



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108393686 B

(45)授权公告日 2019.09.10

(21)申请号 201810128987.3

(22)申请日 2018.02.08

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108393686 A

(43)申请公布日 2018.08.14

(73)专利权人 广东利迅达机器人系统股份有限公司

地址 528300 广东省佛山市顺德区陈村镇
广隆工业园仙涌大道2号之三

(72)发明人 唐振坪 林育锐 胡彥磊 霍锦添

(74)专利代理机构 佛山市粤顺知识产权代理事
务所 44264

代理人 唐强熙 黄家权

(51)Int.Cl.

B23P 21/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 202162551 U,2012.03.14,全文.

CN 203726120 U,2014.07.23,全文.

CN 104959818 A,2015.10.07,全文.

CN 105436886 A,2016.03.30,全文.

CN 107225401 A,2017.10.03,全文.

US 9789572 B1,2017.10.17,全文.

审查员 徐烁

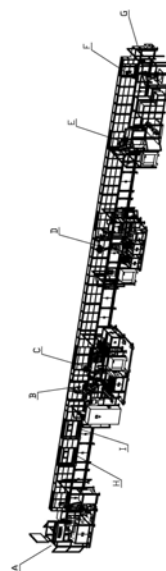
权利要求书3页 说明书14页 附图36页

(54)发明名称

驱动器板自动化生产线

(57)摘要

一种驱动器板自动化生产线,包括工装板循环输送线,还包括沿工装板循环输送线依次设置的驱动器控制板装配设备、第一人工装配工位、第二人工装配工位、控制板锁螺丝设备、驱动器外壳装配设备、驱动器底板/风扇罩装配设备、驱动器贴标设备和驱动器负载检测设备;工装底板循环输送线将载有半成品的工装底板依次输送至驱动器控制板装配设备、驱动器外壳装配设备、驱动器底板/风扇罩装配设备、驱动器贴标设备和驱动器负载检测设备相应的工位上;第一人工装配工位和第二人工装配工位位于驱动器控制板装配设备与控制板锁螺丝设备之间。本发明具有自动化程度高,产品更新换代周期短,生产质量稳定,生产效率高,有效改善工作环境的特点。



1. 一种驱动器板自动化生产线,包括

工装板循环输送线(G),至少用于将载有半成品的工装底板(G3)输送至不同的装配和/或检测工位上;

其特征在于:还包括沿工装板循环输送线(G)依次设置的驱动器控制板装配设备(A)、驱动器外壳装配设备(C)、驱动器底板/风扇罩装配设备(D)、驱动器贴标设备(E)和驱动器负载检测设备(F);工装底板(G3)循环输送线(G)将载有半成品的工装底板(G3)依次输送至驱动器控制板装配设备(A)、驱动器外壳装配设备(C)、驱动器底板/风扇罩装配设备(D)、驱动器贴标设备(E)和驱动器负载检测设备(F)相应的工位上;

所述驱动器控制板装配设备(A)包括控制板搬运机构(A2)、打螺丝机构(A3)和翻转机构(A4);其中,控制板搬运机构(A2)用于对控制板(K1)进行上下料操作;打螺丝机构(A3)用于对控制板(K1)进行打螺丝操作,其包括螺丝排序机(A3.1)、打螺丝机器人(A3.2)和设置于打螺丝机器人(A3.2)上的螺丝拧紧模组(A3.3),打螺丝机器人(A3.2)带动螺丝拧紧模组(A3.3)从螺丝排序机(A3.1)上获得螺丝,并移栽至指定位置对控制板(K1)进行打螺丝操作;翻转机构(A4)用于对控制板(K1)进行翻转,其包括翻转电机(A4.1)和转动块(A4.2),控制板(K1)至少在打螺丝工作时定位装配于转动块(A4.2)上,翻转电机(A4.1)驱动转动块(A4.2)定位翻转,以对转动块(A4.2)上的控制板(K1)实现翻转,进而方便打螺丝机构(A3)对控制板(K1)进行正面和/或反面打螺丝,并形成第一半成品;

所述驱动器外壳装配设备(C)包括外壳搬运机构(C1)、侧壳存料台(C2)、上壳存料台(C3)和装配体压合机构(C4);所述的外壳搬运机构(C1)包括多工位外壳夹具(C1.1),外壳搬运机构(C1)通过多工位外壳夹具(C1.1)从侧壳存料台(C2)和/或上壳存料台(C3)上夹取相应的外壳工件,并运输至装配体压合机构(C4)上,以将外壳工件与第一半成品进行压合装配,形成第二半成品;

所述驱动器底板/风扇罩装配设备(D)包括装配搬运机构(D1)、底板存料台(D2)、风扇罩存料台(D3)和装配工位台(D4);所述的装配搬运机构(D1)上设置有多工位装配夹具(D1.1),装配搬运机构(D1)通过多工位装配夹具(D1.1)分别从底板存料台(D2)、风扇罩存料台(D3)上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台(D4)上,以将装配工件与第二半成品进行装配,形成第三半成品;

所述驱动器贴标设备(E)包括用于执取第三半成品的贴标夹具(E1)、用于对第三半成品进行贴标的标签条码打印机(E2)、用于定位第三半成品的贴标视觉相机(E3)和用于搬运第三半成品的贴标机器人(F5);所述贴标夹具(E1)设置于贴标机器人(F5)上;

所述驱动器负载检测设备(F)包括用于对第三半成品进行负载检测的负载检测模组(F1)、用于搬运第三半成品的检测机器人(F3)和用于执取第三半成品的检测夹具(F4);所述检测夹具(F4)设置于检测机器人(F3)上。

2. 根据权利要求1所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述转动块(A4.2)中部两侧分别通过转轴铰接于相应的翻转支架(A4.4)上;翻转机构(A4)还包括变速箱(A4.3),翻转电机(A4.1)的电机轴连接变速箱(A4.3)的输入端,变速箱(A4.3)的输出端通过转轴连接转动块(A4.2);翻转电机(A4.1)通过变速箱(A4.3)驱动转动块(A4.2)完成至少180°的翻转。

3. 根据权利要求2所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述翻转机构(A4)还包括

用于承载翻转电机(A4.1)、变速箱(A4.3)和翻转支架(A4.4)的翻转载板(A4.5),翻转电机(A4.1)驱动转动块(A4.2)相对翻转载板(A4.5)进行翻转;所述翻转载板(A4.5)上设置有第一止转部件(A4.6)和第二止转部件(A4.6'),第一止转部件(A4.6)至少在控制板(K1)正面打螺丝时限位作用在转动块(A4.2)上,第二止转部件(A4.6')至少在控制板(K1)反面打螺丝时限位作用在转动块(A4.2)上。

4.根据权利要求1所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述外壳搬运机构(C1)还包括外壳搬运机器人(C1.2),该外壳搬运机器人(C1.2)上设置有夹具气动控制组件(C1.3);所述的多工位外壳夹具(C1.1)设置在外壳搬运机器人(C1.2)上,多工位外壳夹具(C1.1)通过夹具气动控制组件(C1.3)的控制从侧壳存料台(C2)和/或上壳存料台(C3)上夹取外壳工件,并运输至装配体压合机构(C4)上。

5.根据权利要求4所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述多工位外壳夹具(C1.1)至少包括夹具长条(C1.4),夹具长条(C1.4)呈T字形、且其上部设置有第一连接法兰(C1.5)与外壳搬运机器人(C1.2)配合连接;多工位外壳夹具(C1.1)的三个端部分别设置有侧壳工位、上壳工位和装配体工位;所述的多工位外壳夹具(C1.1)分别通过侧壳工位、上壳工位从侧壳存料台(C2)、上壳存料台(C3)上夹取相应的外壳工件,并运输至装配体压合机构(C4)上,多工位外壳夹具(C1.1)通过装配体工位从装配体压合机构(C4)上夹取第二半成品。

6.根据权利要求1所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述装配搬运机构(D1)还包括装配搬运机器人(D1.2),该装配搬运机器人(D1.2)上设置有夹具气动控制组件(D1.3);所述的多工位装配夹具(D1.1)设置在装配搬运机器人(D1.2)上、且通过夹具气动控制组件(D1.3)的控制分别从底板存料台(D2)、风扇罩存料台(D3)上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台(D4)上。

7.根据权利要求6所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述多工位装配夹具(D1.1)包括夹具连接块(D1.4),夹具连接块(D1.4)上部设置有第一连接法兰(D1.5)与装配搬运机器人(D1.2)配合连接;多工位装配夹具(D1.1)的三个侧部分别设置有底板夹取工位、风扇罩夹取工位和装配体夹取工位;所述的多工位装配夹具(D1.1)分别通过底板夹取工位、风扇罩夹取工位从底板存料台(D2)、风扇罩存料台(D3)上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台(D4)上,多工位装配夹具(D1.1)通过装配体夹取工位从装配工位台(D4)上夹取第三半成品。

8.根据权利要求1-7任一项所述驱动器板自动化生产线,其特征在于:所述工装板循环输送线(G)由一台或两台以上输送单元(G1')组成,两台以上的输送单元(G1')首尾连接,以形成连续的工装板输送线,该工装板输送线包括进料输送线和折返输送线,进料输送线位于折返输送线上方,彼此的运输方向互逆,其中,进料输送线用于运输载有半成品的工装底板(G3),折返输送线用于运输载有半成品或空载的工装底板(G3);所述进料输送线包括进料减速电机(G1.2)、进料主动链轮、进料从动链轮(G1.11)和进料倍速链(G1.13),进料减速电机(G1.2)固定设置,其电机轴连接进料主动链轮、并驱动其转动,进料主动链轮和进料从动链轮(G1.11)转动在进料倍速链(G1.13)内侧、并张紧进料倍速链(G1.13);所述折返输送线包括折返减速电机(G1.3)、折返主动链轮(G1.7)、折返从动链轮和折返倍速链(G1.14),折返减速电机(G1.3)固定设置,其电机轴连接折返主动链轮(G1.7)、并驱动其转动,折返主

动链轮 (G1.7) 和折返从动链轮转动在折返倍速链 (G1.14) 内侧、并张紧折返倍速链 (G1.14); 所述进料输送线和/或折返输送线上设置有用以阻挡工装底板 (G3) 前进的阻挡机构 (G1.6); 至少一台输送单元 (G1') 上设置有一套以上工装板顶升定位装置 (G4), 该工装板顶升定位装置 (G4) 位于进料输送线上, 以对运输在进料输送线上的工装底板 (G3) 进行顶升和/或定位操作。

9. 根据权利要求8所述驱动器板自动化生产线, 其特征在于: 所述阻挡机构 (G1.6) 包括阻挡升降组件, 该阻挡升降组件包括阻挡块 (G1.61) 和阻挡气缸 (G1.63), 阻挡气缸 (G1.63) 的缸体固定设置, 阻挡气缸 (G1.63) 的杆体连接阻挡块 (G1.61) 并驱动其上下升降; 阻挡块 (G1.61) 的上升高度至少高于进料输送线和/或折返输送线的运输面, 以限位作用工装底板 (G3) 前端, 进而限制其前进; 阻挡块 (G1.61) 的下降高度至少低于进料输送线和/或折返输送线的运输面, 以便工装底板 (G3) 越过阻挡块 (G1.61) 上方向前继续运输。

10. 根据权利要求8所述驱动器板自动化生产线, 其特征在于: 所述工装板循环输送线 (G) 还包括两台输送线切换装置 (G2), 两台输送线切换装置 (G2) 分别设置于工装板输送装置 (G1) 两端; 所述输送线切换装置 (G2) 包括推进输送机构和切换升降机构, 切换升降机构驱动推进输送机构整体上下升降, 以使推进输送机构与进料输送线或折返输送线衔接; 其中, 一台输送线切换装置 (G2) 中的推进输送机构上升时与进料输送线的始端衔接、下降时与折返输送线的末端衔接, 另一台输送线切换装置 (G2) 中的推进输送机构上升时与进料输送线的末端、下降时与折返输送线的始端衔接。

驱动器板自动化生产线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自动化生产线,特别涉及一种驱动器板自动化生产线。

背景技术

[0002] 现有的驱动器装配一般是人工利用手动操作或者专用机器进行对驱动器零部件安装,这样导致工人的劳动强度大,工作环境差,生产效率低,驱动器的组装质量降低,成品率下降,还存在生产安全等问题,因此,有必要做进一步改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的旨在提供一种自动化程度高,产品更新换代周期短,生产质量稳定,生产效率高,有效改善工作环境的驱动器板自动化生产线,以克服现有技术中的不足之处。

[0004] 按此目的设计的一种驱动器板自动化生产线,包括

[0005] 工装板循环输送线,至少用于将载有半成品的工装底板输送至不同的装配和/或检测工位上;

[0006] 其特征在于:还包括沿工装板循环输送线依次设置的驱动器控制板装配设备、驱动器外壳装配设备、驱动器底板/风扇罩装配设备、驱动器贴标设备和驱动器负载检测设备;工装底板循环输送线将载有半成品的工装底板依次输送至驱动器控制板装配设备、驱动器外壳装配设备、驱动器底板/风扇罩装配设备、驱动器贴标设备和驱动器负载检测设备相应的工位上。

[0007] 所述驱动器控制板装配设备包括控制板搬运机构、打螺丝机构和翻转机构;其中,控制板搬运机构用于对控制板进行上下料操作;打螺丝机构用于对控制板进行打螺丝操作,其包括螺丝排序机、打螺丝机器人和设置于打螺丝机器人上的螺丝拧紧模组,打螺丝机器人带动螺丝拧紧模组从螺丝排序机上获得螺丝,并移栽至指定位置对控制板进行打螺丝操作;翻转机构用于对控制板进行翻转,其包括翻转电机和转动块,控制板至少在打螺丝工作时定位装配于转动块上,翻转电机驱动转动块定位翻转,以对转动块上的控制板实现翻转,进而方便打螺丝机构对控制板进行正面和/或反面打螺丝,并形成第一半成品;

[0008] 所述驱动器外壳装配设备包括外壳搬运机构、侧壳存料台、上壳存料台和装配体压合机构;所述的外壳搬运机构包括多工位外壳夹具,外壳搬运机构通过多工位外壳夹具从侧壳存料台和/或上壳存料台上夹取相应的外壳工件,并运输至装配体压合机构上,以将外壳工件与第一半成品进行压合装配,形成第二半成品;

[0009] 所述驱动器底板/风扇罩装配设备包括装配搬运机构、底板存料台、风扇罩存料台和装配工位台;所述的装配搬运机构上设置有多工位装配夹具,装配搬运机构通过多工位装配夹具分别从底板存料台、风扇罩存料台上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台上,以将装配工件与第二半成品进行装配,形成第三半成品;

[0010] 所述驱动器贴标设备包括用于执取第三半成品的贴标夹具、用于对第三半成品进行贴标的标签条码打印机、用于定位第三半成品的贴标视觉相机和用于搬运第三半成品的

贴标机器人;所述贴标夹具设置于贴标机器人上;

[0011] 所述驱动器负载检测设备包括用于对第三半成品进行负载检测的负载检测模组、用于搬运第三半成品的检测机器人和用于执取第三半成品的检测夹具;所述检测夹具设置于检测机器人上。

[0012] 所述转动块中部两侧分别通过转轴铰接于相应的翻转支架上;翻转机构还包括变速箱,翻转电机的电机轴连接变速箱的输入端,变速箱的输出端通过转轴连接转动块;翻转电机通过变速箱驱动转动块完成至少180°的翻转。

[0013] 所述翻转机构还包括用于承载翻转电机、变速箱和翻转支架的翻转载板,翻转电机驱动转动块相对翻转载板进行翻转;所述翻转载板上设置有第一止转部件和第二止转部件,第一止转部件至少在控制板正面打螺丝时限位作用在转动块上,第二止转部件至少在控制板反面打螺丝时限位作用在转动块上。

[0014] 所述外壳搬运机构还包括外壳搬运机器人,该外壳搬运机器人上设置有夹具气动控制组件;所述的多工位外壳夹具设置在外壳搬运机器人上,多工位外壳夹具通过夹具气动控制组件的控制从侧壳存料台和/或上壳存料台上夹取外壳工件,并运输至装配体压合机构上。

[0015] 所述多工位外壳夹具至少包括夹具长条,夹具长条呈T字形、且其上部设置有第一连接法兰与外壳搬运机器人配合连接;多工位外壳夹具的三个端部分别设置有侧壳工位、上壳工位和装配体工位;所述的多工位外壳夹具分别通过侧壳工位、上壳工位从侧壳存料台、上壳存料台上夹取相应的外壳工件,并运输至装配体压合机构上,多工位外壳夹具通过装配体工位从装配体压合机构上夹取第二半成品。

[0016] 所述装配搬运机构还包括装配搬运机器人,该装配搬运机器人上设置有夹具气动控制组件;所述的多工位装配夹具设置在装配搬运机器人上、且通过夹具气动控制组件的控制分别从底板存料台、风扇罩存料台上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台上。

[0017] 所述多工位装配夹具包括夹具连接块,夹具连接块上部设置有第一连接法兰与装配搬运机器人配合连接;多工位装配夹具的三个侧部分别设置有底板夹取工位、风扇罩夹取工位和装配体夹取工位;所述的多工位装配夹具分别通过底板夹取工位、风扇罩夹取工位从底板存料台、风扇罩存料台上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台上,多工位装配夹具通过装配体夹取工位从装配工位台上夹取第三半成品。

[0018] 所述工装板循环输送线由一台或两台以上输送单元组成,两台以上的输送单元首尾连接,以形成连续的工装板输送线,该工装板输送线包括进料输送线和折返输送线,进料输送线位于折返输送线上方,彼此的运输方向互逆,其中,进料输送线用于运输载有半成品的工装底板,折返输送线用于运输载有半成品或空载的工装底板;所述进料输送线包括进料减速电机、进料主动链轮、进料从动链轮和进料倍速链,进料减速电机固定设置,其电机轴连接进料主动链轮、并驱动其转动,进料主动链轮和进料从动链轮转动在进料倍速链内侧、并张紧进料倍速链;所述折返输送线包括折返减速电机、折返主动链轮、折返从动链轮和折返倍速链,折返减速电机固定设置,其电机轴连接折返主动链轮、并驱动其转动,折返主动链轮和折返从动链轮转动在折返倍速链内侧、并张紧折返倍速链;所述进料输送线和/或折返输送线上设置用于阻挡工装底板前进的阻挡机构;至少一台输送单元上设置有一套以上工装板顶升定位装置,该工装板顶升定位装置位于进料输送线上,以对运输在进料

输送线上的工装底板进行顶升和/或定位操作。

[0019] 所述阻挡机构包括阻挡升降组件,该阻挡升降组件包括阻挡块和阻挡气缸,阻挡气缸的缸体固定设置,阻挡气缸的杆体连接阻挡块并驱动其上下升降;阻挡块的上升高度至少高于进料输送线和/或折返输送线的运输面,以限位作用工装底板前端,进而限制其前进;阻挡块的下降高度至少低于进料输送线和/或折返输送线的运输面,以便工装底板越过阻挡块上方向前继续运输。

[0020] 所述工装板循环输送线还包括两台输送线切换装置,两台输送线切换装置分别设置于工装板输送装置两端;所述输送线切换装置包括推进输送机构和切换升降机构,切换升降机构驱动推进输送机构整体上下升降,以使推进输送机构与进料输送线或折返输送线衔接;其中,一台输送线切换装置中的推进输送机构上升时与进料输送线的始端衔接、下降时与折返输送线的末端衔接,另一台输送线切换装置中的推进输送机构上升时与进料输送线的末端、下降时与折返输送线的始端衔接。

[0021] 本发明整合了驱动器控制板装配设备、驱动器外壳装配设备、驱动器底板/风扇罩装配设备、驱动器贴标设备和驱动器负载检测设备,使驱动器的控制板装配工序、外壳装配工序、底板/风扇罩装配工序、贴标工序和检测工序整合在一生产线上,实现了驱动器的自动化生产,提高了驱动器生产的自动化程度,使生产效率大大提升,而且生产质量得到有效保证;除适用于驱动器的生产外,还适用于其他产品的装配生产,通用性和兼容性强;通过事先设定生产程序,生产时工人可远离机器人进行作业和/或操控,有效的规避安全风险,也降低了工人的劳动强度;综上所述,本驱动器板自动化生产线自动化程度高,产品更新换代周期短,生产质量稳定,有效改善工人的工作环境。

[0022] 此外,驱动器控制板装配设备可对驱动器的控制板实现全自动化打螺丝装配,不但装配效率大大提升,而且装配质量得到有效保证;其中由控制板搬运机构对控制板完成上下料操作,由打螺丝机构对控制板完成打螺丝装配,由翻转机构对控制板进行翻转,以便打螺丝机构对控制板进行正反面打螺丝装配;整个打螺丝装配过程无需人工参与,而且各工序之间顺利衔接,装配顺畅,符合装配要求,保证生产节拍。

[0023] 驱动器外壳装配设备工作时,外壳搬运机构通过多工位外壳夹具分别从侧壳存料台、上壳存料台上夹取相应的外壳工件(包括侧壳和上壳等),并运输至装配体压合机构上将外壳工件进行压合装配;整个外壳装配过程全智能化、自动化进行,有效地代替传统的人工操作形式,极大的提高了伺服驱动器不同零部件夹取、定位、装配和下料操作,减少人力成本和出错率,避免工人在操作时发生的危险问题,使工人从繁杂的工作和恶劣环境中解放出来,从而实现现代化的快速、稳定和长时间的工作生产需求,提高了生产效率。

[0024] 驱动器底板/风扇罩装配设备工作时,装配搬运机构通过多工位装配夹具分别从底板存料台、风扇罩存料台上夹取装配工件(包括底板和风扇罩等),并运输至装配工位台上通过视觉定位装置和螺丝拧紧模组的配合将底板和风扇罩进行装配;其具有以下优点:根据实际的工艺工序,通过实用新颖的设计,将所需的功能结构整合在一起,实现夹具的多功能一体化;针对伺服驱动器的多种规格,利用装配搬运机构、底板存料台、风扇罩存料台、装配工位台和不良品传送台实现不同零部件的夹取、定位、装配和下料操作,分工明确,生产时互不干涉,生产效率高;自动化上下料,降低人工劳动强度,减少设备占地面积,简化产品整体结构,降低造价和维护成本;来料周期保持恒定,充足的储料,满足了自动化底板和

风扇罩装配的生产需求;自动化装配提高了产品装配的一致性,提高产品装配的良品率以及有效反馈。

[0025] 工装板循环输送线通过上下对应的设置进料输送线和折返输送线,使工装底板实现纵向式循环输送,其中进料输送线将工装底板往上料工位输送,折返输送线将工装底板往初始位置输送,输送过程中补充工件上工装底板即可实现不间断上料;采用上下布置输送线的方式,可大大节省整体占用的空间,提高了空间利用率,降低了对应用场所的要求;整个输送过程中,工人只需参与工件的补料,劳动强度大大减少,工作效率大大提高,工人的工作位置可设置于远离机器人处,因此安全系数提高;工装板输送装置由一台或两台以上输送单元组成,因此其可满足不同长度要求的生产线,即通用性和实用性强,而且本工装板输送装置可实现模组化组装,有效降低输送单元的开发成本,并统一组装结构,从而提高组装效率;为解决输送线之间的切换问题,工装板输送装置两端分别设置有输送线切换装置,将工装底板在进料输送线与折返输送线之间进行升降,以切换输送线,实现整体的循环输送,取消了人工操作,自动化程度高;为方便机器人执取工装底板上的工件,工装板输送装置上设置有用顶升和/或定位工装底板的工装板顶升定位装置,以便机器人执取工件,并能确保上料的精度和效率。

附图说明

- [0026] 图1为本发明一实施例的整体结构立体图。
- [0027] 图2为本发明一实施例的整体结构俯视图。
- [0028] 图3-图6分别为图1中不同位置的局部放大示意图。
- [0029] 图7为本发明一实施例中驱动器控制板装配设备的整机结构立体图。
- [0030] 图8-图10分别为本发明一实施例中驱动器控制板装配设备不同方位的局部结构示意图。
- [0031] 图11为本发明一实施例中打螺丝机构的局部结构示意图。
- [0032] 图12为本发明一实施例中驱动器外壳装配设备的整机结构立体图。
- [0033] 图13为本发明一实施例中多工位外壳夹具的结构示意图。
- [0034] 图14为本发明一实施例中上壳存料台的结构示意图。
- [0035] 图15为本发明一实施例中不良品筛选机构的结构示意图。
- [0036] 图16为本发明一实施例中侧壳存料台的结构示意图。
- [0037] 图17为本发明一实施例中装配体压合机构的结构示意图。
- [0038] 图18为本发明一实施例中驱动器底板/风扇罩装配设备的整机结构立体图。
- [0039] 图19为本发明一实施例中多工位装配夹具的结构示意图。
- [0040] 图20和图21分别为本发明一实施例中装配工位台不同方位的结构示意图。
- [0041] 图22为本发明一实施例中底板存料台的结构示意图。
- [0042] 图23为本发明一实施例中风扇罩存料台的结构示意图。
- [0043] 图24为本发明一实施例中工装板循环输送线的整机结构示意图。
- [0044] 图25为本发明一实施例中输送单元的立体图。
- [0045] 图26为本发明一实施例中输送单元的侧视图。
- [0046] 图27为本发明一实施例中输送单元的内部结构示意图。

- [0047] 图28为本发明一实施例中输送单元的内部结构剖视图。
- [0048] 图29为本发明一实施例中阻挡机构的组装示意图。
- [0049] 图30为本发明一实施例中阻挡机构的剖视图。
- [0050] 图31为本发明一实施例中输送线切换装置的内部结构示意图。
- [0051] 图32为本发明一实施例中输送线切换装置的内部结构剖视图。
- [0052] 图33为本发明一实施例中工装板顶升定位装置的工作状态示意图。
- [0053] 图34为本发明一实施例中工装板顶升定位装置的工作状态剖视图。
- [0054] 图35为本发明一实施例中工装板顶升定位装置的组装示意图。
- [0055] 图36为本发明一实施例中止回机构的剖视图。
- [0056] 图37为本发明一实施例中工装底板装载半成品时的结构示意图。
- [0057] 图38为本发明一实施例中工装底板不同方位的结构示意图。
- [0058] 图39为本发明一实施例中第二半成品的结构示意图。
- [0059] 图40为本发明一实施例中侧壳的结构示意图。
- [0060] 图41为本发明一实施例中上壳的结构示意图。
- [0061] 图42 为本发明一实施例中第二半成品、底板和风扇罩的分解图。

具体实施方式

[0062] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步描述。

[0063] 参见图1-图6,本驱动器板自动化生产线,包括

[0064] 工装板循环输送线G,用于将载有半成品K(半成品K为第一半成品、第二半成品K4和第三半成品K7等中的任一工件)的工装底板G3输送至不同的装配和检测工位上;工装板循环输送线G上依次设置有第一人工装配工位H和第二人工装配工位I;第一人工装配工位H用于人工安装左侧塑壳、锁六角螺柱,并锁地线螺丝;第二人工装配工位I用于人工插风扇线、装风扇、扫码控制板,并将扁平线插接至控制放置;上述两个人工装配工位组装成控制板K1;

[0065] 驱动器控制板装配设备A(参见图7-图11),用于对控制板K1进行正反面打螺丝;其包括控制板搬运机构A2、打螺丝机构A3和翻转机构A4;其中,控制板搬运机构A2用于对控制板K1进行上下料操作,该控制板搬运机构A2位于机柜A1一侧;打螺丝机构A3用于对控制板K1进行正方面打螺丝操作,其包括螺丝排序机A3.1、打螺丝机器人A3.2和设置于打螺丝机器人A3.2上的螺丝拧紧模组A3.3;螺丝排序机A3.1可将杂乱无章的螺丝有序的排列并输出;螺丝排序机A3.1和打螺丝机器人A3.2分别设置于机柜A1 顶部的工作台上;打螺丝机器人A3.2带动螺丝拧紧模组A3.3从螺丝排序机 A3.1上获得螺丝,并移载至指定位置对控制板K1进行打螺丝操作;翻转机构A4用于对控制板K1进行翻转,其包括翻转电机A4.1和转动块A4.2,控制板K1至少在打螺丝工作时定位装配于转动块A4.2上,翻转电机A4.1驱动转动块A4.2定位翻转,以对转动块A4.2上的控制板K1实现翻转,进而方便打螺丝机构A3对控制板K1进行正面和反面打螺丝,并形成第一半成品;翻转机构A4设置于机柜A1顶部的工作台上;

[0066] 控制板锁螺丝设备B(参见图4),用于对控制板K1进行锁螺丝;其包括锁螺丝机器人B1、平送螺丝机B2、锁螺丝工作台B3和锁螺丝模组B4;其中,锁螺丝模组B4设置于锁螺丝

机器人B1上,该锁螺丝模组B4包括螺丝枪和视觉定位装置;工作时,锁螺丝机器人B1驱动锁螺丝模组B4从平送螺丝机B2上获得螺丝,并转移至相应的工位上,通过视觉定位装置定位后,由螺丝枪完成锁螺丝操作;

[0067] 驱动器外壳装配设备C(参见图12-图17),用于将外壳工件(包括侧壳 K2和上壳K3等);其包括外壳搬运机构C1、侧壳存料台C2、上壳存料台 C3和装配体压合机构C4;其中,侧壳K2放置在侧壳存料台C2上,上壳 K3放置在上壳存料台C3上;外壳搬运机构C1包括多工位外壳夹具C1.1,外壳搬运机构C1通过多工位外壳夹具C1.1分别从侧壳存料台C2、上壳存料台C3上夹取相应的外壳工件,并运输至装配体压合机构C4上,以将外壳工件与第一半成品进行压合装配,形成第二半成品K4;

[0068] 驱动器底板/风扇罩装配设备D(参见图18-图23),用于将装配工件(包括底板K5和风扇罩K6等);其包括装配搬运机构D1、底板存料台D2、风扇罩存料台D3和装配工位台D4;其中,底板K5存放在底板存料台D2上,风扇罩K6存放在风扇罩存料台D3上;装配搬运机构D1上设置有多工位装配夹具D1.1,装配搬运机构D1通过多工位装配夹具D1.1分别从底板存料台D2、风扇罩存料台D3上夹取相应的装配工件,并运输至装配工位台D4上,以将装配工件与第二半成品K4进行装配,形成第三半成品K7;

[0069] 驱动器贴标设备E(参见图6),用于对第三半成品进行贴标操作;其包括用于执取第三半成品K7的贴标夹具E1、用于对第三半成品K7进行贴标的标签条码打印机E2、用于定位第三半成品K7的贴标视觉相机E3和用于搬运第三半成品K7的贴标机器人F5;贴标夹具E1设置于贴标机器人F5上,标签条码打印机E2、贴标视觉相机E3和贴标机器人F5分别固定在贴标工作台E4上;

[0070] 驱动器负载检测设备F(参见图6),用于对第三半成品K7进行负载检测;其包括用于对第三半成品进行负载检测的负载检测模组F1、为负载检测提供场所的检测支架F2、用于搬运第三半成品的检测机器人F3和用于执取第三半成品的检测夹具F4;检测夹具F4设置于检测机器人F3上;

[0071] 驱动器控制板装配设备A、控制板锁螺丝设备B、驱动器外壳装配设备 C、驱动器底板/风扇罩装配设备D、驱动器贴标设备E和驱动器负载检测设备F分别沿工装板循环输送线G长度方向依次设置;工装底板循环输送线G 将载有半成品K的工装底板G3依次输送至驱动器控制板装配设备A、控制板锁螺丝设备B、驱动器外壳装配设备C、驱动器底板/风扇罩装配设备D、驱动器贴标设备E和驱动器负载检测设备F相应的工位上;第一人工装配工位H和第二人工装配工位I位于驱动器控制板装配设备A与控制板锁螺丝设备B之间。

[0072] 进一步说,(参见图7-图11)驱动器控制板装配设备A有以下具体结构:

[0073] 驱动器控制板装配设备A还包括移载机构G1.5、顶升压紧机构A6、操控模块A7、识别码扫描机构A8和打螺丝底座A3.5;其中移载机构G1.5用于驱动翻转机构A4沿X轴(Y轴和/或Z轴)方向移动;移载机构G1.5设置于机柜A1顶部的工作台上;顶升压紧机构A6用于压紧翻转状态的控制板 K1于转动块A4.2上;顶升压紧机构A6设置于机柜A1内部;操控模块A7用于控制控制板搬运机构A2、打螺丝机构A3、翻转机构A4、移载机构G1.5 和顶升压紧机构A6;操控模块A7通过防护罩设置于机柜A1上;识别码扫描机构A8用对控制板K1上的识别码进行扫描并录入,该识别码为条形码(或二维码);识别码扫描机构A8设置于机柜A1顶部的工作台上;打螺丝底座 A3.5用于支撑机柜A1和控制板搬运机构A2;该打螺丝底座A3.5内设

置有助于收纳电缆和网线的线槽。

[0074] 转动块A4.2中部两侧分别通过转轴铰接于相应的翻转支架A4.4上,确保转动块A4.2实现定位转动;翻转机构A4还包括变速箱A4.3,翻转电机 A4.1的电机轴连接变速箱A4.3的输入端,变速箱A4.3的输出端通过转轴连接转动块A4.2;翻转电机A4.1通过变速箱A4.3驱动转动块A4.2完成至少 180° 的翻转,以切换控制板K1的正反面。

[0075] 翻转机构A4还包括用于承载翻转电机A4.1、变速箱A4.3和翻转支架 A4.4的翻转载板A4.5,翻转电机A4.1驱动转动块A4.2相对翻转载板A4.5 进行翻转;翻转载板A4.5上对应转动块A4.2的前后端设置有第一止转部件 A4.6和第二止转部件A4.6',第一止转部件A4.6至少在控制板K1正面打螺丝时限位作用在转动块A4.2一端底部,第二止转部件A4.6'至少在控制板K1 反面打螺丝时限位作用在转动块A4.2同一端顶部;两止转部件可有效防止控制板K1在打螺丝时受外力翻转,确保装配效果;为确保转动块A4.2在需要翻转时可避开第二止转部件A4.6',转动块A4.2一端设有避让缺口A4.2.1。

[0076] 转动块A4.2上设置有定位结构,该定位结构包括用于限制控制板K1向 X轴方向和Y轴方向移位的平面定位块A4.9,及用于限制控制板K1向Z轴方向移位的纵向定位块A4.7;平面定位块A4.9为若干形状不一的仿形限位块,其固定于转动块A4.2正面上,各平面定位块A4.9共同组成用于定位装配控制板K1的装配腔;转动块A4.2正面前后侧分别设置有压紧气缸A4.8,该压紧气缸A4.8的缸体固定于转动块A4.2上、杆体连接相应的纵向定位块 A4.7并驱动其沿Z轴移动并压紧控制板K1,进而可有效防止控制板K1在Z 轴上松动。

[0077] 移栽机构G1.5包括设置于机柜A1上的移栽气缸G1.5.1,该移栽气缸 G1.5.1为无杆气缸,移栽气缸G1.5.1驱动翻转机构A4整体相对机柜A1沿X 轴方向移动,以调节控制板K1的位置;机柜A1顶部的工作台上固定有两条沿X轴延伸的导轨G1.5.2,翻转机构A4上滑动式设置有滑块G1.5.3,滑块 G1.5.3与翻转载板A4.5固接,翻转机构A4中的翻转载板A4.5通过滑块 G1.5.3滑动在导轨G1.5.2上,进而使翻转机构A4整体沿X轴滑动调节。

[0078] 移栽机构G1.5还包括固定于机柜A1顶部工作台上的移栽缓冲器G1.5.4 和移栽限位部件G1.5.5;翻转机构A4向前或向后移动至指定位置时,相应的移栽缓冲器G1.5.4缓冲作用在翻转机构A4中的翻转载板A4.5底部的挡板 G1.5.6上,相应的移栽限位部件G1.5.5则限制翻转机构A4继续前进。

[0079] 顶升压紧机构A6包括顶升气缸A6.1和三根顶升压紧部件A6.3,顶升气缸A6.1的缸体相对机柜A1固定设置、杆体通过连接板A6.2连接三根顶升压紧部件A6.3并驱动其上下升降;控制板K1被翻转进行反面打螺丝时,顶升压紧部件A6.3上升并由下往上压紧控制板K1于转动块A4.2上。

[0080] 顶升压紧机构A6还包括第一顶升缓冲器A6.4和第二顶升缓冲器A6.5;三套第一顶升缓冲器A6.4分别设置于相应的顶升压紧部件A6.3顶部,且至少在顶升压紧部件A6.3上升至一定位置时缓冲作用在控制板K1上;第二缓冲器相对机柜A1固定设置,且至少在顶升压紧部件A6.3上升至一定位置时通过连接板A6.2缓冲作用在顶升气缸A6.1的杆体上。

[0081] 控制板搬运机构A2包括控制板搬运机器人A2.1和控制板夹具;控制板搬运机器人A2.1为六轴机器人,且其配套有机器人电柜A9;控制板夹具设置于控制板搬运机器人A2.1上,控制板搬运机器人A2.1驱动控制板夹具往复移动;打螺丝机构A3还包括设置于打螺丝机器人A3.2上的视觉定位模块A3.4,打螺丝机器人A3.2驱动视觉定位模块A3.4随螺丝拧紧

模组A3.3移动,利用视觉定位模块A3.4的视觉定位技术使螺丝拧紧模组A3.3有效定位,保证打螺丝工作的精准性;打螺丝机器人A3.2为四轴机器人,其通过打螺丝底座A3.5固定于机柜A1顶部的工作台上。

[0082] 进一步说,(参见图12-图17)驱动器外壳装配设备C有以下具体结构:

[0083] 外壳搬运机构C1还包括外壳搬运机器人C1.2,该外壳搬运机器人C1.2上设置有夹具气动控制组件C1.3,外壳搬运机器人C1.2固定设置在外壳装配底座C7上;多工位外壳夹具C1.1设置在外壳搬运机器人C1.2上,多工位外壳夹具C1.1通过夹具气动控制组件C1.3的控制从侧壳存料台C2、上壳存料台C3上夹取外壳工件,并运输至装配体压合机构C4上。

[0084] 多工位外壳夹具C1.1至少包括夹具长条C1.4,夹具长条C1.4呈T字形、且其上部设置有第一连接法兰C1.5与外壳搬运机器人C1.2配合连接;多工位外壳夹具C1.1的三个端部分别设置有侧壳工位、上壳工位和装配体工位;多工位外壳夹具C1.1分别通过侧壳工位、上壳工位从侧壳存料台C2、上壳存料台C3上夹取相应的外壳工件,并运输至装配体压合机构C4上,多工位外壳夹具C1.1通过装配体工位从装配体压合机构C4上夹取第二半成品K4,以便进行下料。

[0085] 侧壳工位包括侧壳连接板C1.6、侧壳真空吸盘C1.7和侧壳夹具板C1.8;其中,侧壳连接板C1.6上部与夹具长条C1.4固定连接,下部与侧壳夹具板C1.8上部固定连接,侧壳真空吸盘C1.7固定设置在侧壳夹具板C1.8下部、且从侧壳存料台C2夹取侧壳K2;上壳工位包括上下导杆组件C1.9、上壳夹具板C1.10和上壳真空吸盘C1.11;其中,上下导杆组件C1.9的固定端与夹具长条C1.4固定连接,上下移动端与上壳夹具板C1.10上部驱动连接,上壳夹具板C1.10通过上下导杆组件C1.9的驱动上下活动在夹具长条C1.4上,上壳真空吸盘C1.11固定设置在上壳夹具板C1.10下部、且从上壳存料台C3上夹取上壳K3;装配体工位包括滑轨气缸安装板C1.12、滑轨气缸C1.13和夹块C1.14;其中,滑轨气缸安装板C1.12上部与夹具长条C1.4固定连接,侧部与滑轨气缸C1.13的固定端固定连接,滑轨气缸C1.13的活动端与夹块C1.14驱动连接,夹块C1.14通过滑轨气缸C1.13的驱动开合活动在夹具长条C1.4上、且从装配体压合机构C4上夹取装配体A,并实现下料。

[0086] 侧壳存料台C2包括侧壳存料台C2.1和分别设置在侧壳存料台C2.1上的侧壳驱动电机C2.2、侧壳放置架C2.3、侧壳导轨C2.4;其中,侧壳存料台C2.1固定设置在外壳装配底座C7上,侧壳放置架C2.3设置有至少二个、且分别与侧壳驱动电机C2.2驱动连接,侧壳K2放置在至少二个侧壳放置架C2.3上,至少二个侧壳放置架C2.3并列设置、且分别通过侧壳驱动电机C2.2的驱动滑动在侧壳导轨C2.4上。

[0087] 上壳存料台C3包括上壳存料台C3.1和分别设置在上壳存料台C3.1上的上壳驱动电机C3.2、上壳驱动皮带C3.3、上壳驱动轴C3.4、上壳放置架C3.5、上壳导轨C3.6;其中,上壳存料台C3.1固定设置在外壳装配底座C7上,上壳驱动电机C3.2与上壳驱动皮带C3.3一端驱动连接,上壳驱动皮带C3.3另一端与上壳驱动轴C3.4驱动连接,上壳放置架C3.5设置有至少二个,上壳K3放置在至少二个上壳放置架C3.5上,至少二个上壳放置架C3.5上下设置、且分别通过上壳驱动轴C3.4的驱动滑动在上壳导轨C3.6上。

[0088] 装配体压合机构C4包括装配体压合台C4.1和分别设置在装配体压合台C4.1上的侧壳压合块C4.2、侧壳压合驱动器C4.3、上壳压合支架C4.4、上壳压合块C4.5、上壳压合驱动器C4.6;其中,侧壳压合块C4.2设置有二个、且分别与侧壳压合驱动器C4.3驱动连接,二

个侧壳压合块C4.2通过侧壳压合驱动器C4.3的驱动横向相对式活动在装配体压合台C4.1上、且在横向相对活动时将二个侧壳K2进行压合；上壳压合块C4.5和上壳压合驱动器C4.6相互驱动连接、且二者分别设置在上壳压合支架C4.4上，上壳压合块C4.5 通过上壳压合驱动器C4.6的驱动纵向活动在上壳压合支架C4.4上、且在纵向活动时将上壳K3压合在压合成型的二个侧壳K2之间，并形成第二半成品 K4。

[0089] 外壳装配底座C7上还设置有用回收不合格的第二半成品K4的不良品筛选机构C5，该不良品筛选机构C5包括不良品传送台C5.1和分别设置在不良品传送台C5.1上的不良品驱动电机C5.2、不良品驱动皮带C5.3、不良品驱动轴C5.4；其中，不良品传送台C5.1可移动式固定设置在外壳装配底座 C7上，不良品驱动电机C5.2与不良品驱动轴C5.4驱动连接，不良品驱动皮带C5.3与不良品驱动轴C5.4驱动连接；多工位外壳夹具C1.1从装配体压合机构C4上夹取不合格的第二半成品K4、且运输至不良品驱动皮带C5.3上，不良品驱动皮带C5.3通过不良品驱动轴C5.4的驱动活动在不良品传送台 C5.1上、且将不合格的第二半成品K4进行回收；不良品驱动皮带C5.3的左右两侧对应不合格的第二半成品K4的回收还设置有限位板C5.5，限位板C5.5 可调节式设置在不良品传送台C5.1上。

[0090] 外壳装配底座C7上还固定设置有第一控制电源柜C6，第一控制电源柜 C6分别与外壳搬运机构C1、侧壳存料台C2、上壳存料台C3、装配体压合机构C4和不良品筛选机构C5电控连接。

[0091] 进一步说，(参见图18-图23)驱动器底板/风扇罩装配设备D有以下具体结构：

[0092] 装配搬运机构D1还包括装配搬运机器人D1.2，该装配搬运机器人D1.2 上设置有夹具气动控制组件D1.3；多工位装配夹具D1.1设置在装配搬运机器人D1.2上、且通过夹具气动控制组件D1.3的控制分别从底板存料台D2、风扇罩存料台D3上夹取相应的装配工件，并运输至装配工位台D4上进行装配。

[0093] 多工位装配夹具D1.1包括夹具连接块D1.4，夹具连接块D1.4上部设置有第二连接法兰D1.5与装配搬运机器人D1.2配合连接；多工位装配夹具D1.1 的三个侧部分别设置有底板夹取工位、风扇罩夹取工位和装配体夹取工位；多工位装配夹具D1.1分别通过底板夹取工位、风扇罩夹取工位从底板存料台 D2、风扇罩存料台D3上夹取相应的装配工件，并运输至装配工位台D4上，多工位装配夹具D1.1通过装配体夹取工位从装配工位台D4上夹取第三半成品K7。

[0094] 底板夹取工位包括底板连接板D1.6、底板真空吸盘D1.7、底板夹具板 D1.8和底板驱动气缸D1.9；其中，底板连接板D1.6一端与夹具连接块D1.4 固定连接，另一端与底板真空吸盘D1.7固定连接，底板驱动气缸D1.9的固定端与底板连接板D1.6一侧固定连接，底板驱动气缸D1.9的驱动端与底板夹具板D1.8驱动连接，底板夹具板D1.8通过底板驱动气缸D1.9的驱动开合活动在底板连接板D1.6上、且与底板真空吸盘D1.7相互配合从底板存料台D2夹取底板K5；风扇罩夹取工位包括风扇罩连接板D1.10和风扇罩真空吸盘D1.11；其中，风扇罩连接板D1.10一端与夹具连接块D1.4固定连接，底板真空吸盘D1.7固定设置在风扇罩连接板D1.10另一端、且从风扇罩存料台 D3上夹取风扇罩K6；装配体夹取工位包括装配体驱动气缸D1.12和装配体夹具板D1.13；其中，装配体驱动气缸D1.12的固定端与夹具连接块D1.4固定连接，装配体驱动气缸D1.12的驱动端与装配体夹具板D1.13驱动连接，装配体夹具板D1.13通过装配体驱动气缸D1.12的驱动开合活动在夹具连接块D1.4上、且从装配工位

台D4上夹取装配体。

[0095] 底板存料台D2上设置有底板驱动电机D2.1、底板放置架D2.2和底板导轨D2.3;其中,底板放置架D2.2设置有至少二个、且分别与底板驱动电机 D2.1驱动连接,底板K5放置在至少二个底板放置架D2.2上,至少二个底板放置架D2.2并列设置、且分别通过底板驱动电机D2.1的驱动滑动在底板导轨D2.3上。

[0096] 风扇罩存料台D3上设置有风扇罩驱动电机D3.1、风扇罩放置架D3.2和风扇罩导轨D3.3;其中,风扇罩放置架D3.2设置有至少二个、且分别与风扇罩驱动电机D3.1驱动连接,风扇罩K6放置在至少二个风扇罩放置架D3.2 上,至少二个风扇罩放置架D3.2并列设置、且分别通过风扇罩驱动电机D3.1 的驱动滑动在风扇罩导轨D3.3上。

[0097] 装配工位台D4上设置有装配定位工装D4.1和工件装配机器人D4.2;其中,底板K5和风扇罩K6分别通过多工位装配夹具D1.1的运输定位放置在装配定位工装D4.1上,工件装配机器人D4.2下部固定设置在装配工位台D4 上,上部设置有视觉定位装置D4.3和螺丝拧紧模组D4.4,工件装配机器人 D4.2通过视觉定位装置D4.3定位底板K5和风扇罩K6的位置、且通过螺丝拧紧模组D4.4将底板K5和风扇罩K6进行装配,并形成装配体;装配工位台D4侧部还设置有将螺丝有序排列并输出至螺丝拧紧模组D4.4的螺丝振动盘D4.5。

[0098] 装配工位台D4上还设置有用回收不合格装配体的不良品传送台 D4.6,不良品传送台D4.6上设置有不良品驱动电机和不良品驱动皮带D4.7;其中,不良品驱动电机与不良品驱动皮带D4.7驱动连接;多工位装配夹具 D1.1从装配工位台D4上夹取不合格的第三半成品K7、且运输至不良品驱动皮带D4.7上,不良品驱动皮带D4.7通过不良品驱动电机的驱动活动在不良品传送台D4.6上、且将不合格的第三半成品K7进行回收;不良品传送台D4.6对应不合格的第三半成品K7回收还设置有限位板D4.8,限位板D4.8 设置有至少二个、且分别位于不良品驱动皮带D4.7的左右两侧。

[0099] 驱动器底板/风扇罩装配设备D还包括第二控制电源柜D5,第二控制电源柜D5分别与装配搬运机构D1、底板存料台D2、风扇罩存料台D3、装配定位工装D4.1、工件装配机器人D4.2、螺丝振动盘D4.5和不良品传送台D4.6 电控连接。

[0100] 进一步说,(参见图24-图38)工装板循环输送线G有以下具体结构:

[0101] 工装板循环输送线G由一台或两台以上输送单元G1' 组成,两台以上的输送单元G1' 首尾连接,以形成连续的工装板输送线,该工装板输送线包括进料输送线和折返输送线,进料输送线位于折返输送线上方,彼此的运输方向互逆,其中,进料输送线用于运输载有半成品的工装底板G3,折返输送线用于运输载有半成品或空载的工装底板G3;进料输送线包括进料减速电机 G1.2、进料主动链轮、进料从动链轮G1.11和进料倍速链G1.13,进料减速电机G1.2固定设置,其电机轴连接进料主动链轮、并驱动其转动,进料主动链轮和进料从动链轮G1.11转动在进料倍速链G1.13内侧、并张紧进料倍速链G1.13;折返输送线包括折返减速电机G1.3、折返主动链轮G1.7、折返从动链轮和折返倍速链G1.14,折返减速电机G1.3固定设置,其电机轴连接折返主动链轮G1.7、并驱动其转动,折返主动链轮G1.7和折返从动链轮转动在折返倍速链G1.14内侧、并张紧折返倍速链G1.14;进料输送线和/或折返输送线上设置有用以阻挡工装底板G3前进的阻挡机构G1.6;至少一台输送单元G1' 对应不同的工位设置有一套以上工装板顶升定位装置G4(本实施例设置有三套),该工装板顶升定位装置G4位于进料输送线上,以对运输在进料输送线上的工装底板G3进行顶升和/或定位操

作。本工装板循环输送线 G 通过上下对应的设置进料输送线和折返输送线,使工装底板 G3 实现纵向式循环输送,其中进料输送线将工装底板 G3 往上料工位输送,折返输送线将工装底板 G3 往初始位置输送,输送过程中补充工件 D 上工装底板 G3 即可实现不间断上料;采用上下布置输送线的方式,可大大节省整体占用的空间,提高了空间利用率,降低了对应用场所的要求;整个输送过程中,工人只需参与工件的补料,劳动强度大大减少,工作效率大大提高,工人的工作位置可设置于远离机器人处,因此安全系数提高;工装板输送装置 G1 由两台输送单元组成,实现模组化组装,有效降低输送单元的开发成本,并统一组装结构,从而提高组装效率。

[0102] 阻挡机构 G1.6 包括阻挡升降组件,该阻挡升降组件包括阻挡块 G1.61、阻挡气缸 G1.63、第一连接件 G1.65 和第二连接件 G1.66,阻挡气缸 G1.63 的缸体固定设置,阻挡气缸 G1.63 的杆体通过第一连接件 G1.65 和第二连接件 G1.66 连接阻挡块 G1.61 并驱动其上下升降;阻挡块 G1.61 的上升高度至少高于进料输送线和/或折返输送线的运输面,以限位作用工装底板 G3 前端,进而限制其前进;阻挡块 G1.61 的下降高度至少低于进料输送线和/或折返输送线的运输面,以便工装底板 G3 越过阻挡块 G1.61 上方向前继续运输。

[0103] 阻挡机构 G1.6 还包括缓冲组件,该缓冲组件包括缓冲浮动块 G1.62 和阻挡缓冲器 G1.68,阻挡缓冲器 G1.68 的缓冲作用端连接缓冲浮动块 G1.62,并驱动缓冲浮动块 G1.62 缓冲浮动;阻挡气缸 G1.63 的杆体连接阻挡缓冲器 G1.68 并驱动其上下升降,阻挡缓冲器 G1.68 设置于第一连接件 G1.65 上,阻挡块 G1.61 活动式设置在第二连接件 G1.66 上,阻挡块 G1.61 与缓冲浮动块 G1.62 相互抵触作用;阻挡块 G1.61 与缓冲浮动块 G1.62 相互抵触作用时,阻挡缓冲器 G1.68 通过缓冲浮动块 G1.62 缓冲作用阻挡块 G1.61。

[0104] 第一连接件 G1.65 内有顶部开口的腔体,阻挡缓冲器 G1.68 固定在该腔体内,缓冲浮动块 G1.62 滑动在该腔体内、且顶部外露于第二连接件 G1.66 与阻挡块 G1.61 触碰;阻挡块 G1.61 铰接在第二连接件 G1.66 上,且限位作用工装底板 G3 的端部转动设置有接触轮 G1.67;阻挡块 G1.61 呈三角形,其一顶角与第二连接件 G1.66 铰接,一顶角转动设置接触轮 G1.67,一顶角与缓冲浮动块 G1.62 顶端触碰。

[0105] 输送单元 G1' 包括输送支架 G1.1,工装板顶升定位装置 G4、进料减速电机 G1.2 和折返减速电机 G1.3 分别固定于输送支架 G1.1 上,进料主动链轮、进料从动链轮 G1.11、折返主动链轮 G1.7 和折返从动链轮分别定位转动在输送支架 G1.1 上,阻挡气缸 G1.63 的缸体通过阻挡固定块 G1.64 固定在输送支架 G1.1 底部;输送支架 G1.1 中部设置有两根用于支承工装底板 G3 的储料型材 G1.8,该储料型材 G1.8 设置于进料输送线与折返输送线之间,待用的工装底板 G3 可摆放于该储料型材 G1.8 上;进料输送线与储料型材 G1.8 之间设置有两 U 形的安装型材 G1.12,两安装型材 G1.12 之间设置有倍速链箱体(图中未标示),该倍速链箱体内集成有电气元件、PLG3.、端子排、电磁阀等,安装型材 G1.12 内侧则用于走线。

[0106] 输送支架 G1.1 上设置有由若干滚轮沿运输方向线性排布而成的进料辅助线 G1.15 和折返辅助线 G1.5;进料辅助线 G1.15 位于进料倍速链 G1.13 内侧,且进料倍速链 G1.13 支承在进料辅助线 G1.15 上;折返辅助线 G1.5 位于折返倍速链 G1.14 内侧,且折返倍速链 G1.14 支承在折返辅助线 G1.5 上;进料辅助线 G1.15 和折返辅助线 G1.5 可有效辅助相应的倍速链滑行,减少摩擦,提高顺畅性;倍速链的工作原理跟同步带和链条一样,因此也可以用同步带或链条代替,由于本实施例中的工装底板 G3 采用的材料是铝材,为减轻循环输送的重量,倍

速链能够起到对工装底板G3起到保护和输送顺畅等作用。

[0107] 工装板顶升定位装置G4包括为工装底板G3的顶升和定位提供必要空间上料载板G4.1,及设置于上料载板G4.1上的顶升机构G4.2;上料载板G4.1 固定于输送支架G1.1上;顶升机构G4.2包括顶升气缸G4.21和顶升支撑板 G4.22,顶升气缸G4.21的缸体固定连接上料载板G4.1底部,顶升气缸G4.21 的杆体向上贯穿上料载板G4.1,并连接顶升支撑板G4.22以驱动其在顶升工位内上下升降,工装底板G3至少在顶升工作时支撑在顶升支撑板G4.22上,并随顶升支撑板G4.22上下升降。

[0108] 顶升机构G4.2还包括顶升缓冲器G4.26,该顶升缓冲器G4.26随顶升支撑板G4.22上下升降,且至少在顶升支撑板G4.22上升至一定位置时,缓冲作用在上料载板G4.1上,以使顶升支撑板G4.22实现缓冲顶升,避免顶升过快过猛导致半成品K移位。顶升机构G4.2还包括顶升底板G4.25,顶升支撑板G4.22位于上料载板G4.1上方,顶升底板G4.25位于上料载板G4.1下方,顶升支撑板G4.22与顶升底板G4.25之间通过四根导柱G4.23相连接,上料载板G4.1上设置有四根与导柱G4.23相配套的轴承G4.24,导柱G4.23滑动式插设轴承G4.24;顶升缓冲器G4.26设置于顶升底板G4.25上。顶升支撑板G4.22上设置有四个带锥型头的定位销G4.27,工装底板G3底部设有四个与定位销G4.27对应的定位孔G3.6,定位孔G3.6呈锥型设置;至少在顶升工作时,定位销G4.27上的锥型头定位插入相应的定位孔G3.6内。

[0109] 上料载板G4.1上还设置有止回机构G4.4和两套的阻挡机构G1.6,一套阻挡机构G1.6位于止回机构G4.4前侧,另一套阻挡机构G1.6位于止回机构 G4.4后侧,顶升机构G4.2位于止回机构G4.4与前侧的阻挡机构G1.6之间;止回机构G4.4包括相对上料载板G4.1弹性复位活动的止回弹块G4.41,该止回弹块G4.41至少在顶升工作时限位作用顶升工位内的工装底板G3后端,防止工装底板G3向后移位。止回机构G4.4前侧的阻挡机构G1.6至少在顶升工作时限位作用顶升工位内的工装底板G3前端;止回机构G4.4后侧的阻挡机构G1.6至少在顶升工作时限位作用顶升工位外的工装底板G3前端;止回机构G4.4还包括止回固定块G4.43,止回固定块G4.43固定于上料载板 G4.1上,止回弹块G4.41铰接于止回固定块G4.43上,止回固定块G4.43与止回弹块G4.41之间设置有弹性件G4.42,弹性件G4.42一端弹性作用在止回固定块G4.43上、另一端作用在止回弹块G4.41上,以使止回弹块G4.41 相对止回固定块G4.43弹性复位转动;止回弹块G4.41顶部设有斜面G4.44,以便工装底板G3越过止回弹块G4.41时通过斜面G4.44使止回弹块G4.41 收缩在止回固定块G4.43中,确保工装底板G3顺利通过;工装底板G3运输至一定位置时克服弹性件G4.42的弹力按压止回弹块G4.41,直至越过止回弹块G4.41后,止回弹块G4.41复位弹起以限制工装底板G3后退。

[0110] 上料载板G4.1上设置有用检测半成品K是否进入顶升工位内指定位置的第一传感器G4.6,及用于检测半成品K和/或工装底板G3是否顶升至指定高度位置的第二传感器G4.7;第一传感器G4.6和第二传感器G4.7分别连接上料载板G4.1上的读写部件G4.8,以有效读取第一传感器G4.6和第二传感器G4.7检测到的信号数据;为方便第一传感器G4.6检测半成品K,工装底板G3上设有避让通孔G3.7

[0111] 工装板循环输送线G还包括两台输送线切换装置G2,两台输送线切换装置G2分别设置于工装板输送装置G1两端;输送线切换装置G2包括推进输送机构和切换升降机构,切换升降机构设置于输送线切换支架G2.1上,切换升降机构驱动推进输送机构整体上下升降,以使推进输送机构与进料输送线或折返输送线衔接;其中,一台输送线切换装置G2中的

推进输送机构上升时与进料输送线的始端衔接、下降时与折返输送线的末端衔接,另一台输送线切换装置G2中的推进输送机构上升时与进料输送线的末端、下降时与折返输送线的始端衔接。

[0112] 推进输送机构包括推进电机G2.3、推进支撑架G2.4、推进从动轮G2.9、推进同步带G2.11和推进主动轮G2.13,推进电机G2.3固定于推进支撑架 G2.4上,推进电机G2.3的电机轴通过推进减速箱G2.2连接推进主动轮G2.13 并驱动其转动,推进从动轮G2.9和推进主动轮G2.13分别定位转动在推进支撑架G2.4上,推进从动轮G2.9和推进主动轮G2.13分别设置于推进同步带 G2.11内侧且共同张紧推进同步带G2.11,工装底板G3在推进同步带G2.11的带动下移入或移出推进输送机构;切换升降机构包括滚珠丝杆G2.7、升降电机G2.12和丝杆螺母,滚珠丝杆G2.7与丝杆螺母相互螺接,升降电机G2.12 的电机轴连接滚珠丝杆G2.7并驱动其转动,丝杆螺母与推进支撑架G2.4固接,升降电机G2.12驱动滚珠丝杆G2.7转动时,在螺纹作用下推进输送机构整体上下升降,以在进料输送线与折返输送线之间切换衔接;输送线切换支架G2.1内侧设置有导轨G2.5,导轨G2.5上有与其配套的滑块,推进支撑架G2.4通过滑块沿导轨G2.5滑动;推进支撑架G2.4上固定有用于检测推进输送机构上是否有工装底板G3的推进传感器G2.10;输送线切换支架G2.1上设置有用于控制推进输送机构下降位置的限位开关G2.14。

[0113] 工装底板G3顶部设置有用用于装载半成品K的仿形定位工装G3.2;工装底板G3侧部设置有导向轮G3.3,导向轮G3.3滚动在输送支架G1.1上;工装底板G3的前端和后端分别设置有缓冲胶块G3.5,前端的缓冲胶块G3.5与接触轮G1.67限位触碰,后端的缓冲胶块G3.5与止回弹块G4.41限位触碰。

[0114] 工作流程描述:

[0115] a.准备工作

[0116] ①防护安全门G5关好,驱动器半自动化生产总线系统电源开启;

[0117] ②人工将侧壳存料台C2、上壳存料台C3、底板存料台D2和风扇罩存料台D3装满相应的工件,并按下上料完成按钮;

[0118] ③在机器人总控制系统中设定待需要装配的驱动器(或其他产品)的型号,系统调用相应的即定程序准备装配;

[0119] ④人工先一段段的程序试运行,确定无误后调成自动状态。

[0120] b.循环流程

[0121] ①人工先将挡风板锁紧在驱动板的散热片上、将温度传感线和接地线锁紧在散热片上、并插温控线、扁平线和风扇转接引线到驱动板上;上料驱动器和驱动器支架到工装;

[0122] ②载有控制板K1的工装底板G3先移动到打螺丝工位,控制板搬运机器人A2.1执取控制板K1,通过识别码扫描机构A8进行扫描识别,通过打螺丝机构锁两个螺丝,随后,控制板搬运机器人A2.1夹取第一半成品(完成打螺丝的控制板K) 翻转180度后放回工装底板G3上。

[0123] ③人工在第一人工装配工位H上安装左侧塑壳、锁六角螺柱,锁地线螺丝等,放回工装底板G3上;

[0124] ④人工在第二人工装配工位I上插风扇线,装风扇、扫码控制板,并将扁平线插接至控制板,放回工装底板G3上;

[0125] ⑤载有第一半成品(完成打螺丝的控制板K)的工装底板G3移动到锁螺丝工位,控制板锁螺丝设备B对第一半成品(完成打螺丝的控制板K) 锁四个螺丝,放回工装底板G3流到下一个工位;

[0126] ⑥载有第一半成品(完成打螺丝的控制板K)的工装底板G3移动到外壳装配工位;外壳搬运机构C1执取侧壳K2、上壳K3和第一半成品(完成打螺丝的控制板K),并在装配体压合机构C4上将三者压合形成第二半成品K4;安装完成后对第二半成品K4进行检测,合格的第二半成品K4放回工装底板G3流到下一个工位,不合格的第二半成品K4将放在不良品筛选机构C5上等待处理;

[0127] ⑦载有第二半成品K4的工装底板G3移动到其他部件装配工位;装配搬运机构D1从工装底板G3上执取第二半成品K4并放在装配工位台D4上,工件装配机器人D4.2上的螺丝拧紧模组D4.4取螺丝并把第二半成品K4上的四个螺丝锁紧,装配搬运机构D1执取底板K5和风扇罩K6并运输至装配工位台D4上,装配工位台D4将第二半成品K4、底板K5和风扇罩K6进行装配,形成第三半成品K7;随后对第三半成品K7进行检测,合格的第三半成品K7放回工装底板G3流到下一个工位,不合格的第三半成品K7放在不良品传送台D4.6上等待处理;

[0128] ⑧载有第三半成品K7的工装底板G3移动到贴标工位,完成贴标后将第三半成品K7放回工装底板G3流到下一个工位;

[0129] ⑨载有第三半成品K7的工装底板G3移动到负载检测工位,完成负载检测后,如果是合格品即放回工装底板G3流到下一个工位,如果是不合格品即放至不合格品物流线上;

[0130] ⑩循环以上步骤;按照生产节拍,依上述操作周而复始循环;直至完成预定的生产产量。

[0131] 上述为本发明的优选方案,显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本领域的技术人员应该了解本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。

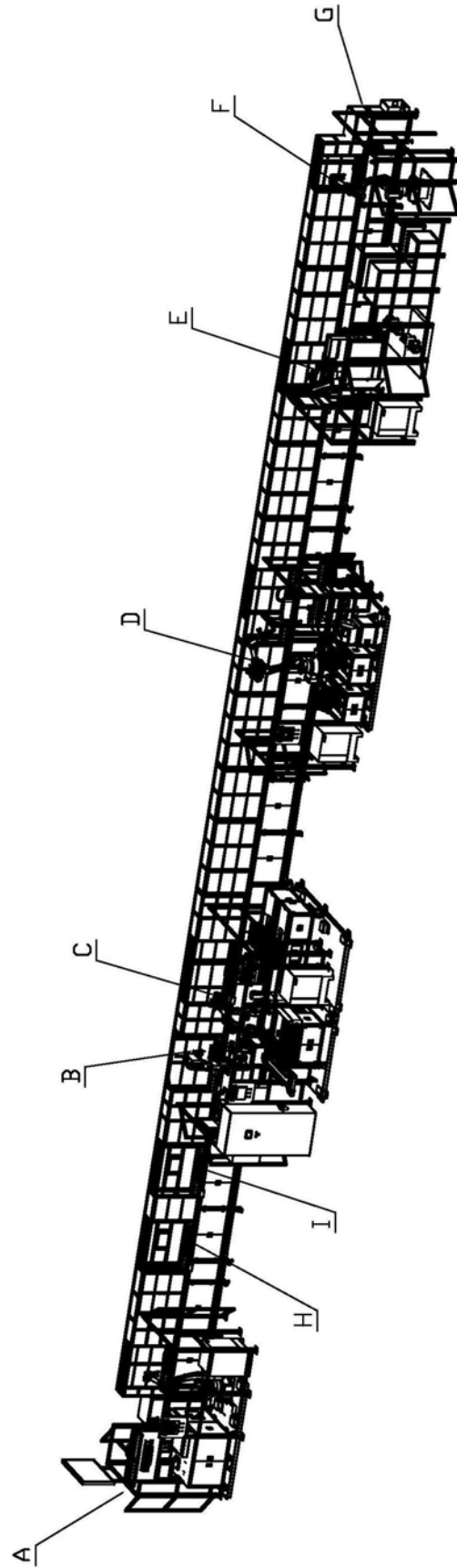


图1

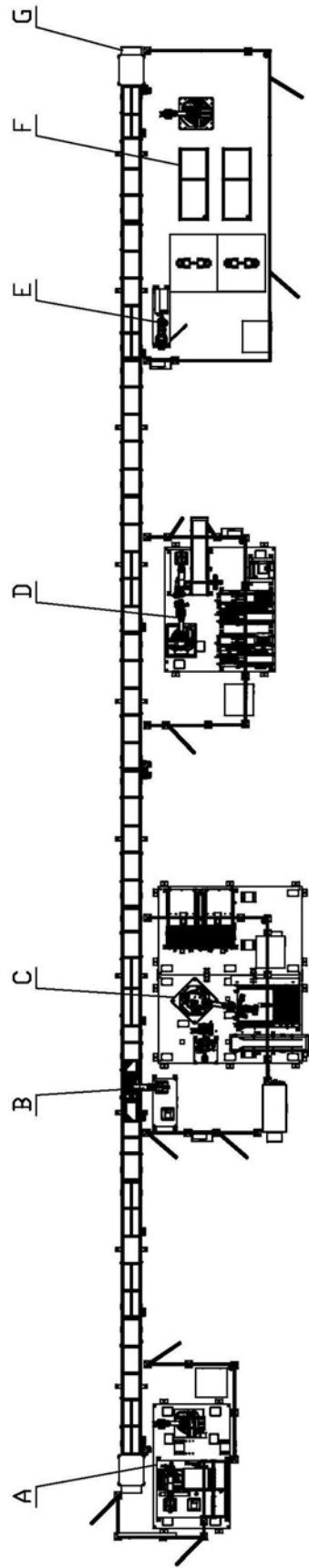


图2

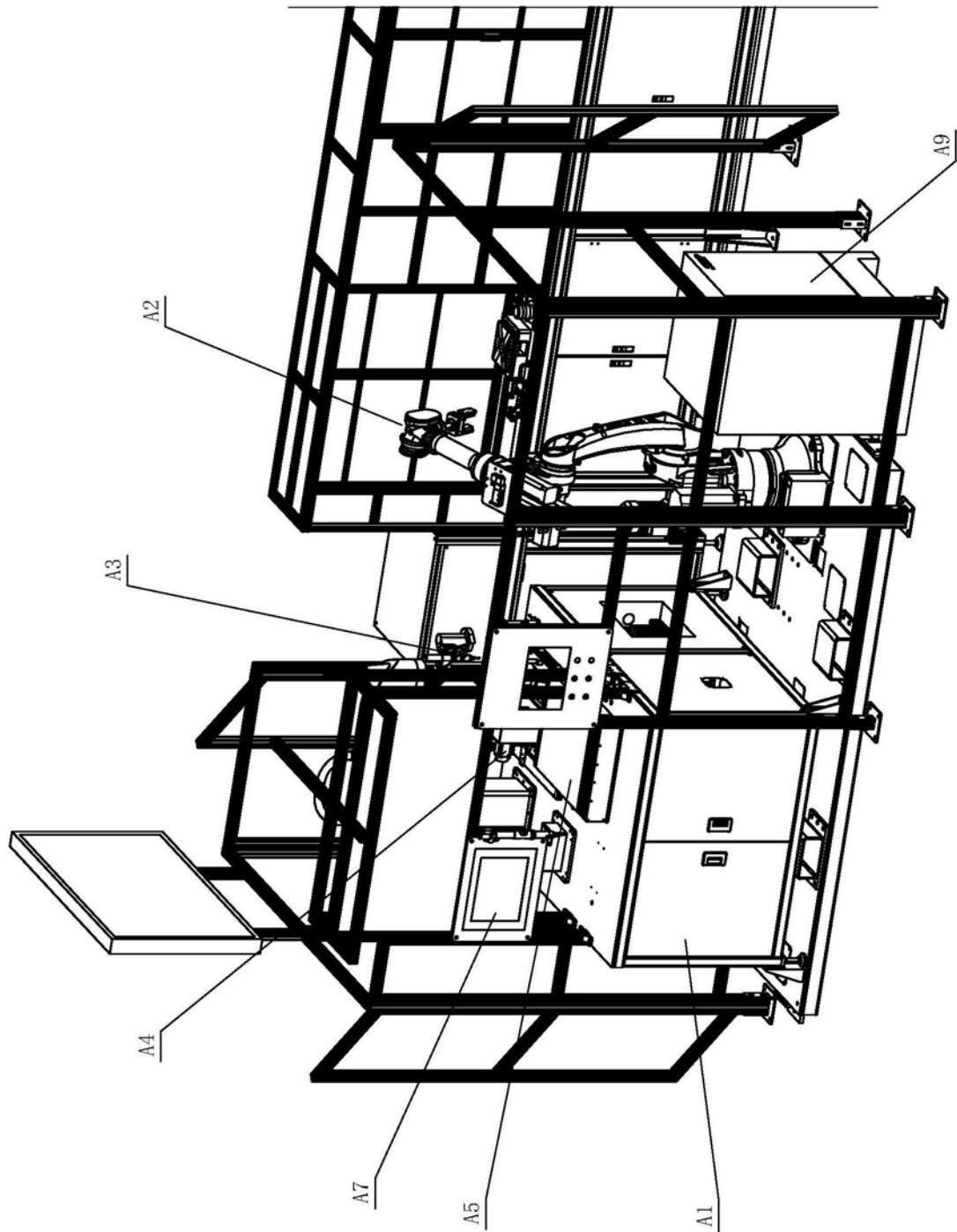


图3

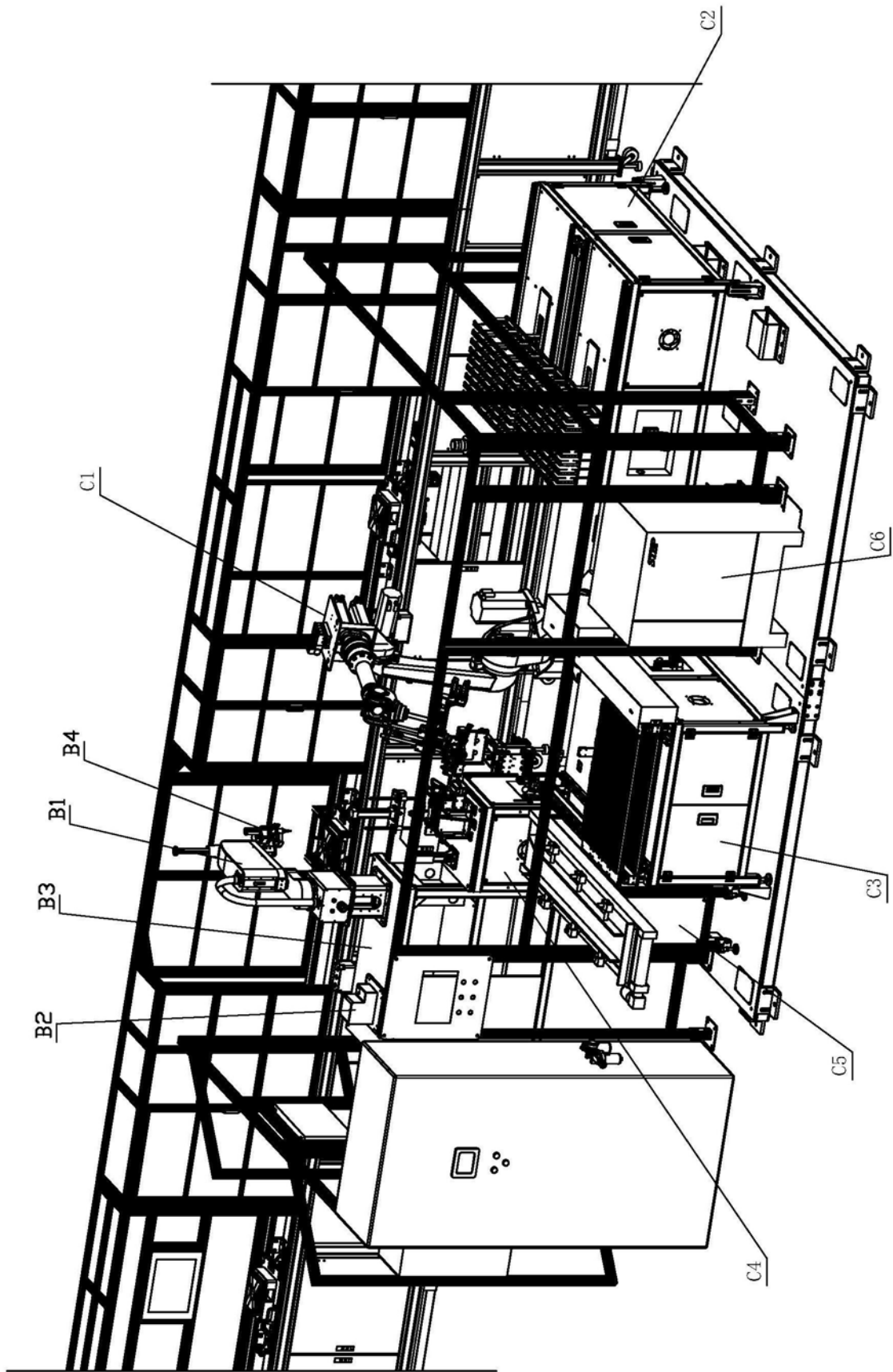


图4

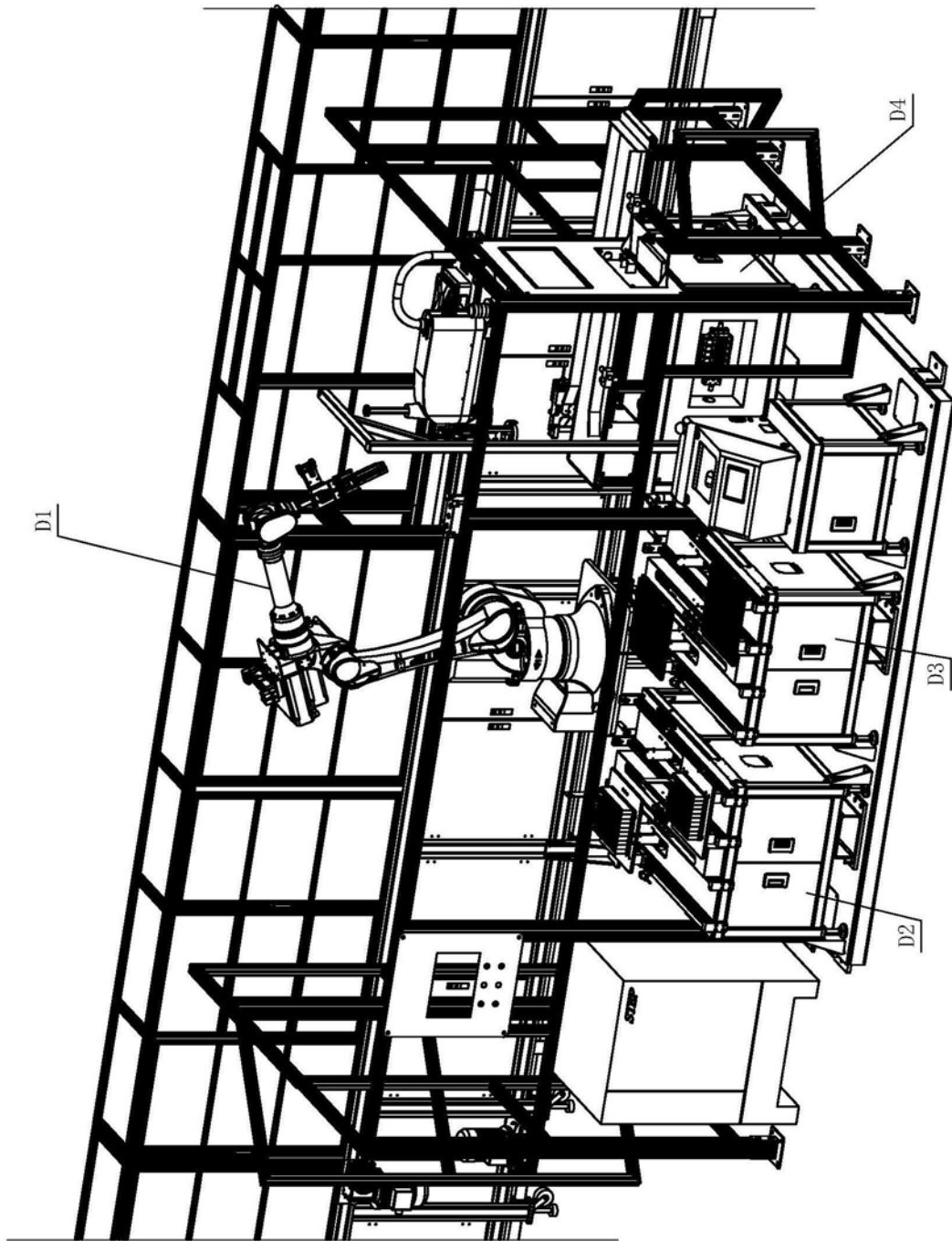


图5

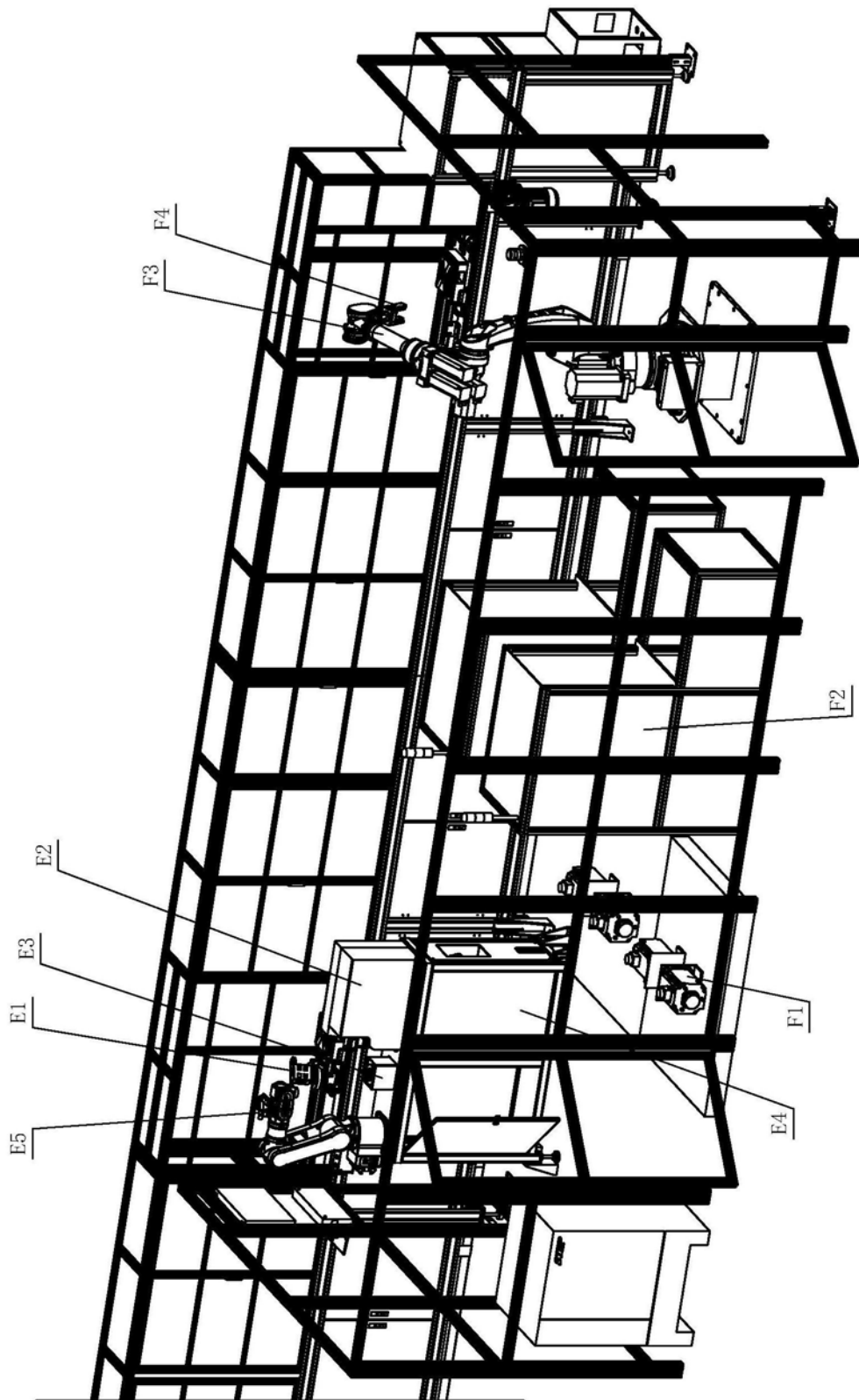


图6

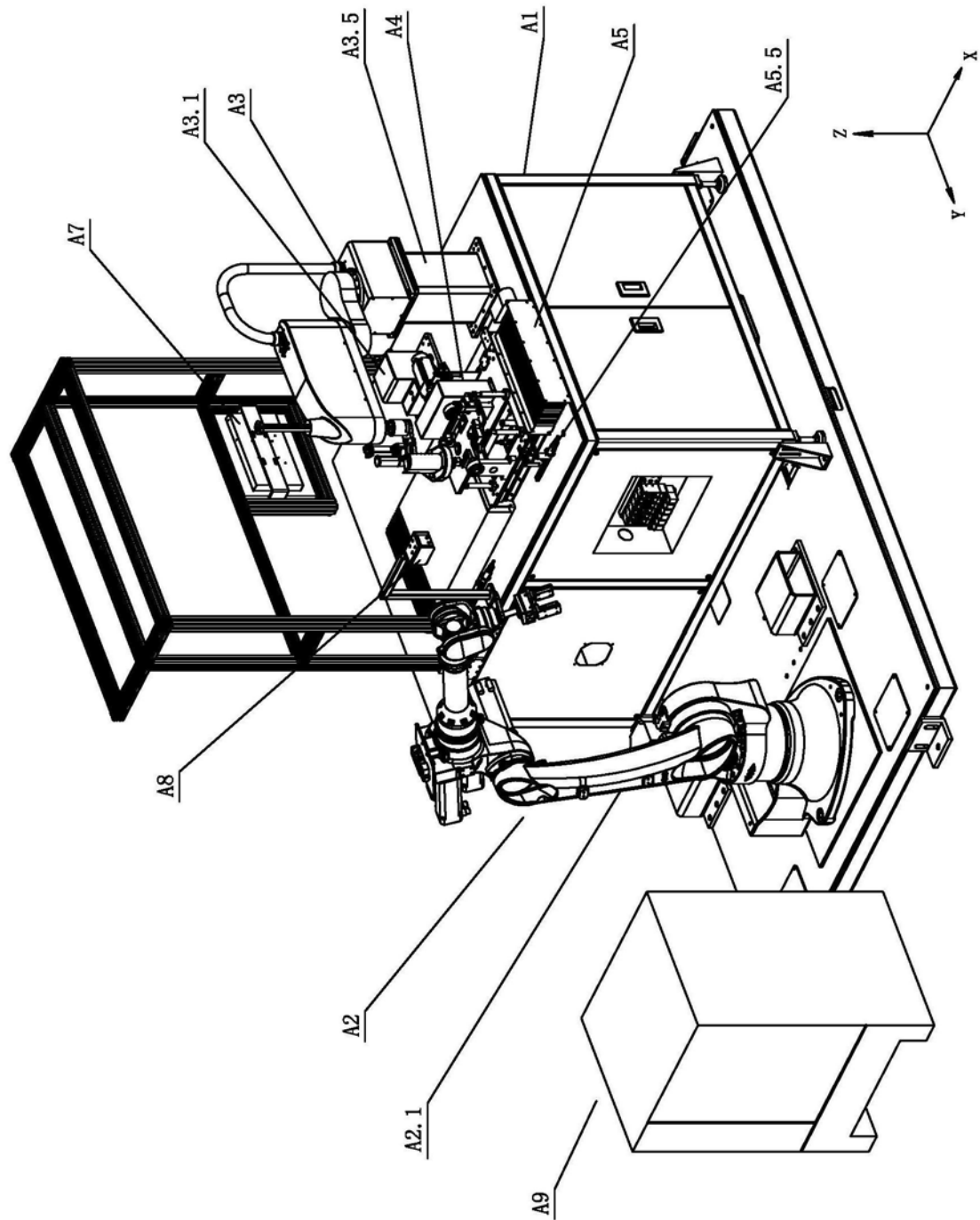


图7

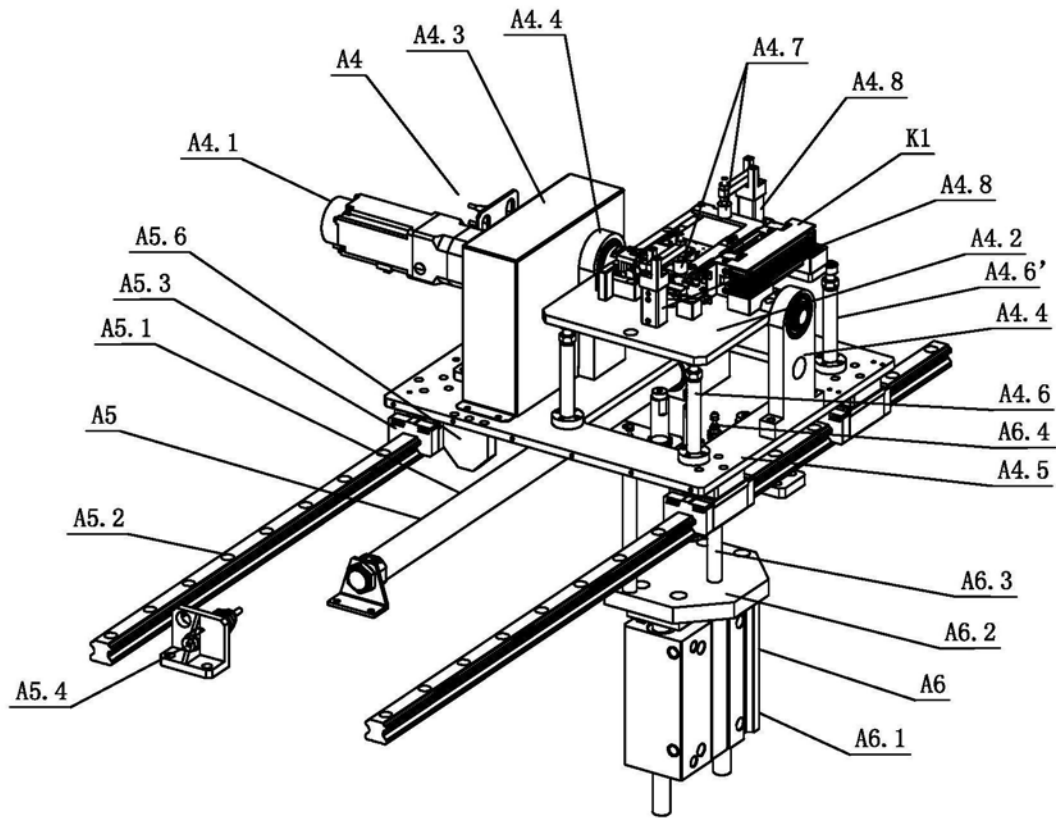


图8

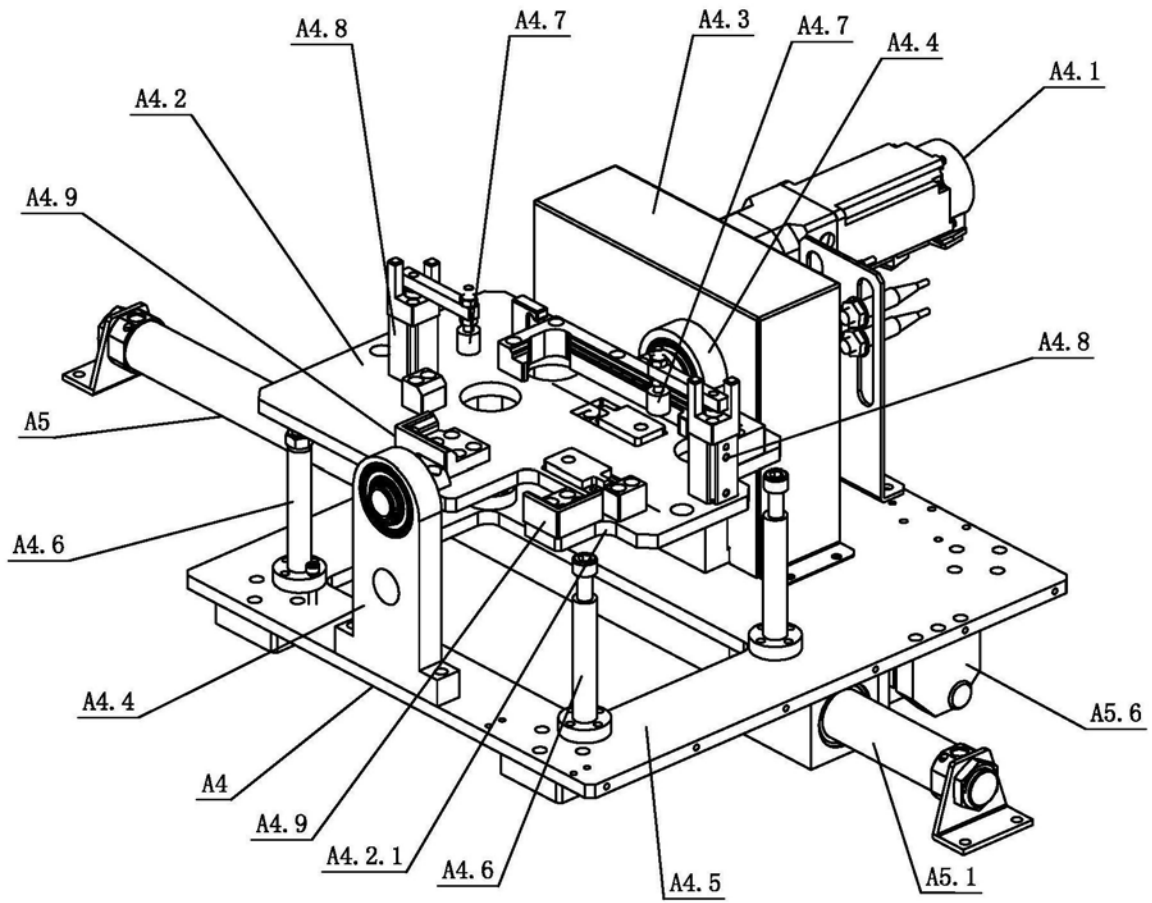


图9

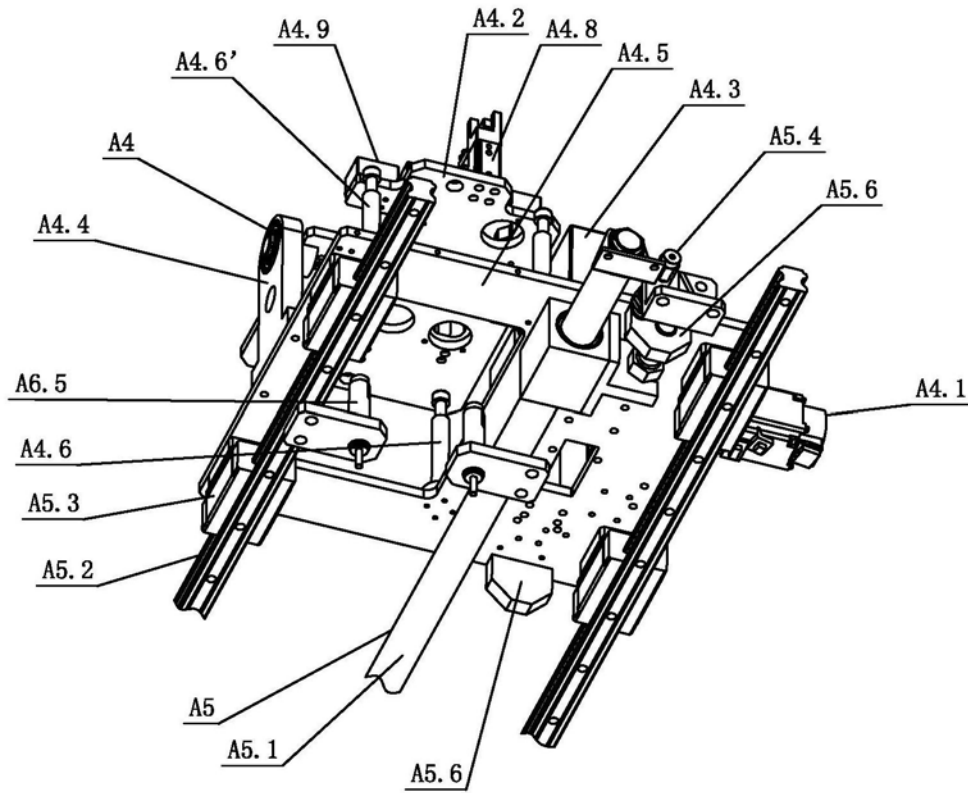


图10

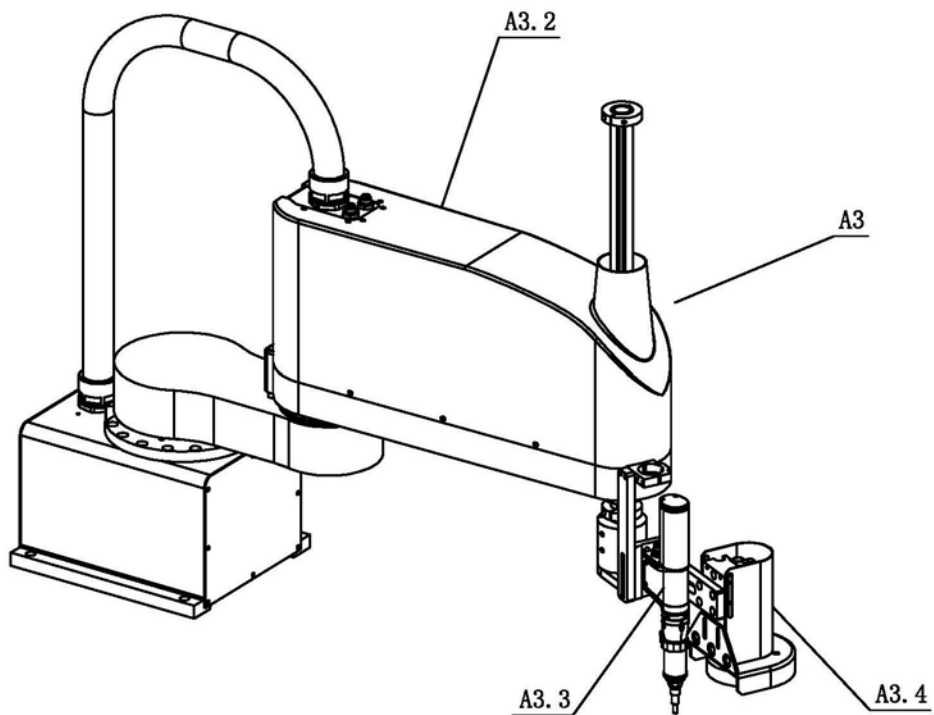


图11

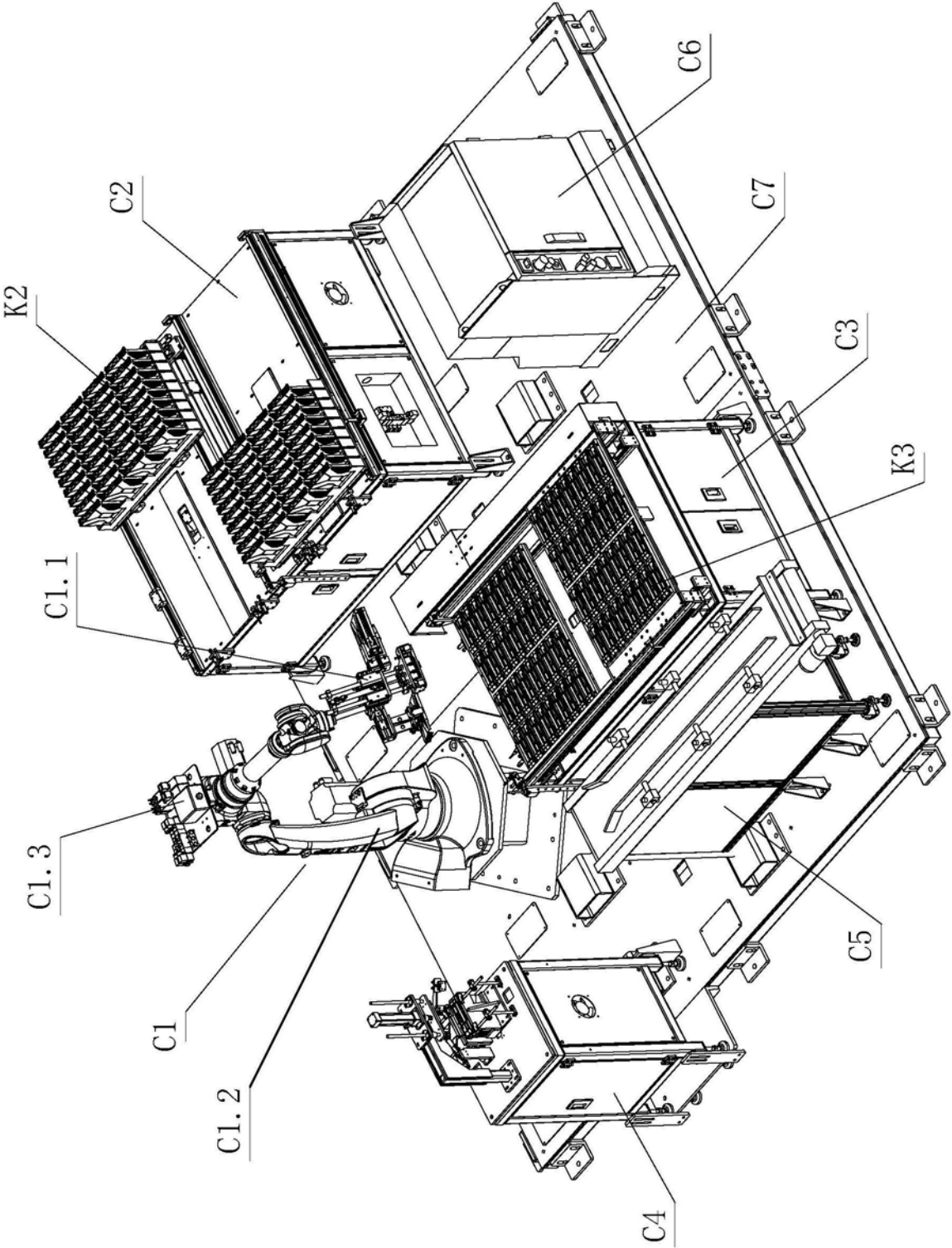


图12

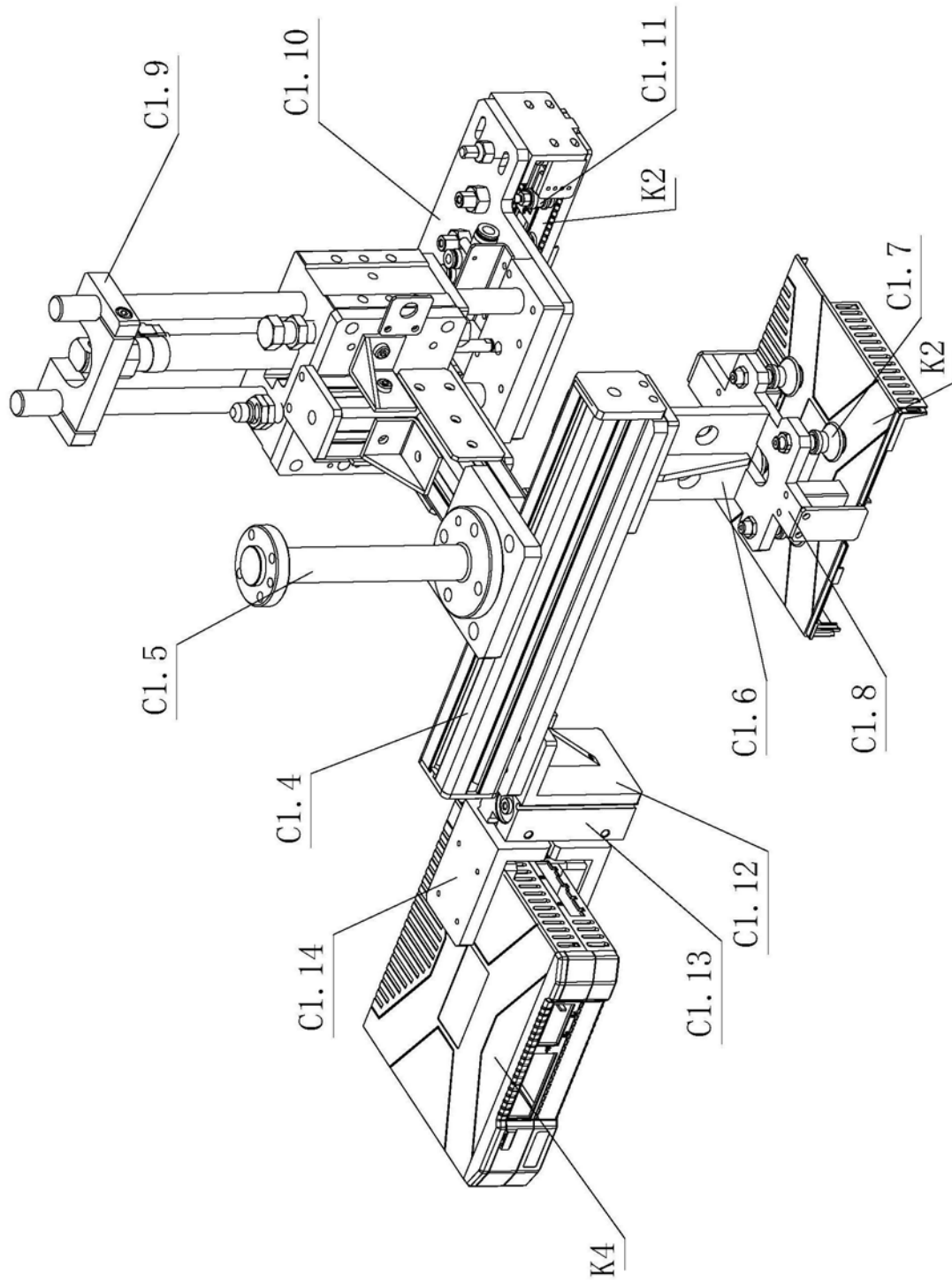


图13

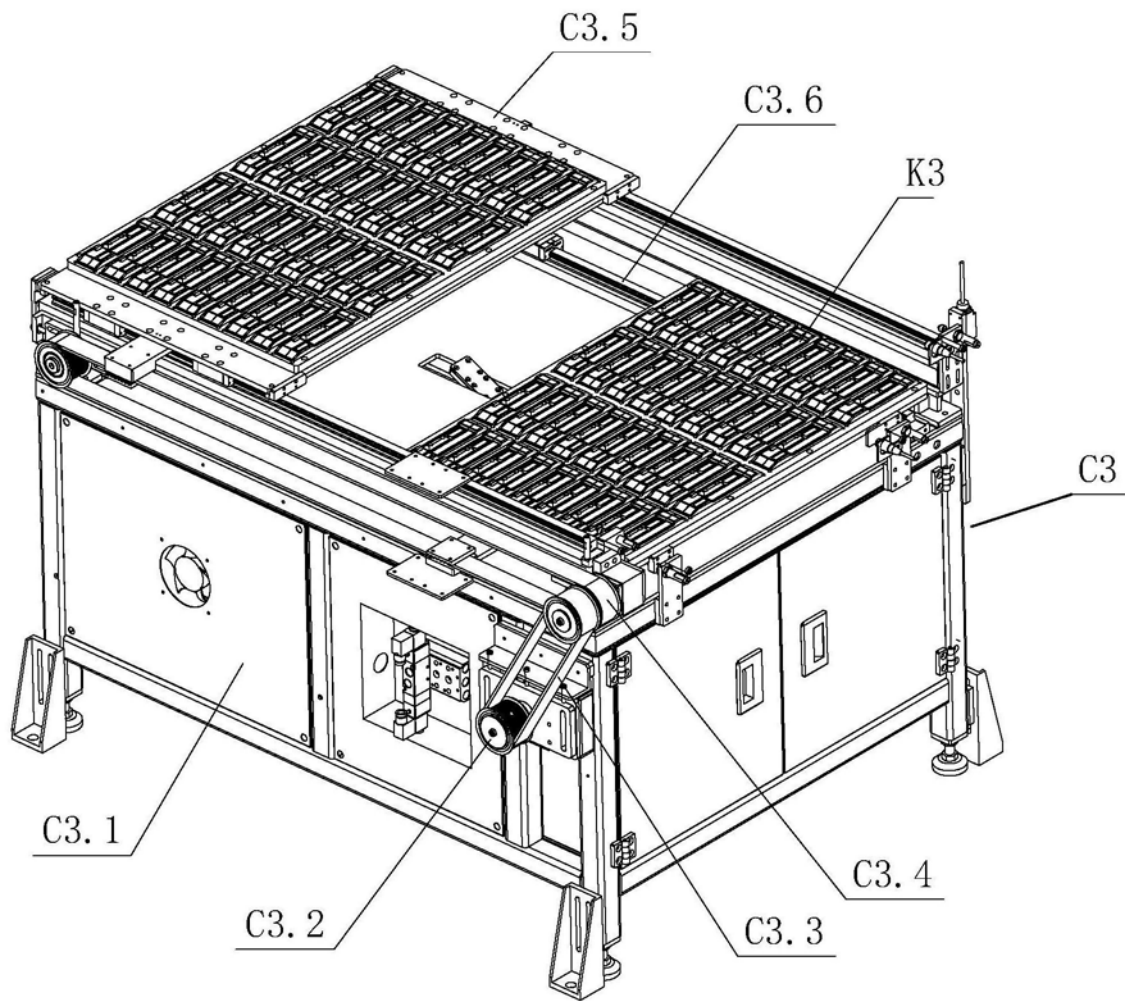


图14

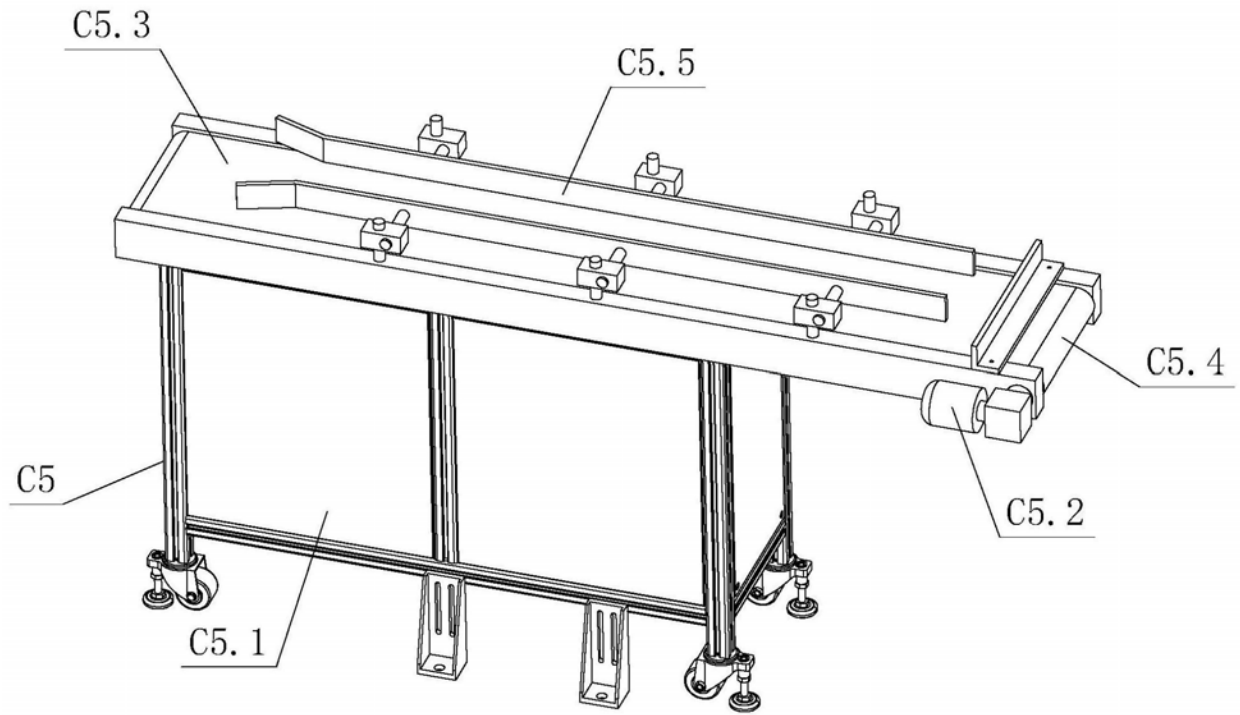


图15

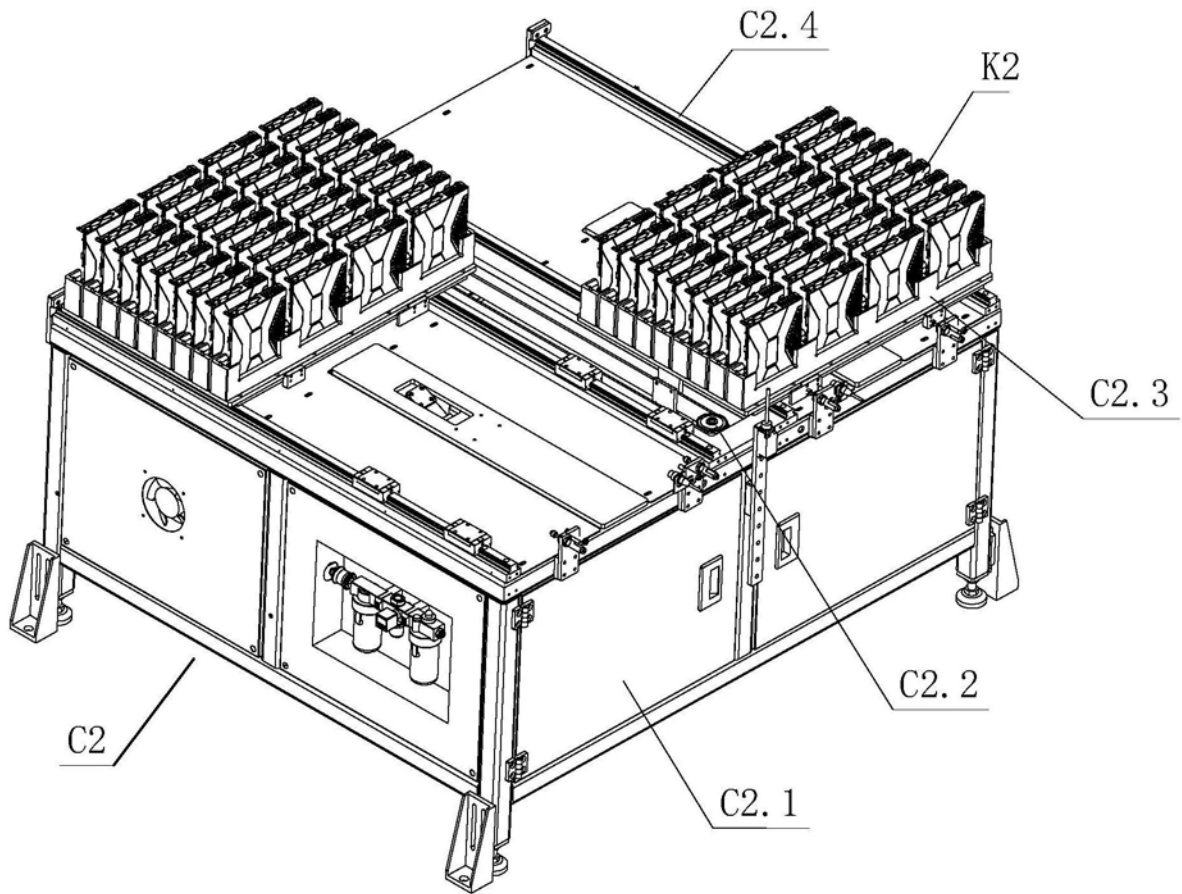


图16

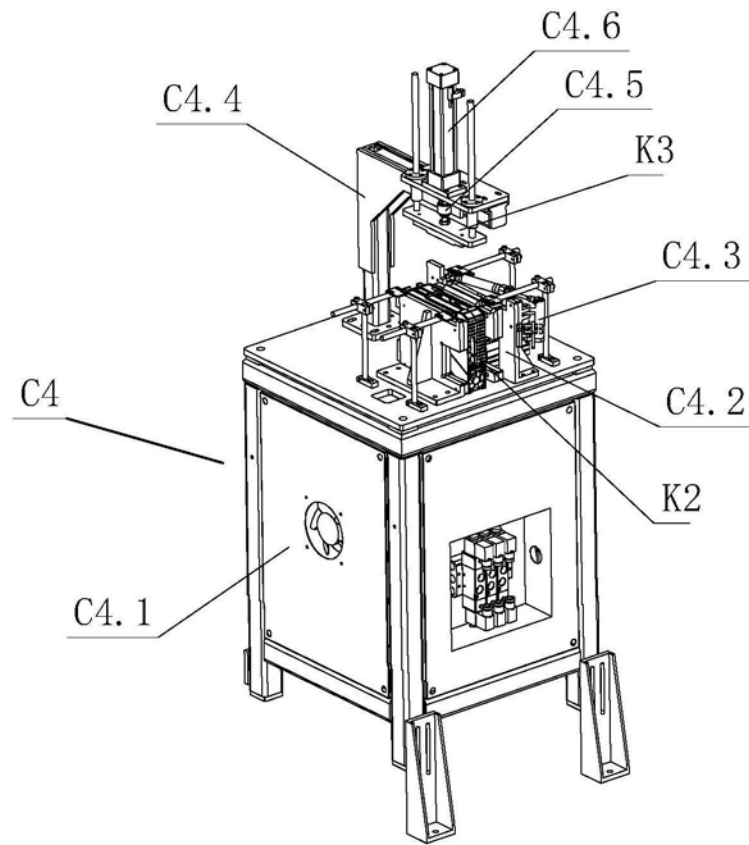


图17

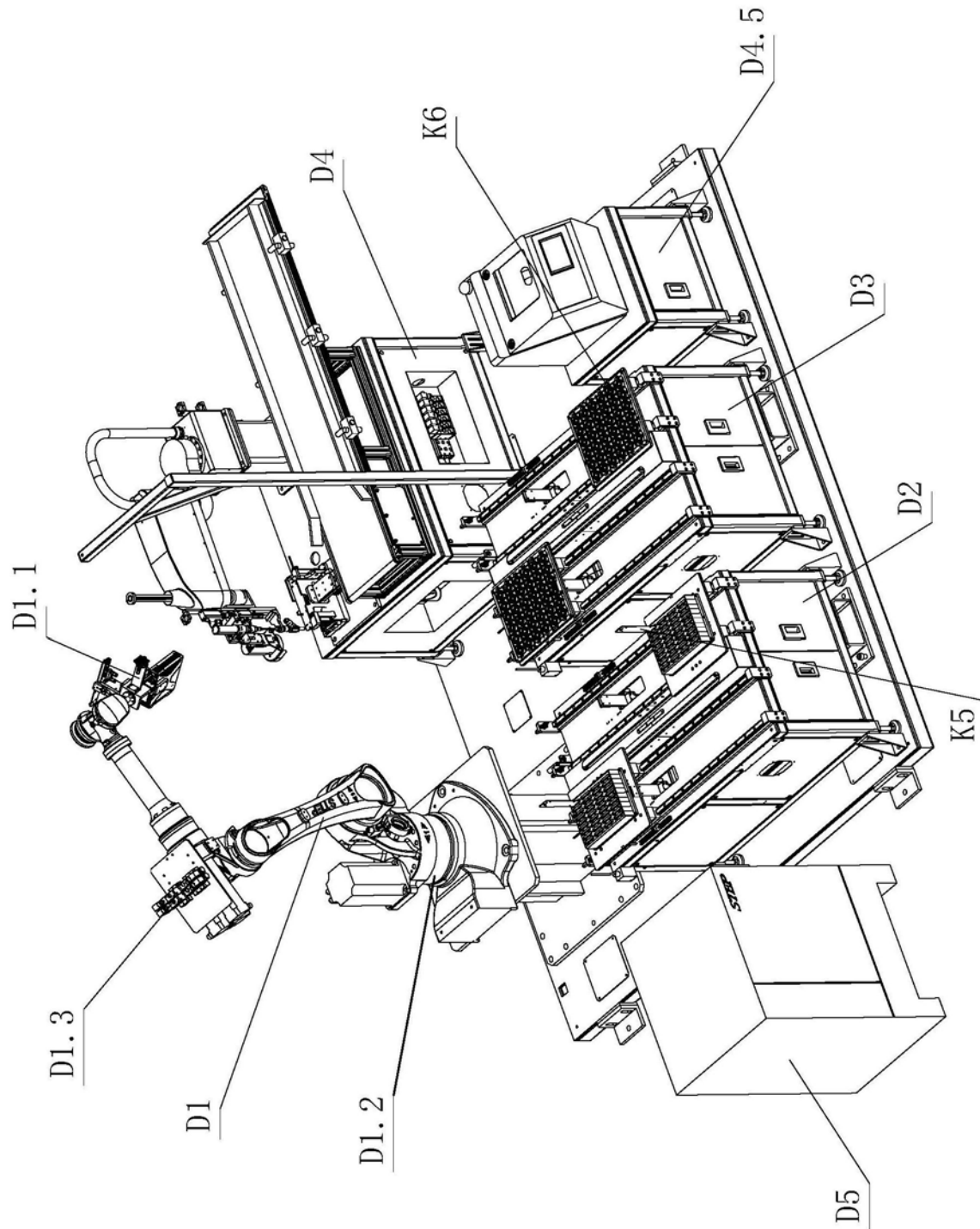


图18

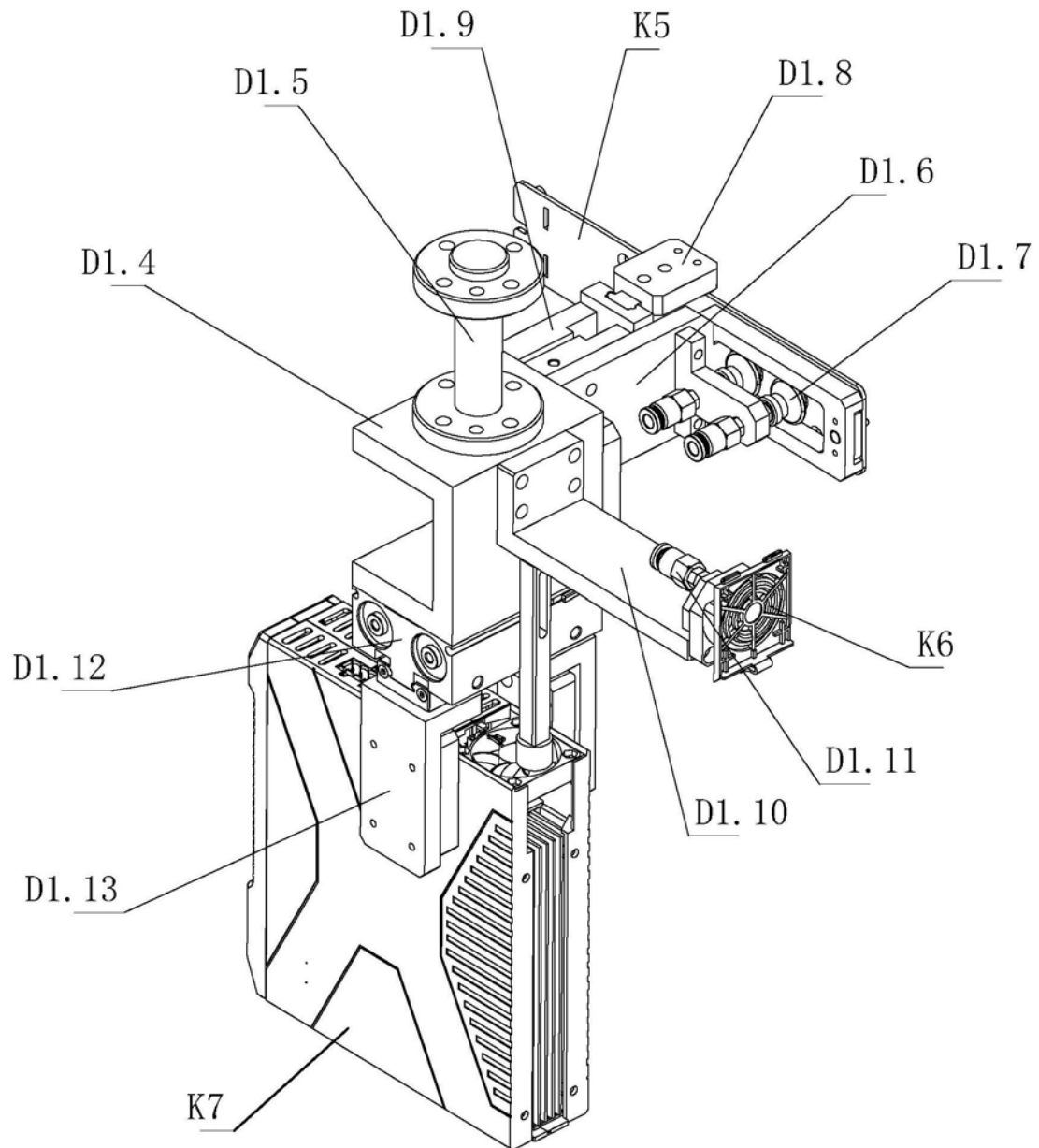


图19

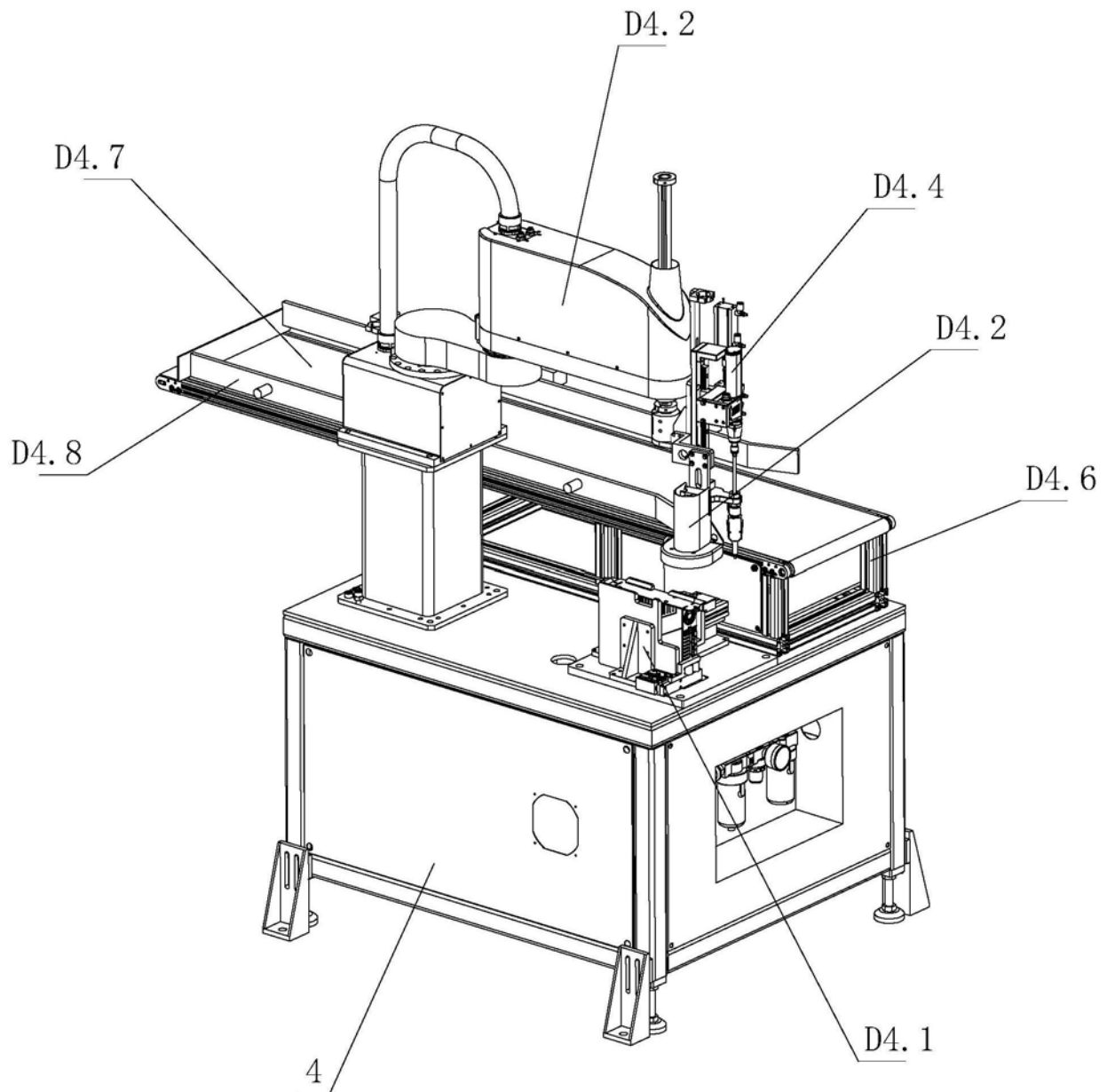


图20

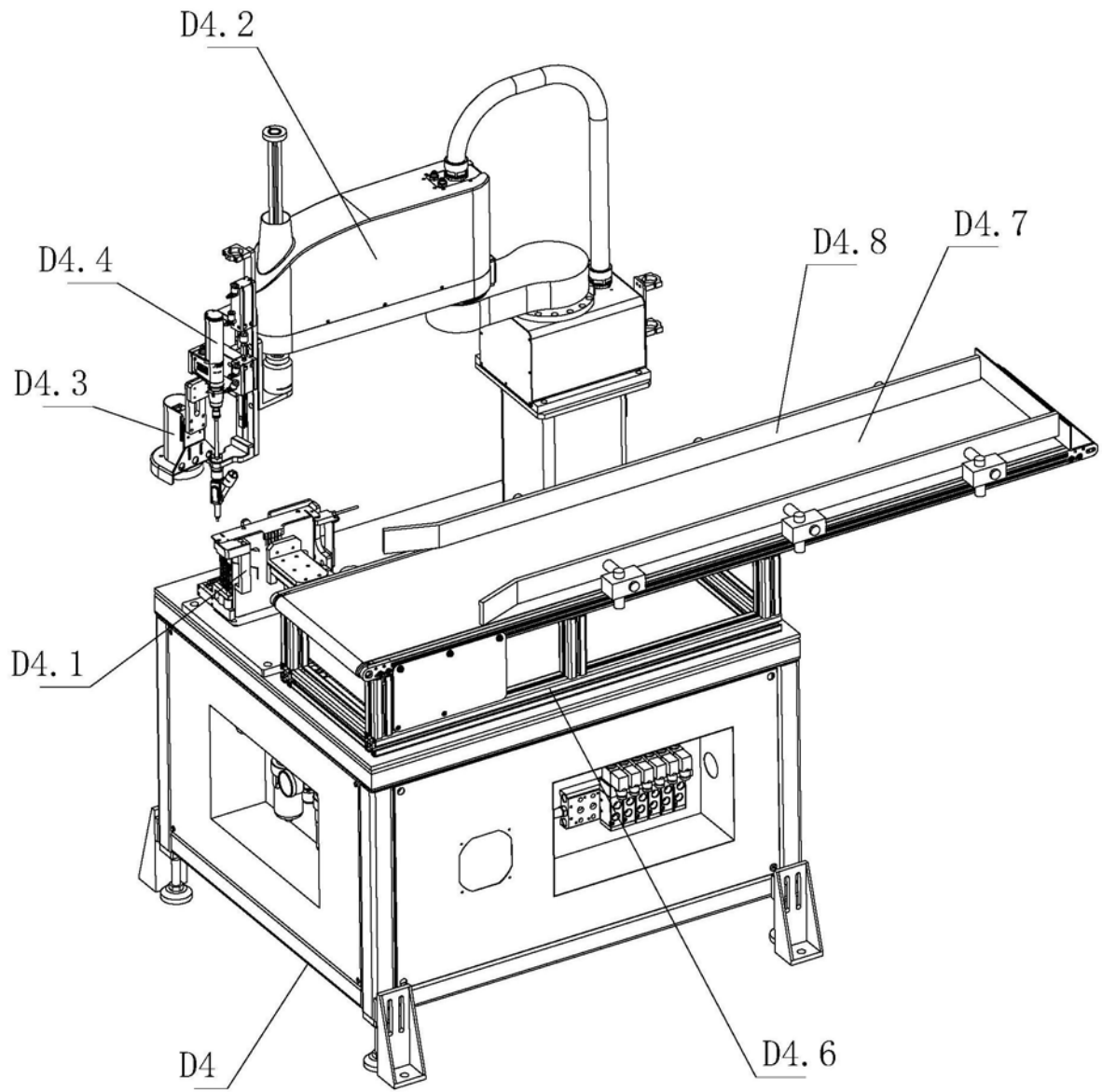


图21

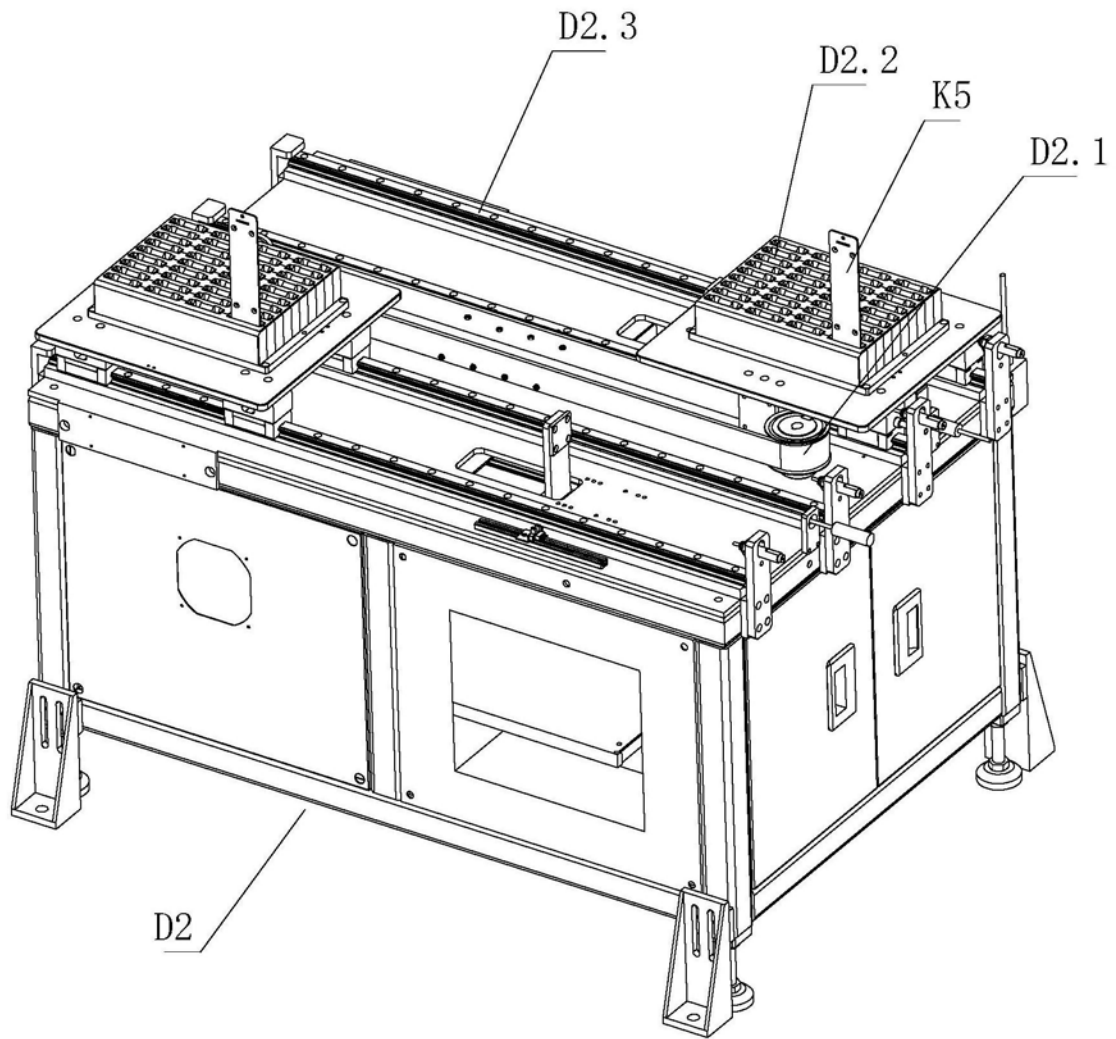


图22

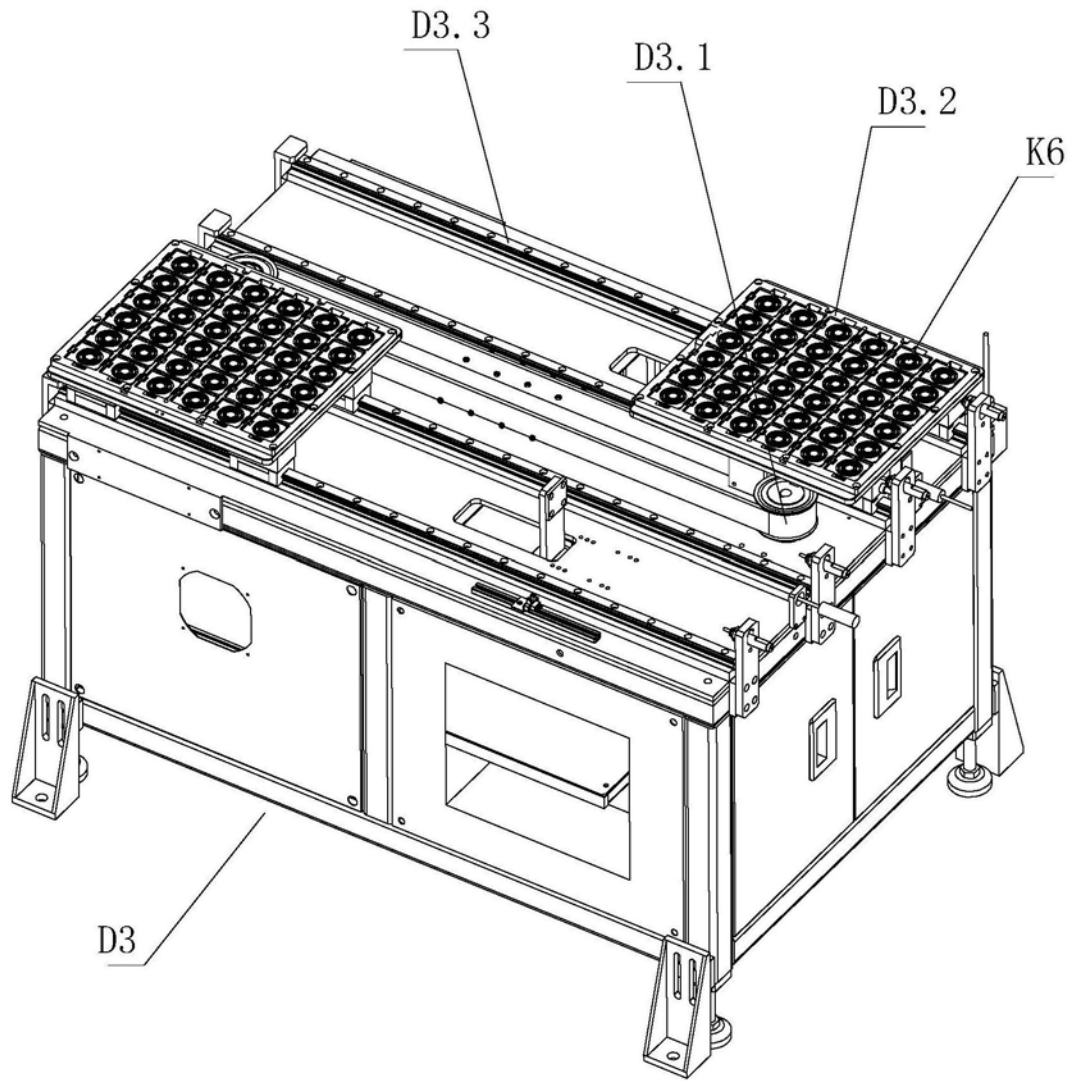


图23

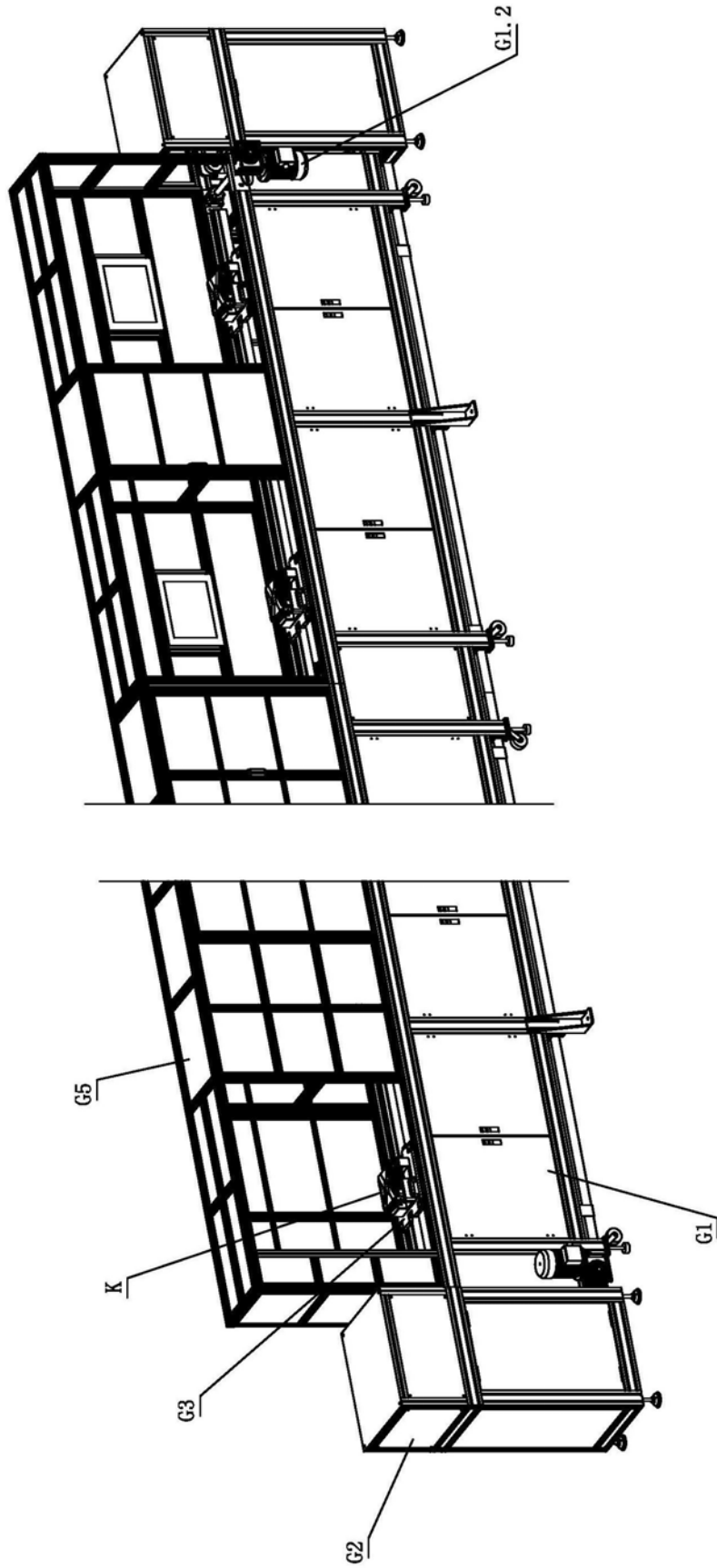


图24

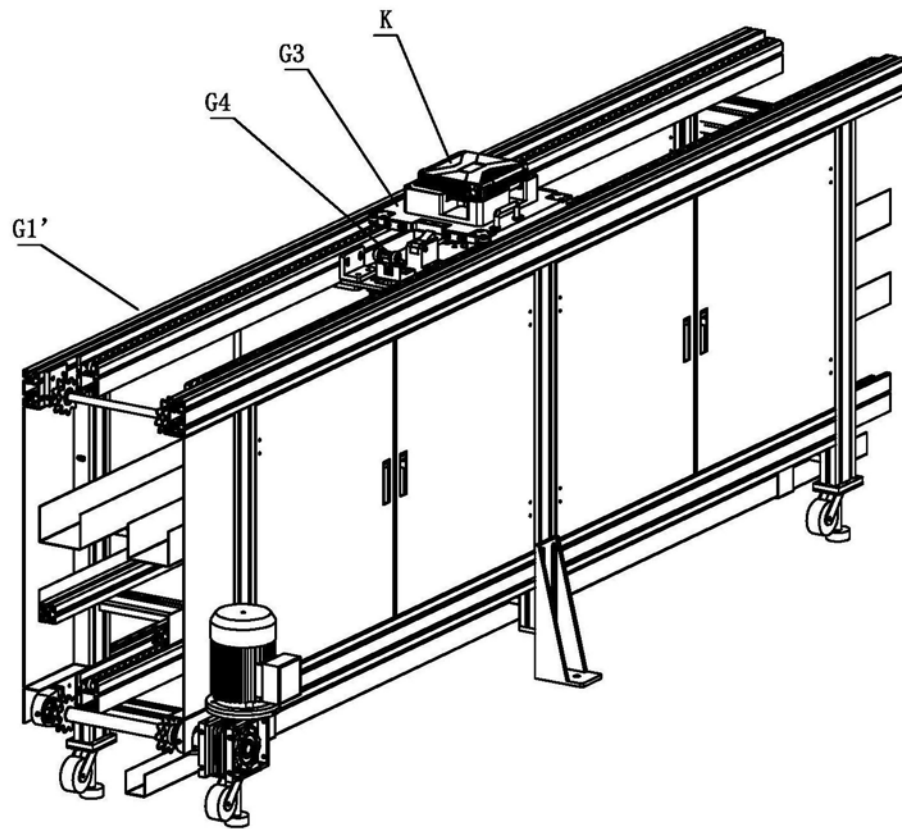


图25

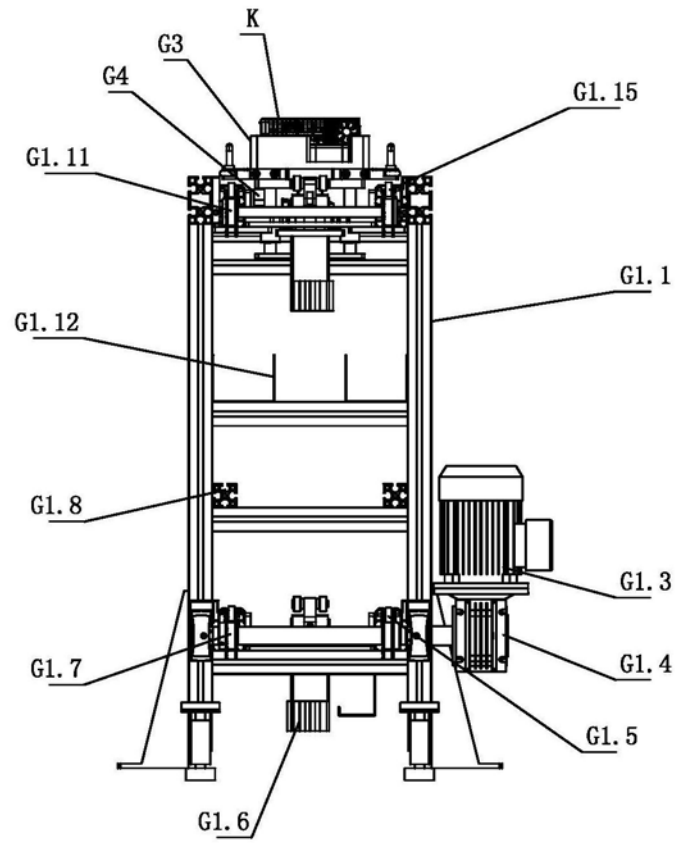


图26

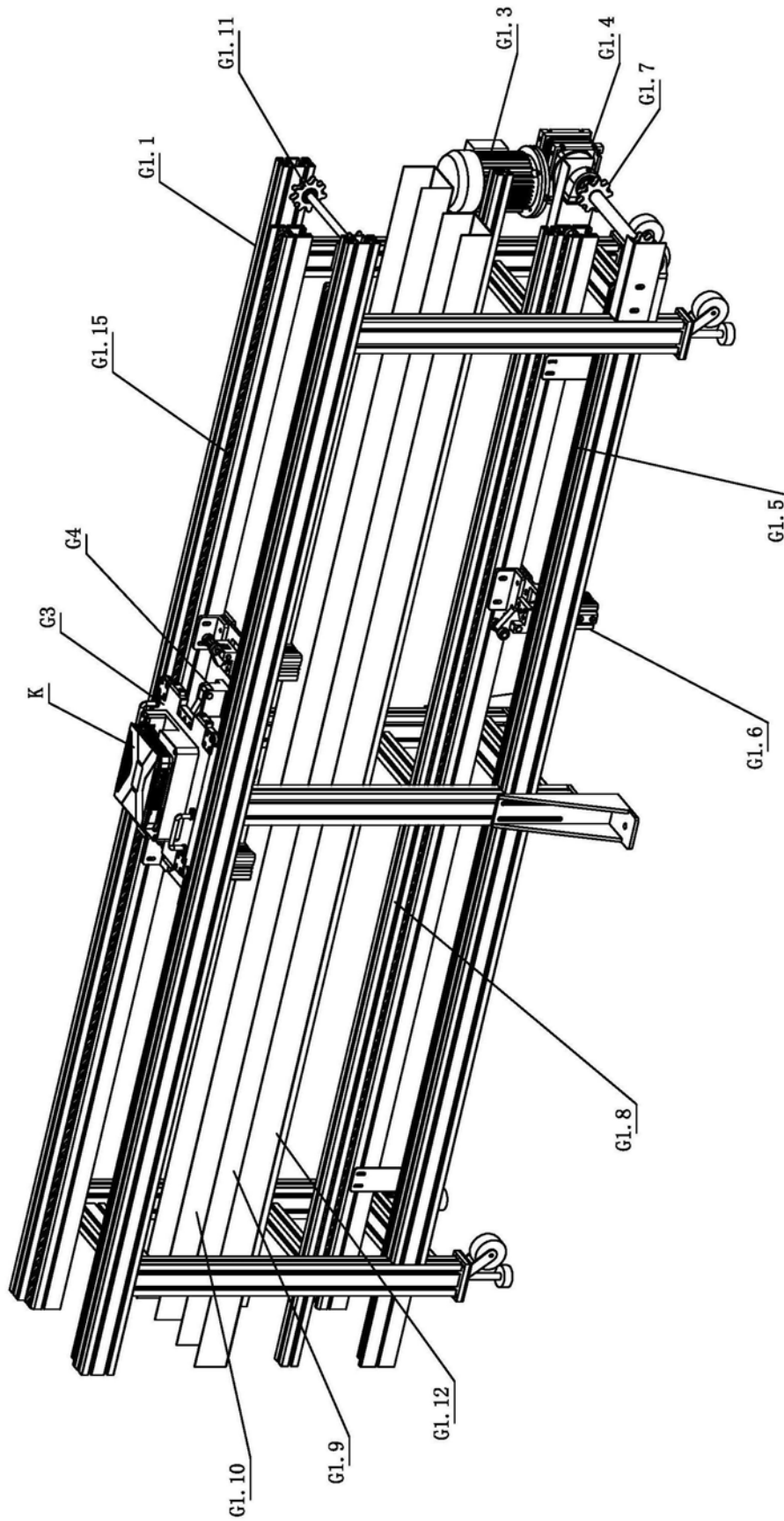


图27

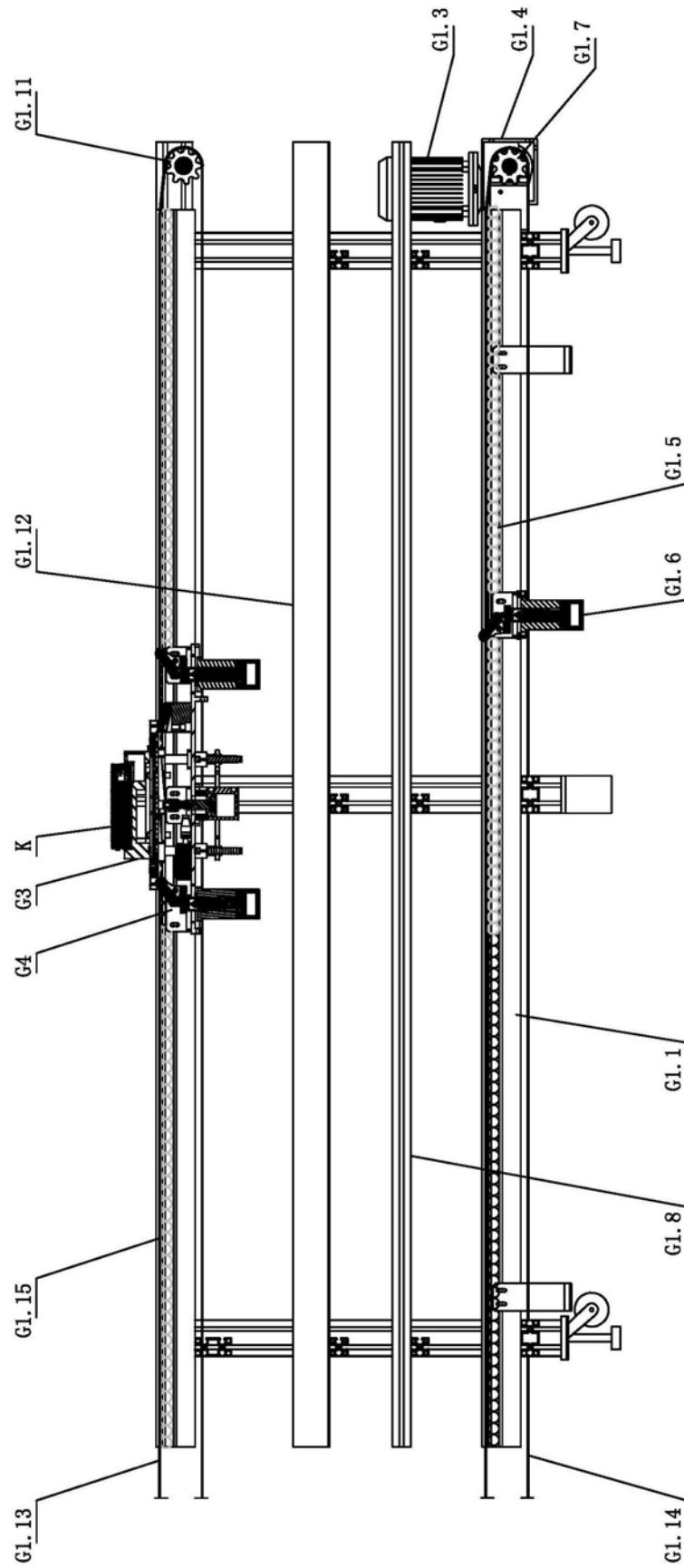


图28

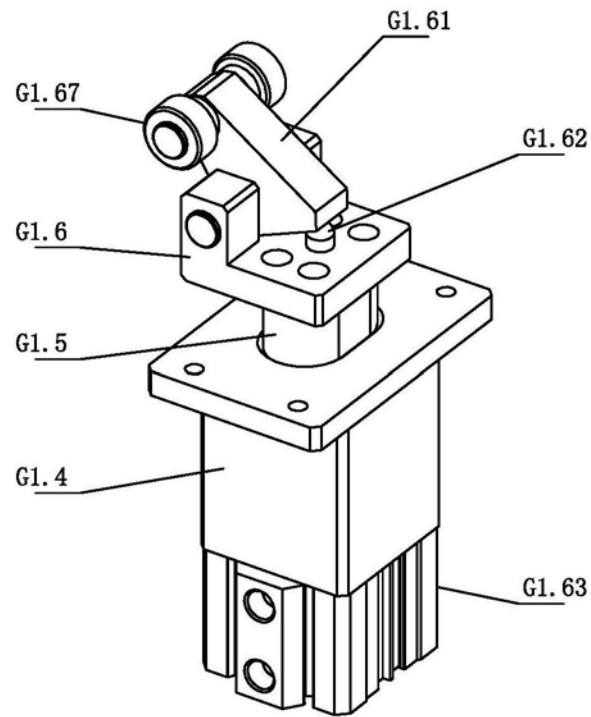


图29

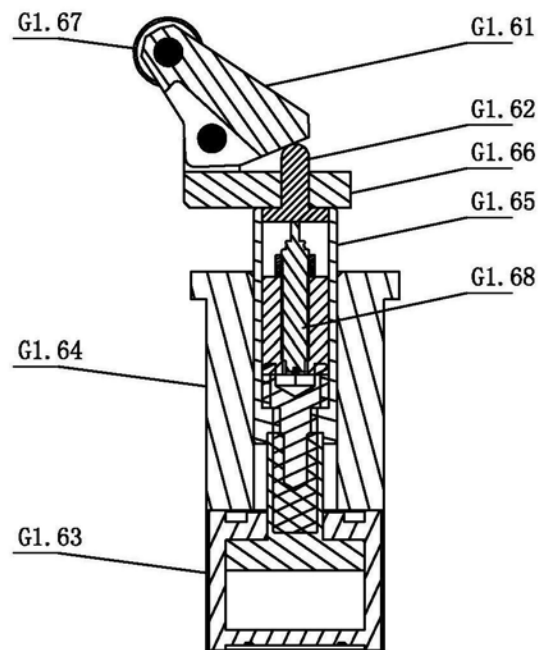


图30

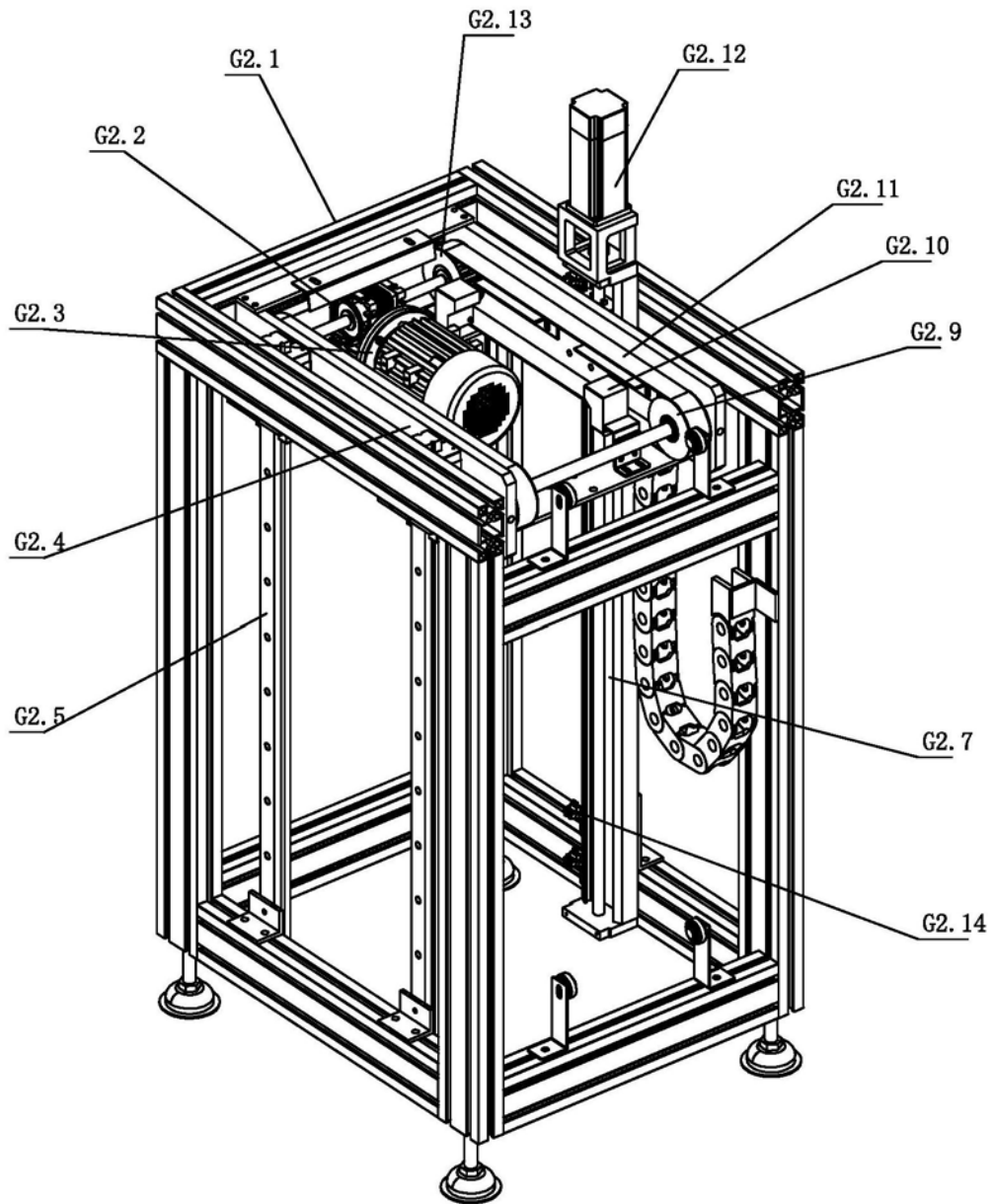


图31

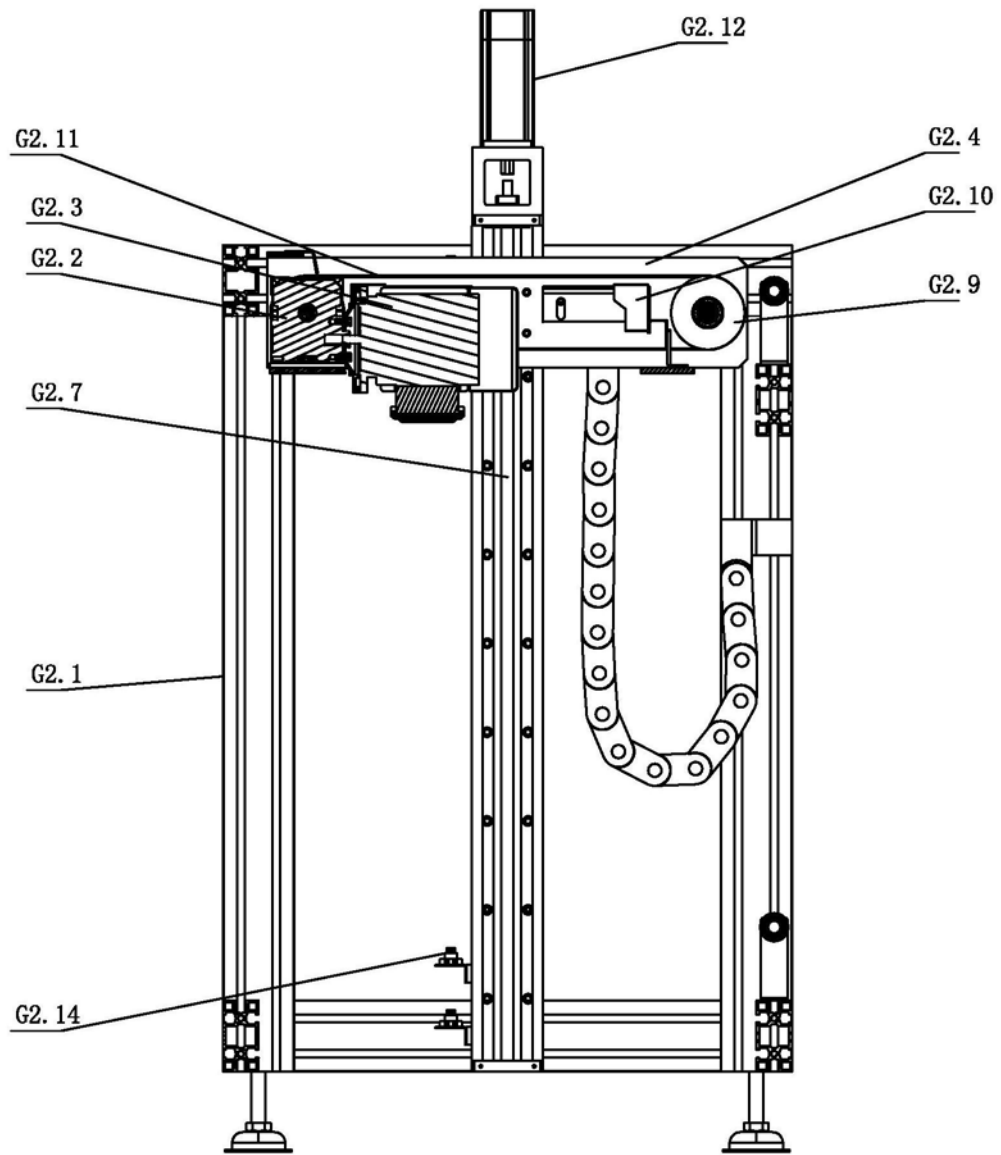


图32

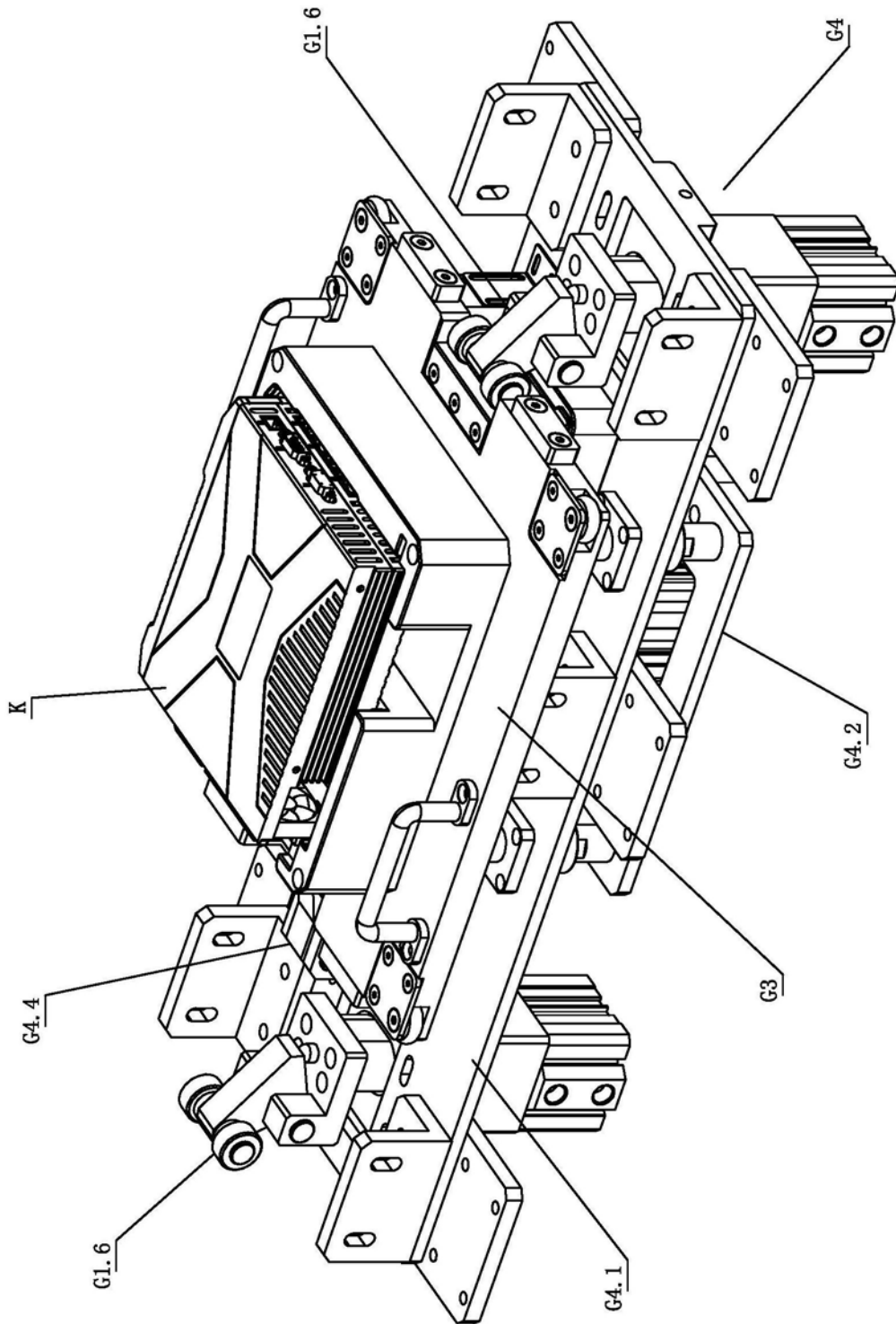


图33

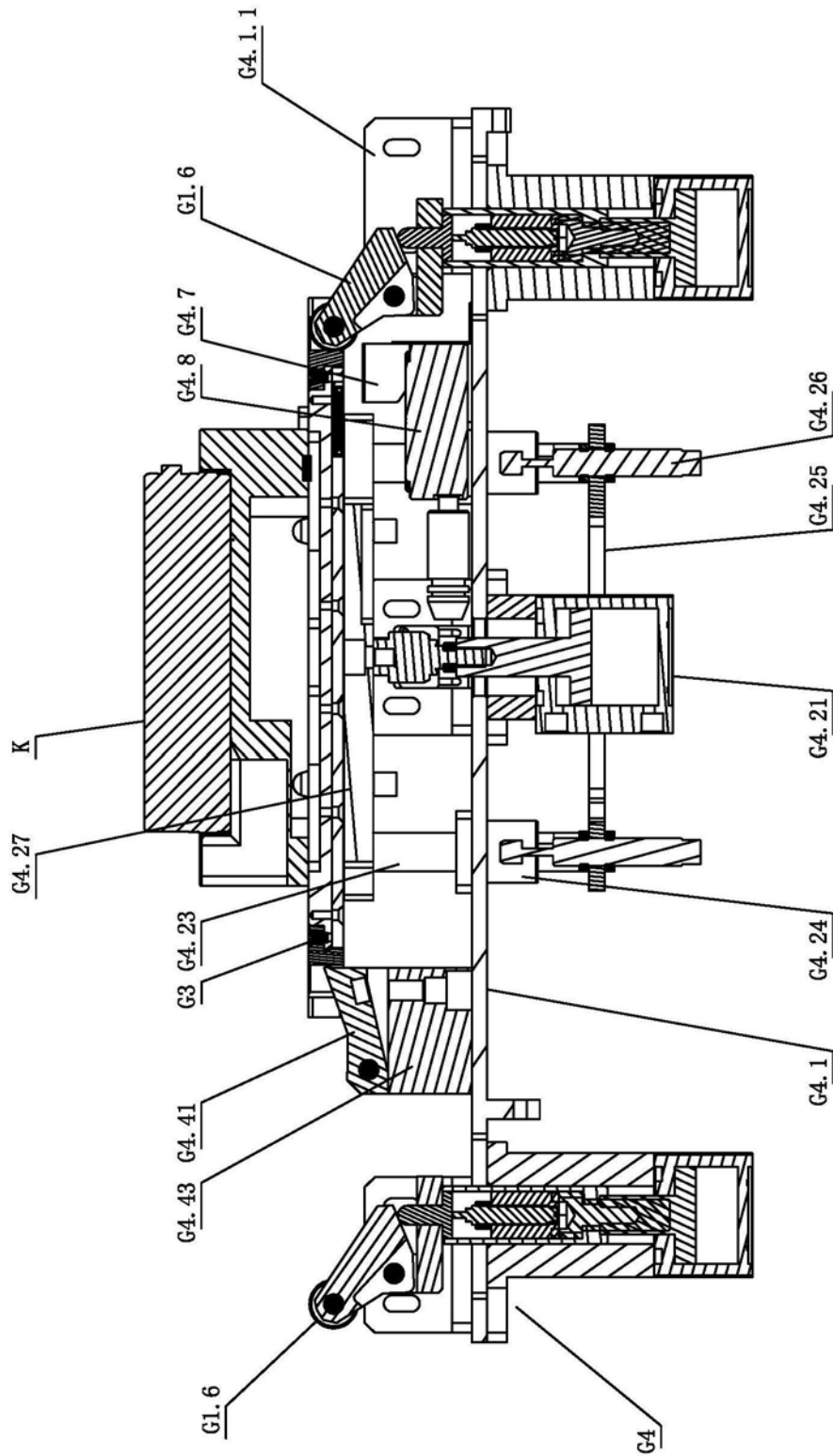


图34

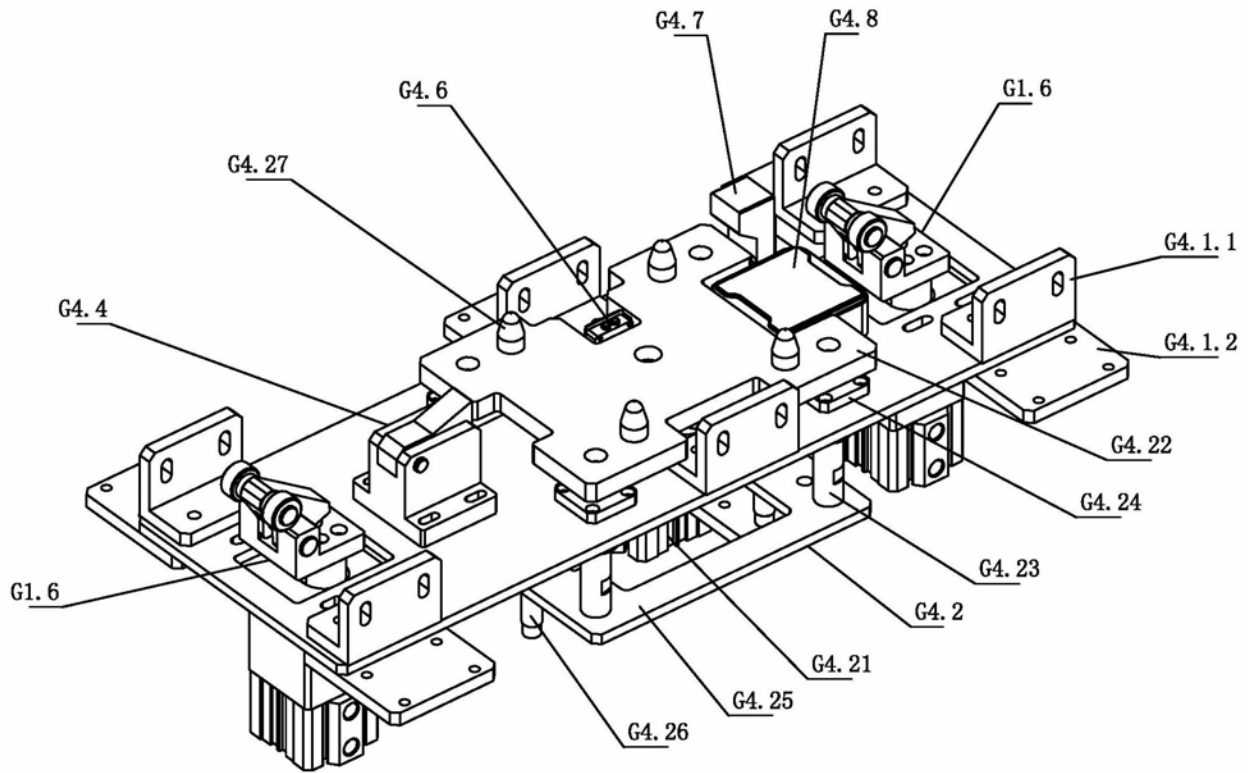


图35

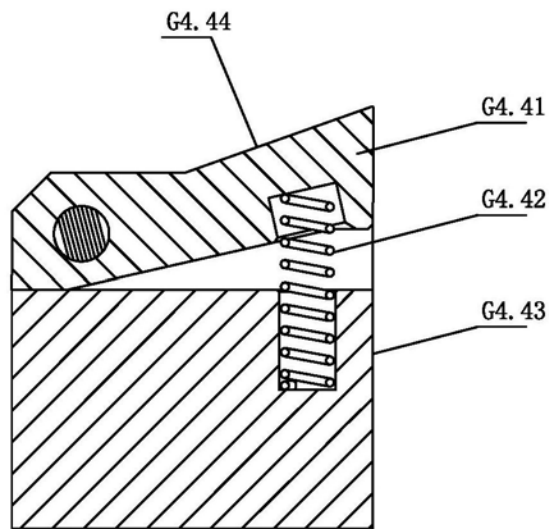


图36

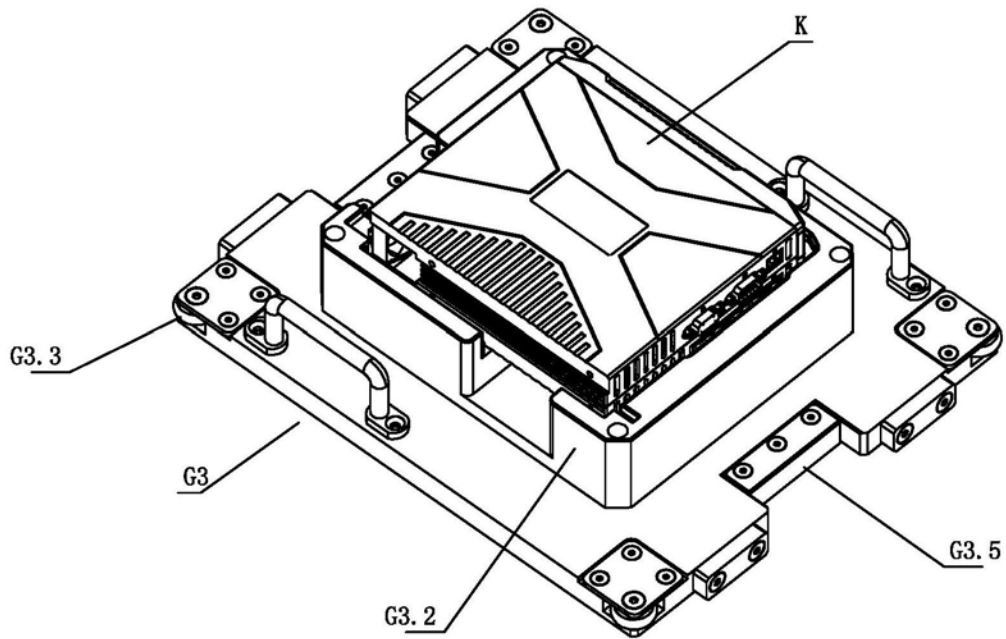


图37

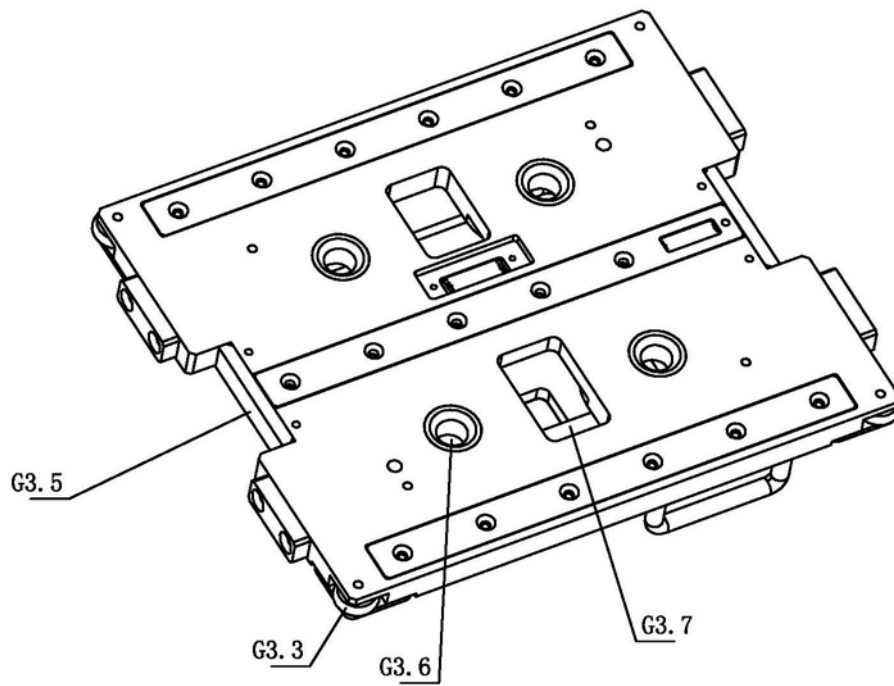


图38

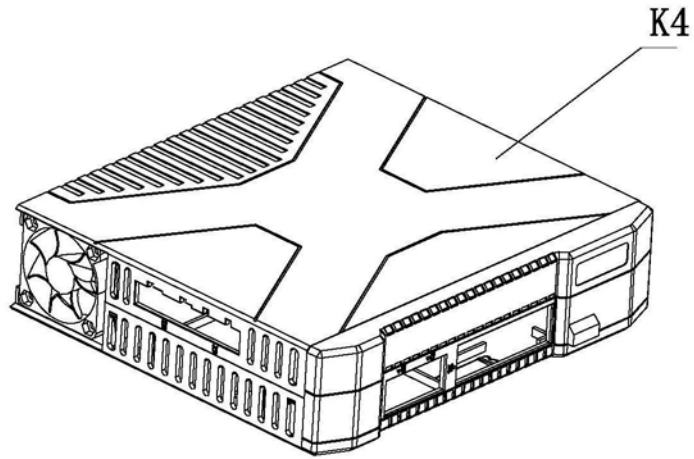


图39

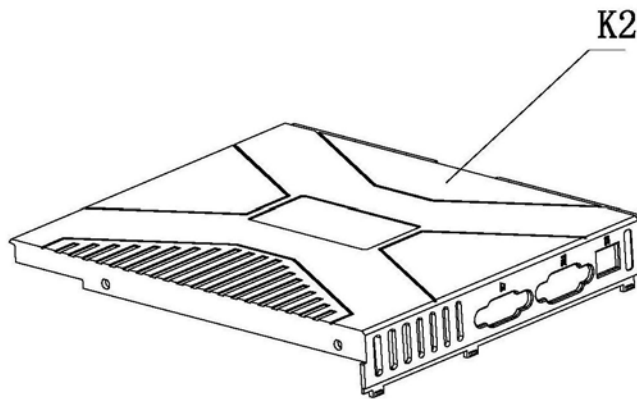


图40

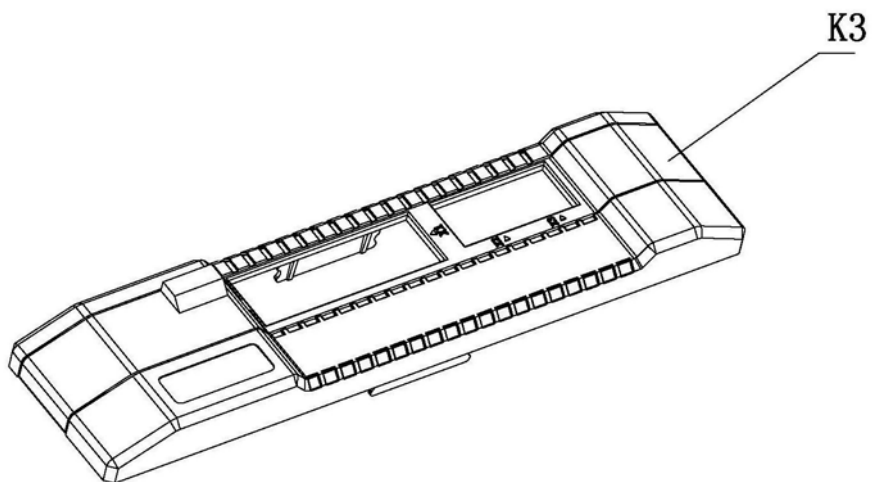


图41

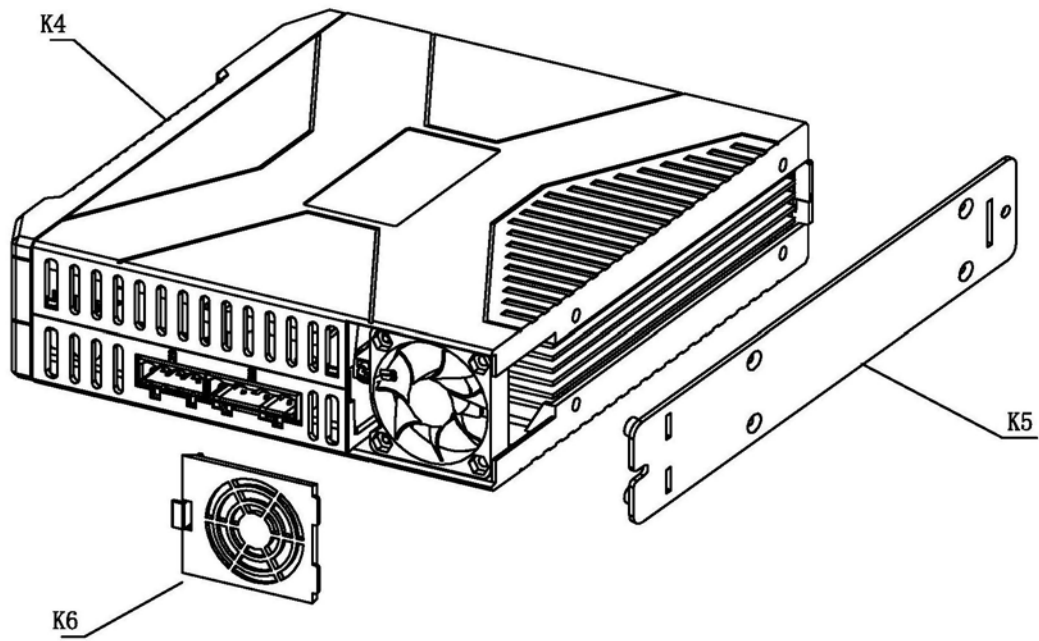


图42