实现Z/Y/X三方向的来回运动,此时,正轴轴组与第三轴组彼此独立,互不干涉。例如,当正轴结构的刀排在给工件外径切削时,第三轴组结构的刀排同时可在同一时间实现对同一工件端面打孔或外径切削,诸如此类,大大提高工件的成型速度。

[0052] 如图5所示,当本发明应用到现有的四轴走心式车铣机床上时,可形成七轴走心式车铣机床。应用方式是将第三轴组机构沿正轴轴组的X方向布置在正轴轴组的左侧或右侧,由副轴Z2构成的副轴组仍沿正轴轴组的Z方向安装在正轴轴组的对面,以解决工件成型无法在正轴全部实现的问题。

[0053] 如图6所示,当本发明应用到现有的五轴走心式车铣机床上时,可形成八轴走心式车铣机床。应用方式是将第三轴组沿正轴轴组的X方向布置在正轴轴组的左侧或右侧,由Z2轴组、X2轴组构成的副轴组仍沿正轴轴组的Z方向安装在正轴轴组的对面,以进一步解决工件成型无法在正轴全部实现的问题。

[0054] 如图7和图8所示,当本发明应用到现有的六轴走心式车铣机床上时,可形成九轴走心式车铣机床。应用方式是将第三轴组沿正轴轴组的X方向布置在正轴轴组的左侧或右侧,由Z2轴组、X2轴组、Y2轴组的副轴组仍沿正轴轴组的Z方向安装在正轴轴组的对面,这样可更进一步解决工件成型无法在正轴全部实现的问题。

[0055] 如图9和图10所示,在上述的九轴走心式车铣机床的基础上,在加一个Y4轴组,可组成十轴走心式车铣机床,这样可更进一步解决工件成型无法在正轴全部实现的问题。

[0056] 实施例二:

[0057] 本实施例与实施例一的区别在于刀具安装座8是刀塔,与X3轴线轨15相配合的X3轴滑块16安装在刀塔上,在刀塔上安装刀具,可以利用刀塔的360度旋转实现换刀,本实施例其余的结构与实施例一相同,具体见实施例一,此处不予详述。此时,刀塔360°旋转,刀塔各工位刀具灵活换刀,实现对工件的加工,这样的装配结构既节省空间,刀塔上不仅可安装原有标配的各种刀具,也一定程度上增加刀具、动力头等品种及数量,且圆盘式的设计有利于刀具加工零件时的排屑,并在更大程度上加强了刀具加工零件时的刚性。这样的结构又增加了机床的实际操作性,也增大了机床的加工性能。

[0058] 实施例三:

[0059] 本实施例与实施例一的区别在于刀具安装座8由刀塔和X3轴滑板构成,刀塔安装在X3轴滑板上,与X3轴线轨15相配合的X3轴滑块16安装在X3轴滑板上,在刀塔上安装刀具,可以利用刀塔的360度旋转实现换刀,本实施例其余的结构与实施例一相同,具体见实施例一,此处不予详述。此时,刀塔360°旋转,刀塔各工位刀具灵活换刀,实现对工件的

加工,这样的装配结构既节省空间,刀塔上不仅可安装原有标配的各种刀具,也一定程度上增加刀具、动力头等品种及数量,且圆盘式的设计有利于刀具加工零件时的排屑,并在更大程度上加强了刀具加工零件时的刚性。这样的结构又增加了机床的实际操作性,也增大了机床的加工性能。

[0060] 实施例四:

[0061] 本实施例与实施例一结构大体上相同,区别在于所述的 Z3 轴滑板 3 上开有 Z3 轴螺纹盲孔(图中未示出),所述的 Z3 轴丝杆 2 的一端伸入 Z3 轴螺纹盲孔内并与 Z3 轴螺纹盲孔螺纹连接;所述的 Y3 轴滑板 5 上开有 Y3 轴螺纹盲孔(图中未示出),所述的 Y3 轴丝杆 6 的一端伸入 Y3 轴螺纹盲孔内并与 Y 轴螺纹盲孔螺纹连接;所述的 X3 轴滑板 8 上开有 X3 轴螺纹盲孔(图中未示出),所述的 X3 轴丝杆 9 的一端伸入 X3 轴螺纹盲孔并与 X3 轴螺纹盲孔螺纹连接。其余与实施例一相同的结构参照实施例一,此处不予详述。

[0062] 实施例五:

[0063] 本实施例与实施例二的区别在于 Z3 轴丝杆与 Z3 轴滑板的螺纹连接方式、Y3 轴丝杆与 Y3 轴滑板的螺纹连接方式以及 X3 轴丝杆与刀具安装座(刀塔)的螺纹连接方式不同,该不同点与实施例四中的螺纹连接方式相同,具体见实施例四,其余的结构与实施例二相同,具体见实施例二,本处不再详述。

[0064] 实施例六:

[0065] 本实施例与实施例三的区别在于 Z3 轴丝杆与 Z3 轴滑板的螺纹连接方式、Y3 轴丝杆与 Y3 轴滑板的螺纹连接方式以及 X3 轴丝杆与刀具安装座的螺纹连接方式不同,该不同点与实施例四中的螺纹连接方式相同,具体见实施例四,其余的结构与实施例三相同,具体见实施例三,本处不再详述。

[0066] 除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式,如将本发明的线轨变换成硬轨;或者在滑板上开燕尾槽、同时取消滑块,利用燕尾槽实用滑板的滑动;或者将电机与螺母位置互换,电机设置在滑板上并与滑板一起运动;或者将线轨由水平和竖立的设置方式变换为倾斜的设置方式;或者将线轨与滑块的安装位置互换;或者在床身上设置滑座,将 Z3 轴滑板滑动安装在滑座上;或者将各种刀具改为倾斜设置或者水平设置等。凡采用上述等同替换或等效变换的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

[0067] 本发明未涉及的部分均与现有技术相同或采用现有技术加以实现。

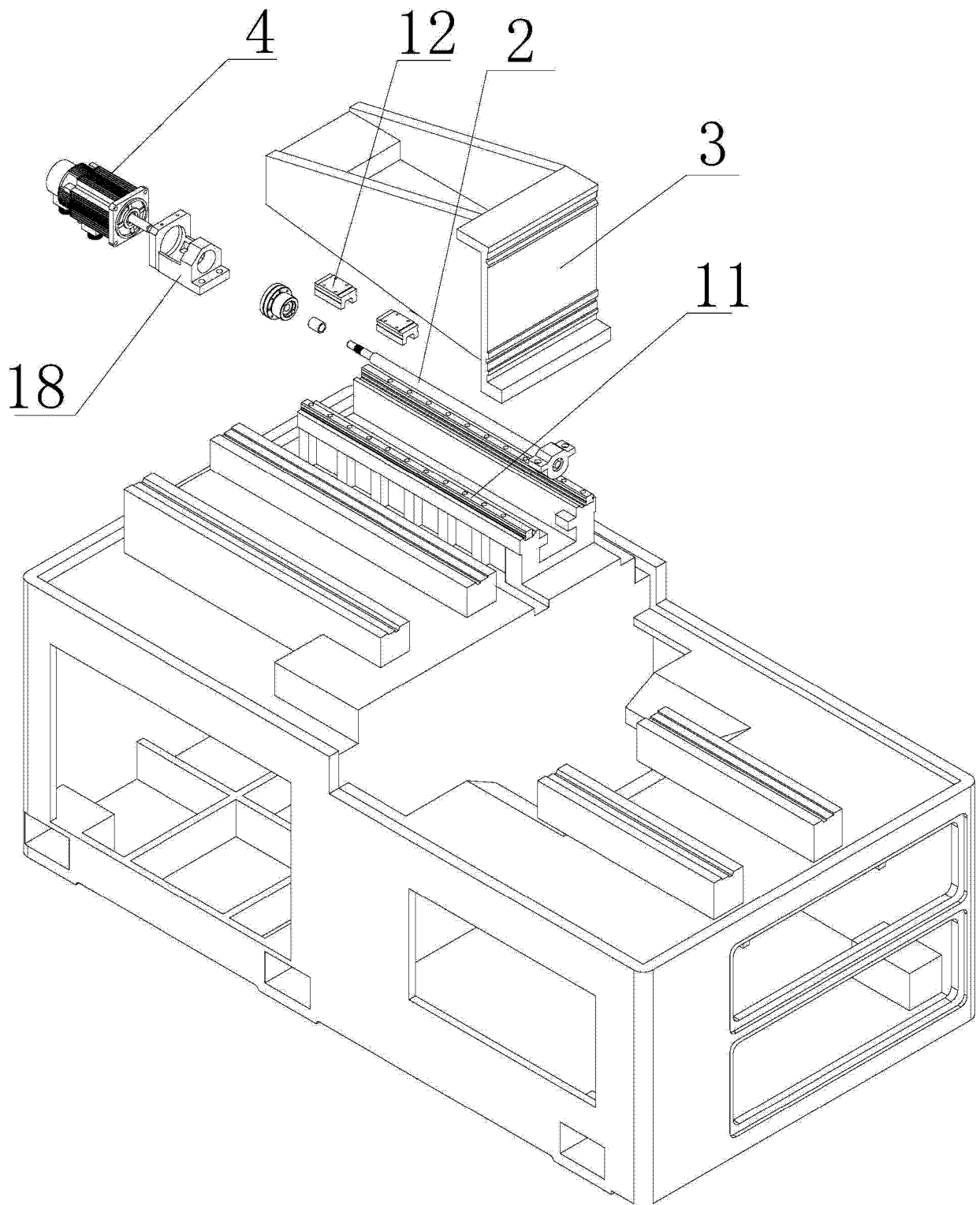


图 1

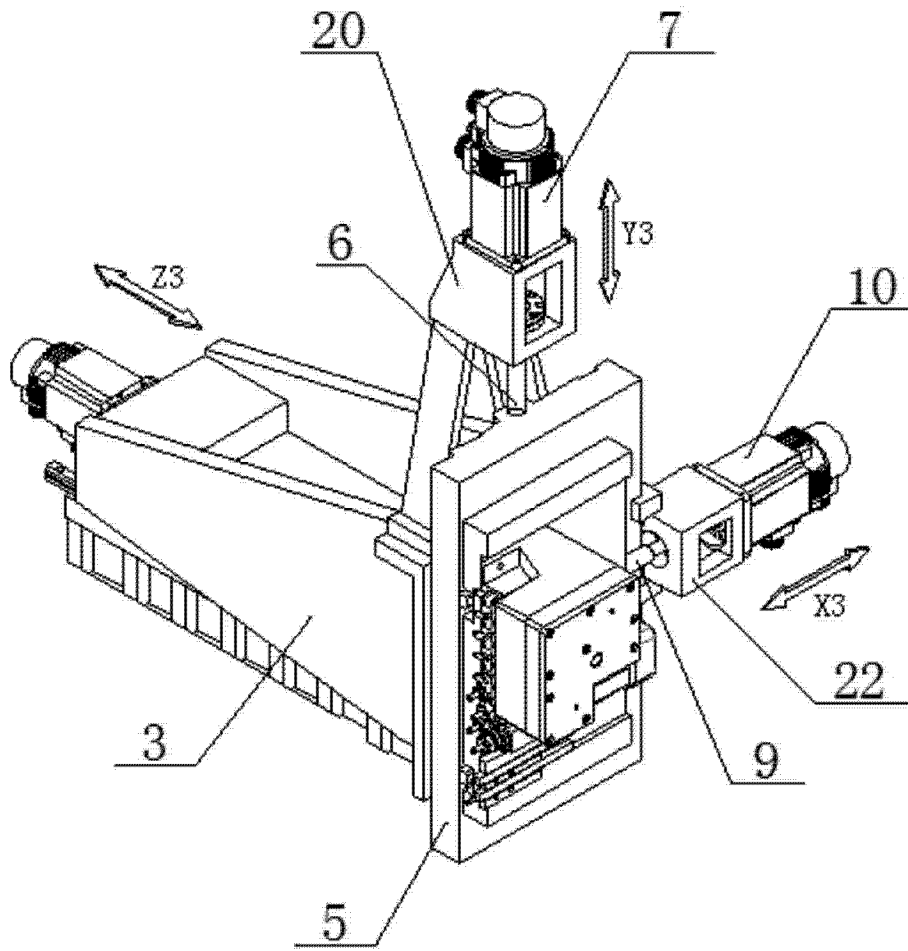


图 2

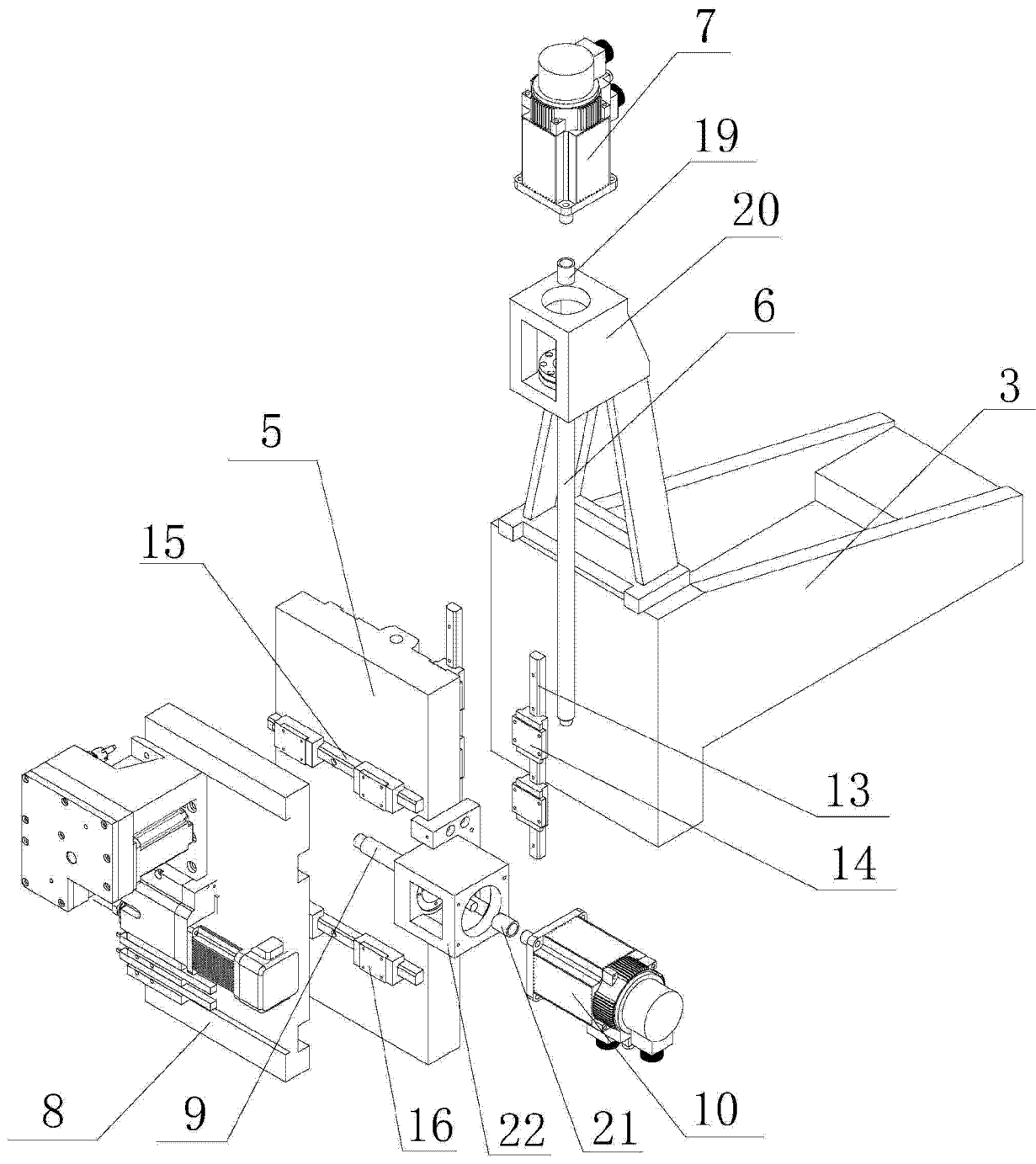


图 3

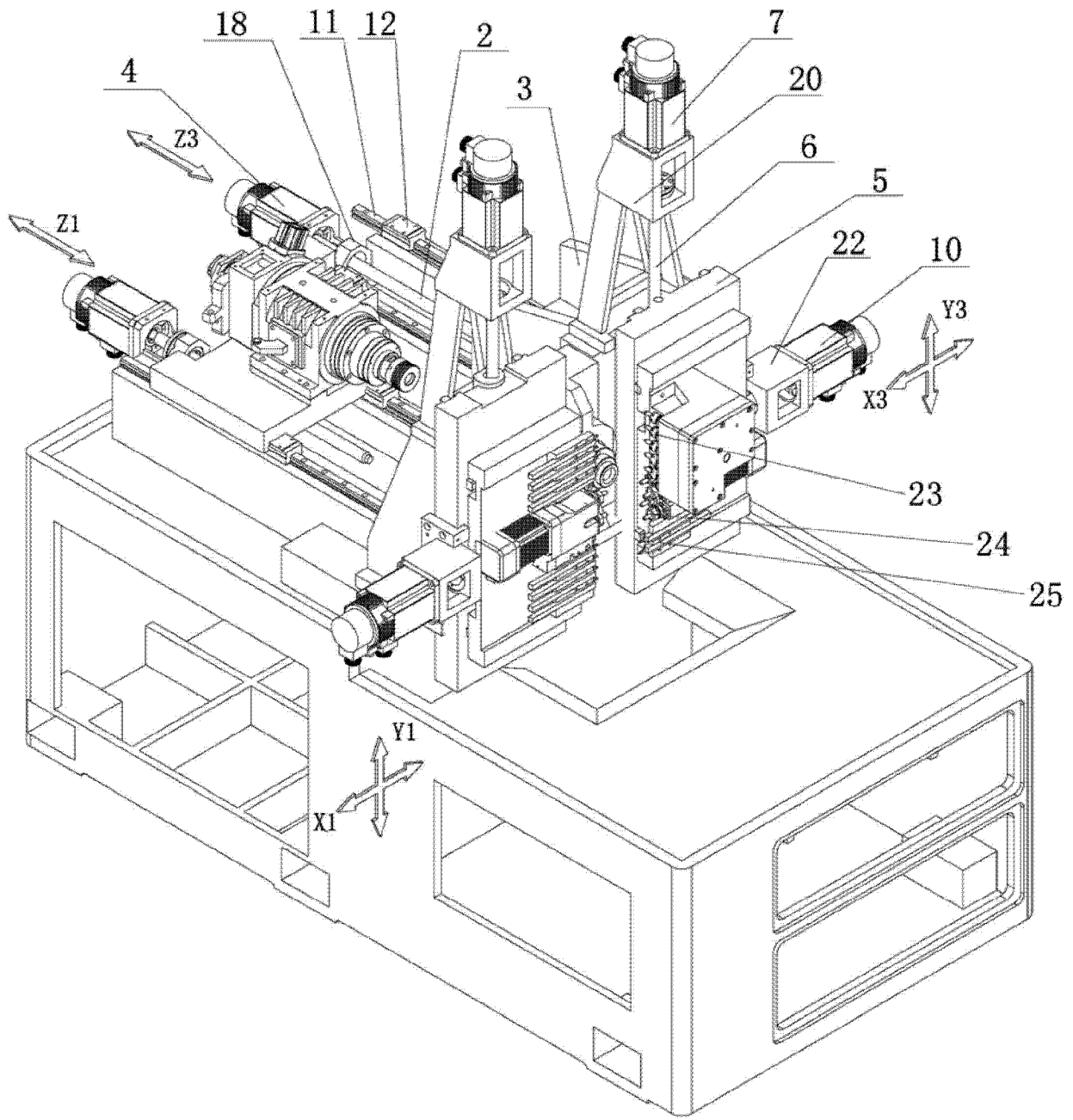


图 4

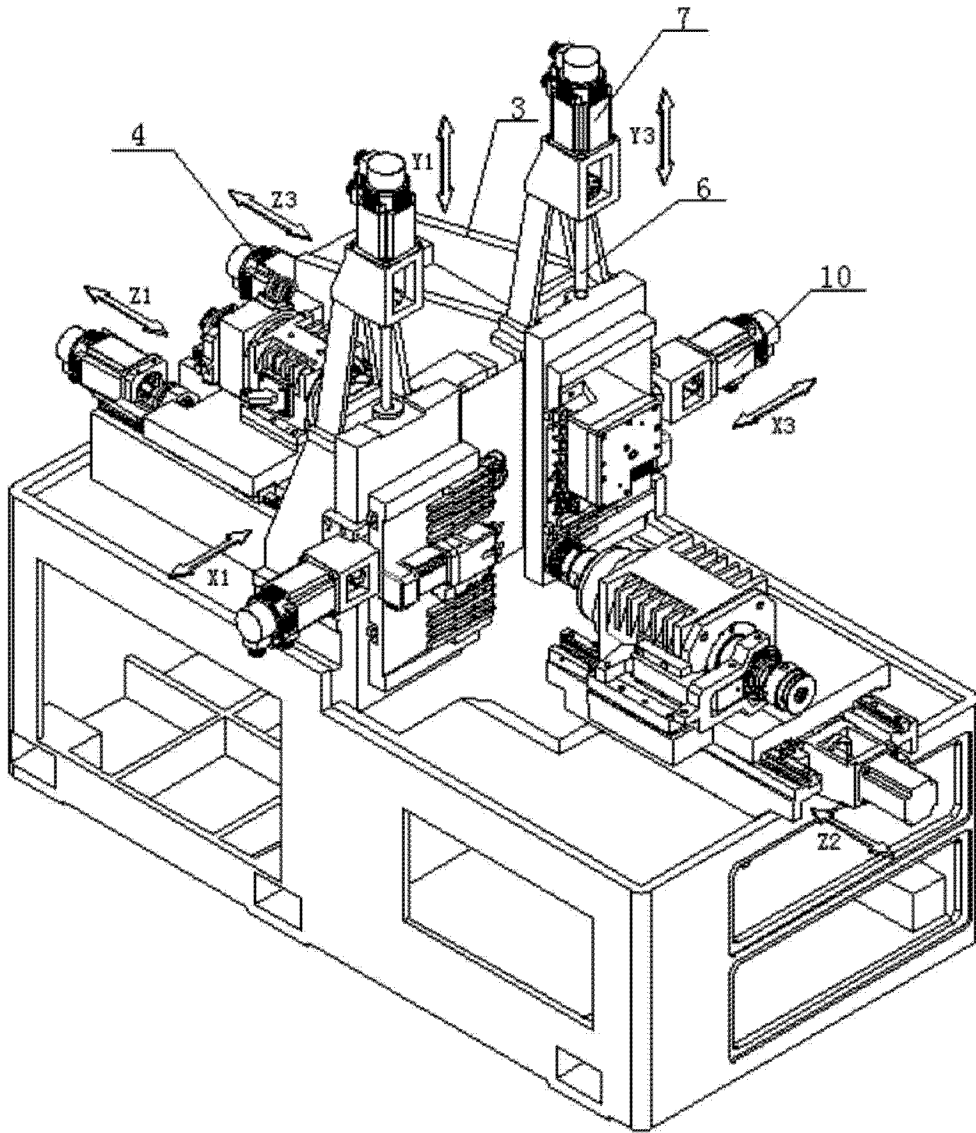


图 5

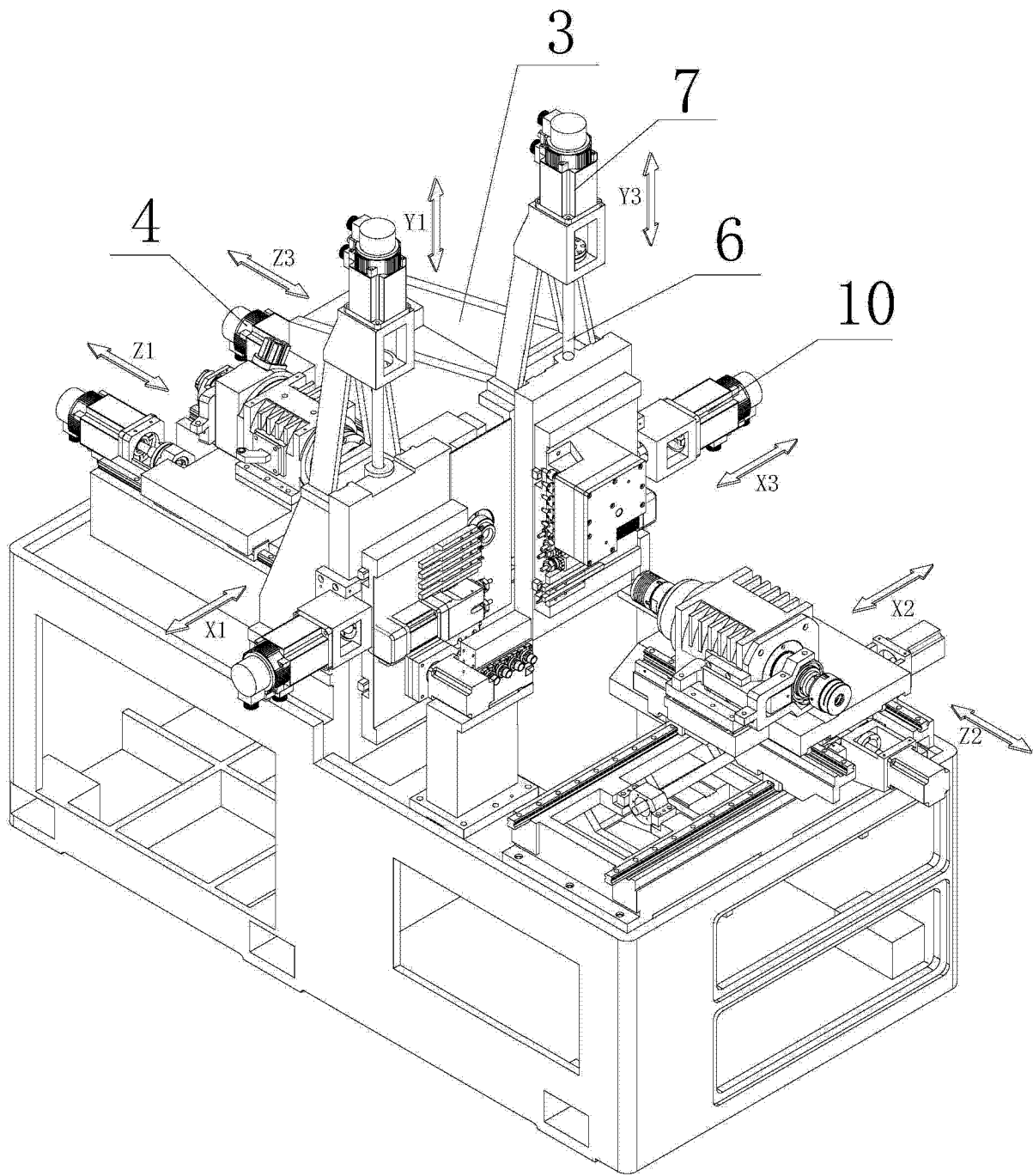


图 6



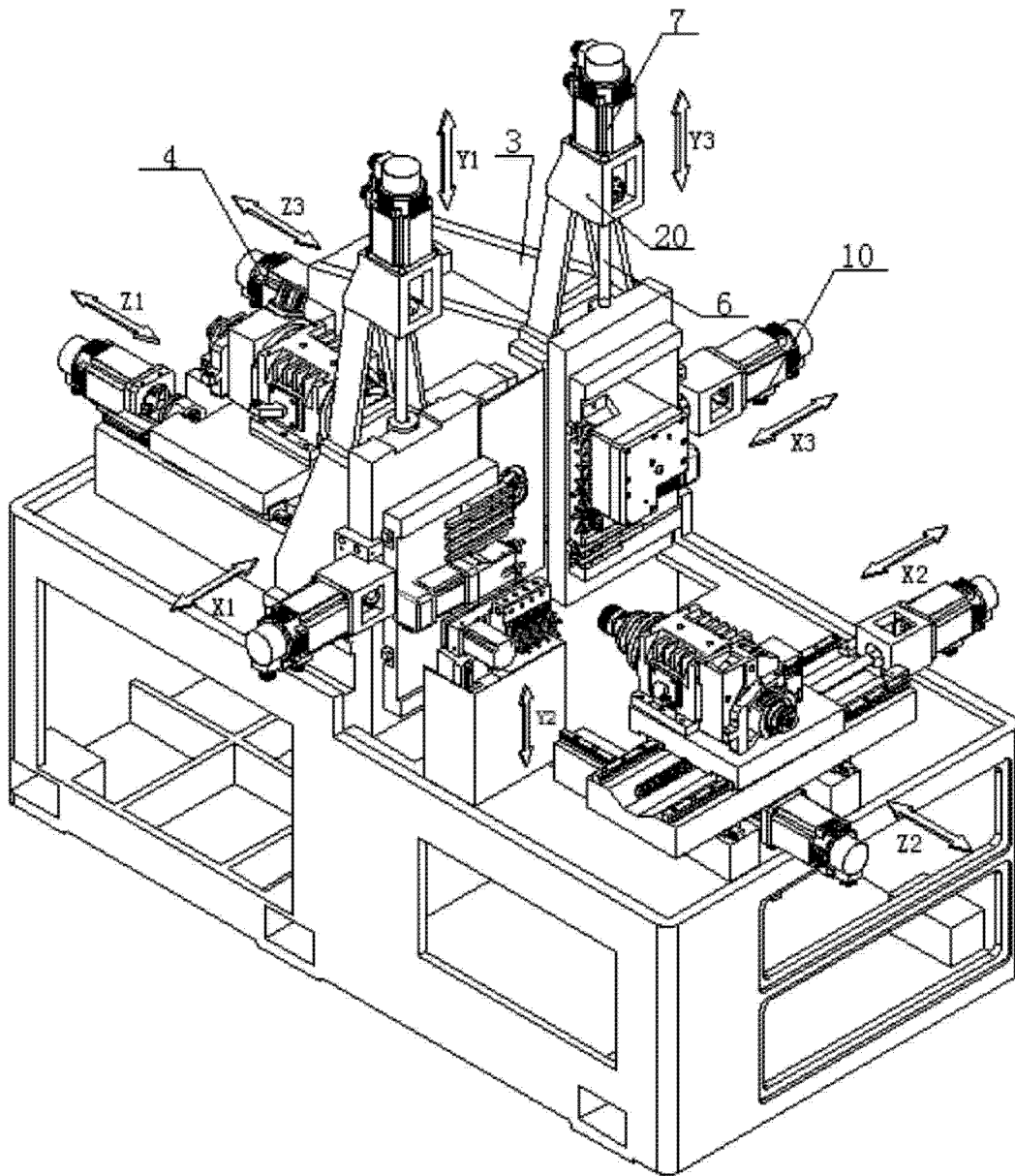


图 7

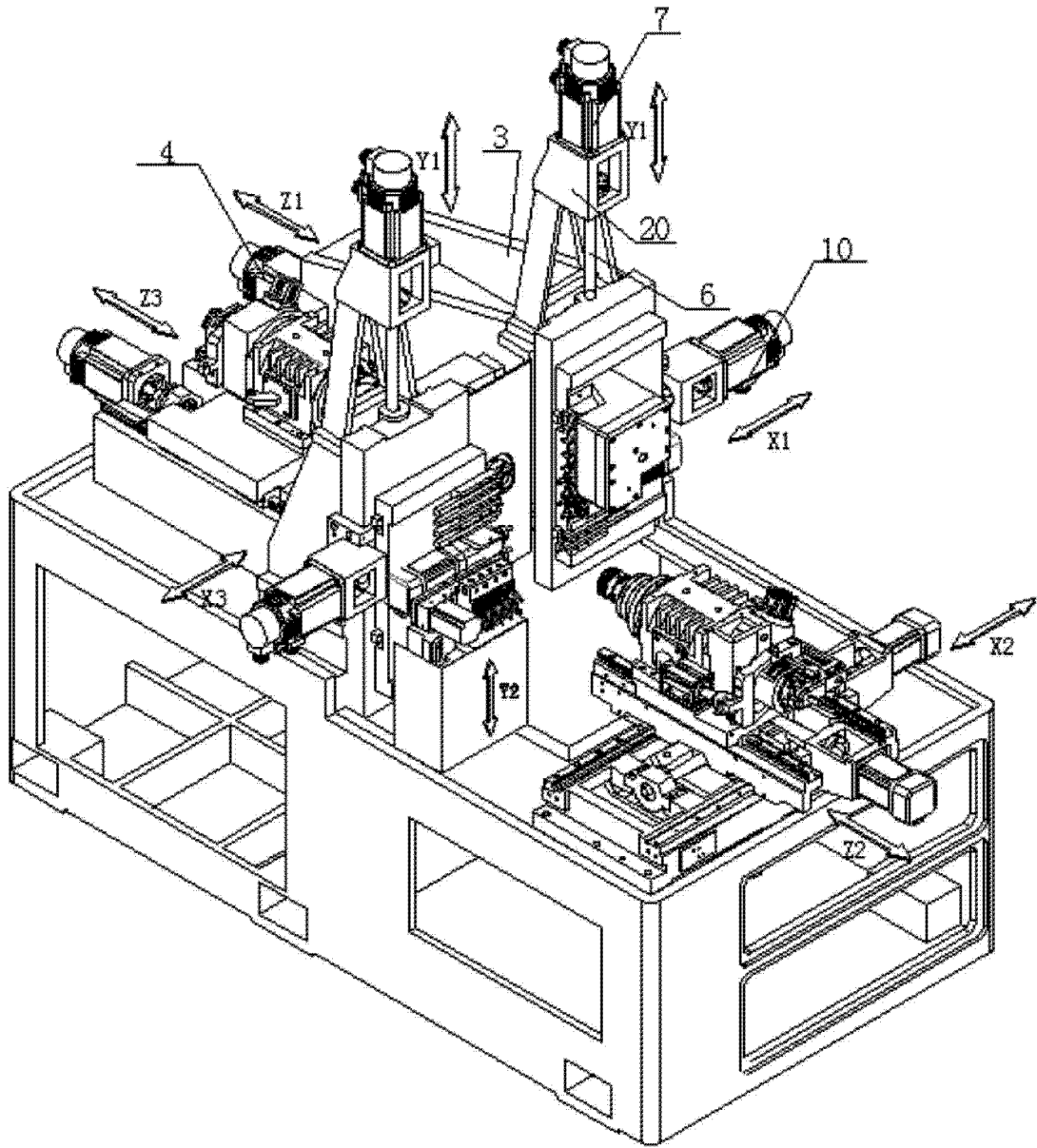


图 8

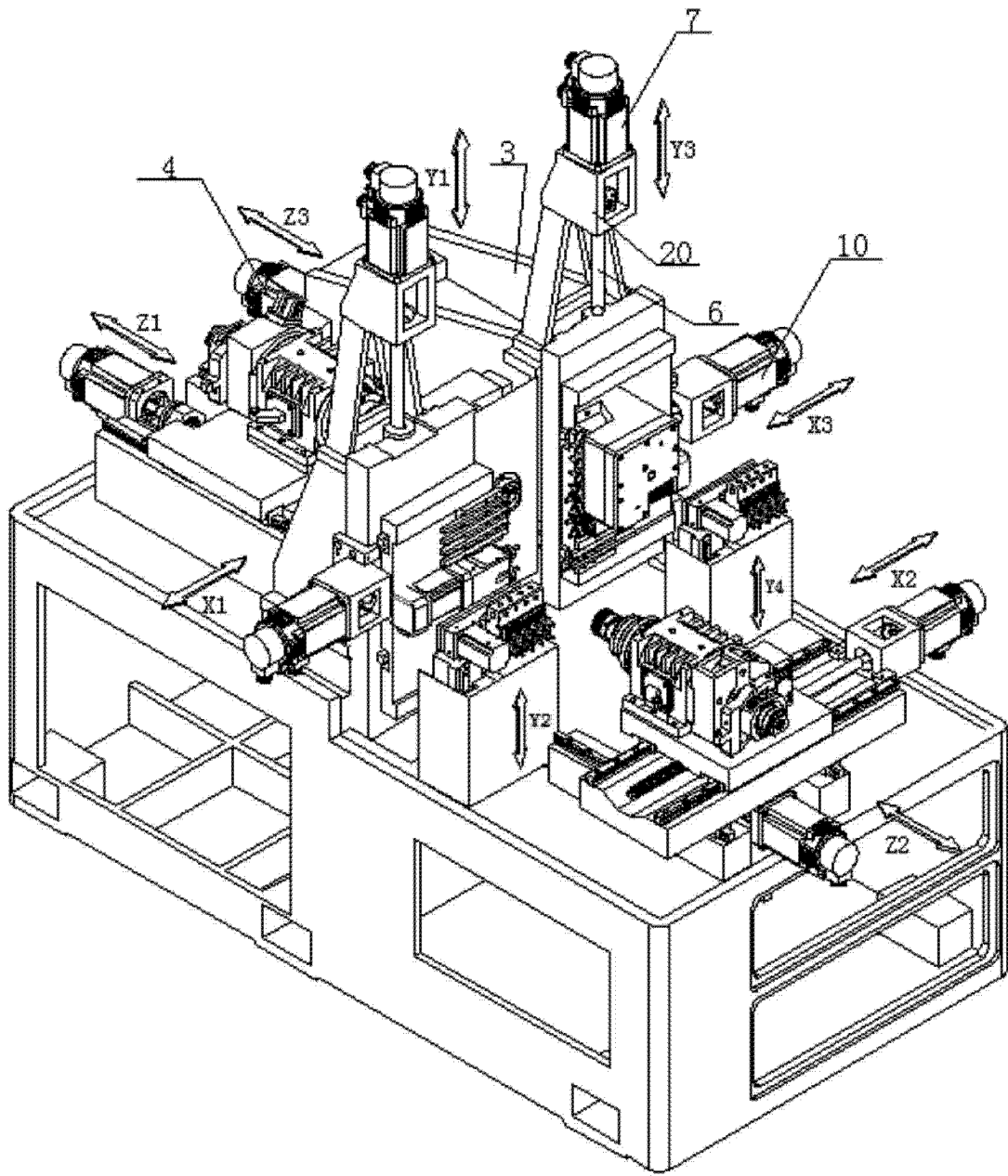


图 9

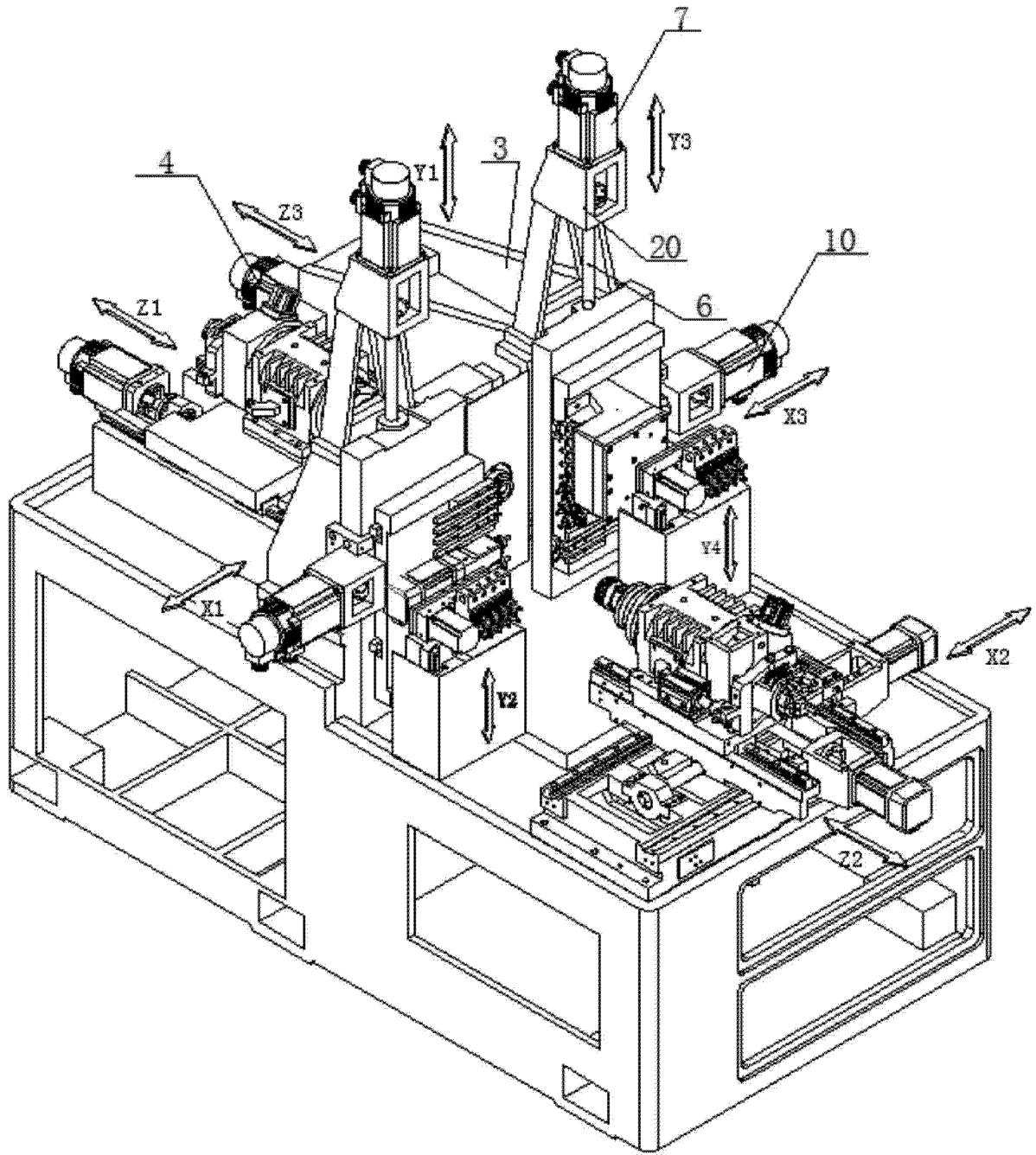


图 10

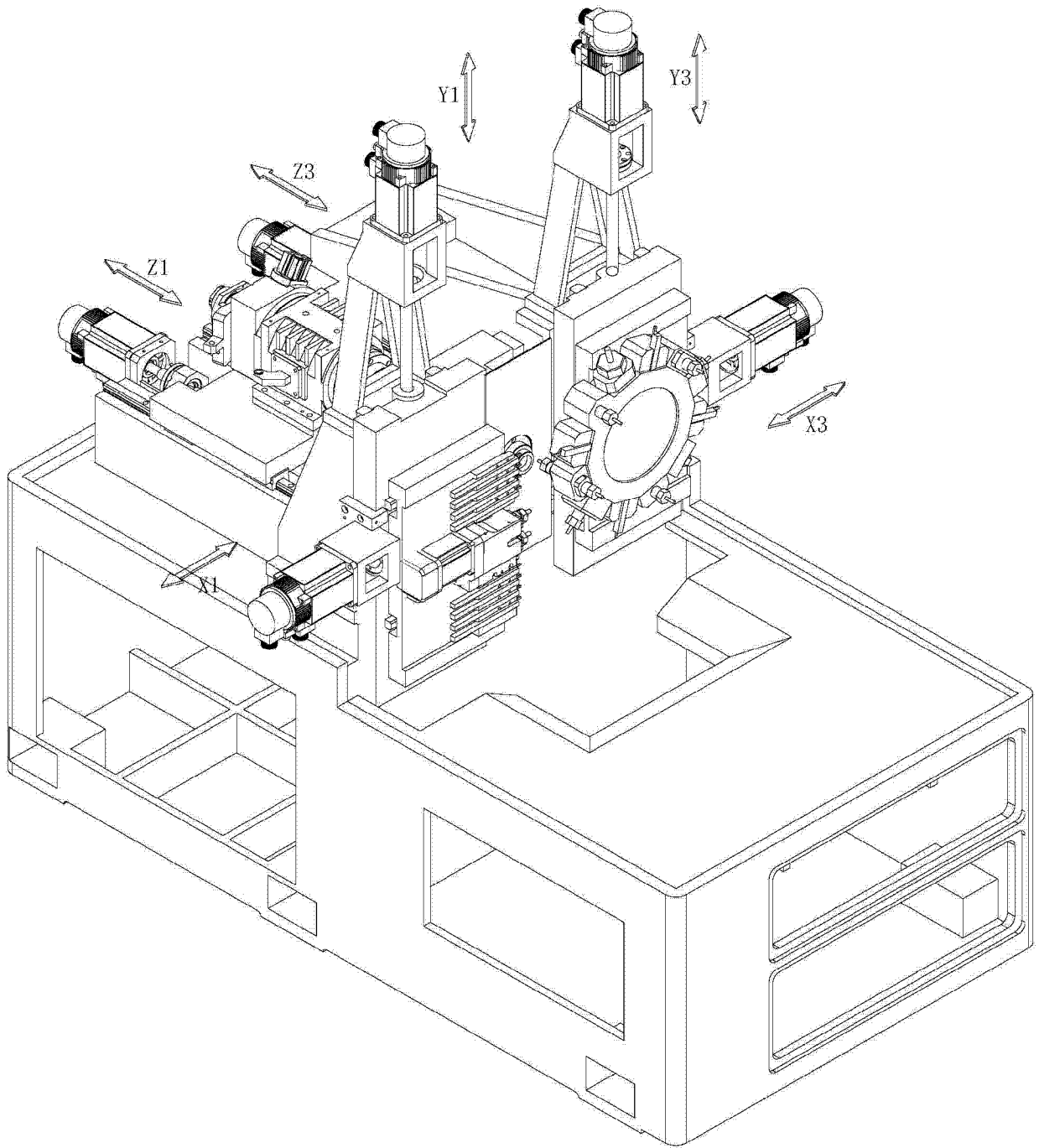


图 11