



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108202028 A

(43)申请公布日 2018.06.26

(21)申请号 201611173087.8

(22)申请日 2016.12.19

(71)申请人 无锡市瑞能科技有限公司

地址 214233 江苏省无锡市宜兴市张渚工业开发区南埠路10号

(72)发明人 王骏明 胡青青 魏帮范

(51)Int.Cl.

B07C 5/342(2006.01)

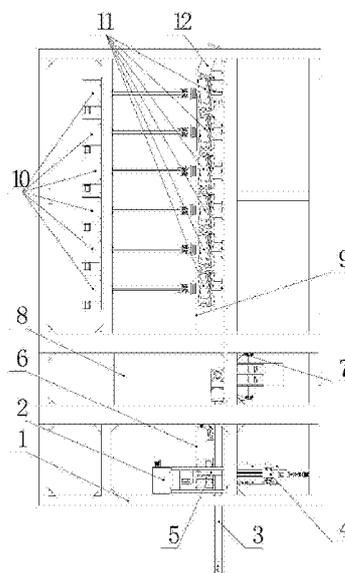
权利要求书2页 说明书5页 附图10页

(54)发明名称

太阳能电池片色差及缺陷检测分选机

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能电池片色差及缺陷检测分选机,机架上安装有吸片机械手、吸片机械手下方安装有并列两组上料传输线、上料传输线下方安装有顶片机械手,分片机构对称安装于上料传输线两侧,上料传片机构安装在两组上料传输线之间;检测传片机构与上料传片机构对接,安装于上料传片机构前方,集成检测模块包覆在检测传片机构上下方;分选传片机构与检测传片机构对接,安装于检测传片机构前方,分选机械手组件安装在分选传片机构上方,多组收片盒均布于分选传片机构两侧,应急片盒安装于分选传片机构前方;本发明从根本上实现了电池片色差及缺陷检测的完全自动化,彻底地解决了太阳能电池片分检需大量人工干预的问题。且具有结构紧凑、产能高、检测精度、集成度高、模块化的特点。



1. 一种太阳能电池片色差及缺陷检测分选机,包括机架(1)、吸片机械手(2)、并列两组上料传输线(3)、并列两组顶片机械手(4)、并列两组分片机构(5)、上料传片机构(6)、检测传片机构(7)、集成检测模块(8)、分选传片机构(9)、并列多组分选机械手(10)、多组收片盒(11)、应急片盒(12);其特征在于:所述吸片机械手(2)安装在机架(1)上,包括吸片基座(13)、吸片机械手驱动电机(14)、吸片直线机构(15)、并列两组吸片气缸(16)、并列两组吸盘(17);吸片基座(13)固定在机架(1)上,吸片机械手驱动电机(14)固定在吸片基座(13)上并与吸片直线机构(15)连接、吸片气缸(16)安装在吸片直线机构(15)执行端,吸盘(17)安装在吸片气缸(16)执行端。

2. 如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述并列两组上料传输线(3)安装在机架(1)上,位于吸片机械手(2)下方;包括传输基座(18)、传输驱动电机(19)、传输驱动轴系(20)、传输从动轮轴系(21)、并列两条传输带(22)、阻挡定位气缸(23)、料框(24)、电池片承载板(25);传输基座(18)固定在机架(1)上,传输驱动电机(19)安装在传输基座(18)上,传输驱动轴系(20)连接在传输驱动电机(19)上,传输从动轮轴系(21)安装在传输基座(18)末端,并列两条传输带(22)套在传输驱动轴系(20)与传输从动轮轴系(21)之间,料框(24)放置在并列两条传输带(22)上,阻挡定位气缸(23)将料框(24)精确定位在吸片机械手(2)的吸盘(17)正下方,电池片承载板(25)放置在料框(24)的中间。

3. 如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述并列两组顶片机械手(4)安装在机架(1)上,位于料上料传输线(3)的料框(24)正下方;包括顶片基座(26)、顶片机械手驱动电机(27)、顶片直线机构(28)、顶片托手(29);顶片基座(26)固定在机架(1)上,顶片机械手驱动电机(27)固定在顶片基座(26)上并与顶片直线机构(28)连接,顶片托手(29)固定在顶片直线机构(28)的执行端,顶片托手(29)上升时托起料框(24)中的电池片承载板(25)。

4. 如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述并列两组分片机构(5)安装在机架(1)上,对称安装在上料传输线(3)两侧;包括对称两组分片基座(30)、对称两组吹气组件(31)、对称两组定位感应器(32);对称两组分片基座(30)固定在机架(1)上,对称两组吹气组件(31)安装在对称两组分片基座(30)上,对称两组定位感应器(32)安装在分片基座(30)上,嵌入在对称两组吹气组件(31)中间的空隙中,对称两组定位感应器(32)的感应区位于顶片托手(28)正上方,用于确定电池片承载板(25)上电池片的上升位置。

5. 如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述上料传片机构(6)安装在机架(1)上,位于并列两组上料传输线中间,包括第一传片基座(33)、第一张紧基座(34)、第一驱动电机(35)、第一驱动轮组(36)、第一惰轮组(37)、并列两组第一传片皮带(38);第一传片基座(33)固定在机架(1)上,第一张紧基座(34)安装在第一传片基座(33)前方,第一驱动电机(35)安装在第一传片基座(33)上,第一驱动轮组(36)安装在第一驱动电机(35)轴上,第一惰轮组(37)按规则安装在第一传片基座(33)和第一张紧基座(34)上,并列两组第一传片皮带(38)按规则套在第一驱动轮组(36)和第一惰轮组(37)上。

6. 如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述检测传片机构(7)安装在机架(1)上,与上料传片机构(6)对接;包括第二传片基座(39)、第二张紧基座(40)、第二驱动电机(41)、第二驱动轮组(42)、第二惰轮组(43)、并列两组第二传片皮带(44);第二传片基座(39)固定在机架(1)上,第二张紧基座(40)安装在第二传片基座(39)前

方,第二驱动电机(41)安装在第二传片基座(39)上,第二驱动轮组(42)安装在第二驱动电机(41)轴上,第二惰轮组(43)按规则安装在第二传片基座(39)和第二张紧基座(40)上,并列两组第二传片皮带(44)按规则套在第二驱动轮组(42)和第二惰轮组(43)上。

7.如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述集成检测模块(8),包括上检测护罩(45)、色差检测光源(46)、色差检测相机(47)、PL检测光源(48)、PL检测相机(49)、下检测护罩(50)、背面检测光源(51)、背面检测相机(52);上检测护罩(45)安装在机架(1)上,包覆在检测传片机构(7)上侧,色差检测光源(46)安装在上检测护罩(45)上,位于检测传片机构(7)正上方,色差检测相机(47)安装在上检测护罩(45)上,位于色差检测光源(46)正上方,PL检测光源(48)安装在上检测护罩(45)上,位于检测传片机构(7)正上方、色差检测光源(46)前方,PL检测相机(49)安装在上检测护罩(45)上,位于PL检测光源(48)正上方,下检测护罩(50)安装在机架(1)上,包覆在检测传片机构(7)下侧,背面检测光源(51)安装在下检测护罩(50)上表面,背面检测相机(52)安装在下检测护罩(50)上,位于检测传片机构(7)正下方。

8.如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述分选传片机构(9)安装在机架(1)上,与检测传片机构(7)对接;包括第三传片基座(53)、第三张紧基座(54)、第三驱动电机(55)、第三驱动轮组(56)、第三惰轮组(57)、并列两组第三传片皮带(58);第三传片基座(53)固定在机架(1)上,第三张紧基座(54)安装在第三传片基座(53)前方,第三驱动电机(55)安装在第三传片基座(53)上,第三驱动轮组(56)安装在第三驱动电机(55)轴上,第三惰轮组(57)按规则安装在第三传片基座(53)和第三张紧基座(54)上,并列两组第三传片皮带(58)按规则套在第三驱动轮组(56)和第三惰轮组(57)上。

9.如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述并列多组分选机械手(10)安装在机架(1)上,包括分选基座(59)、分选机械手驱动电机(60)、分选直线机构(61)、旋转装置(62)、分选吸盘(63);分选基座(59)固定在机架(1)上,驱动电机(60)固定在分选基座(59)上并与分选直线机构(61)连接、旋转装置(62)安装在分选直线机构(61)执行端,吸盘(63)安装在旋转装置(62)执行端。

10.如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述机多组收片盒(11)安装在机架(1)上,位于收片机械手(10)下方,均布于分选传片机构(9)两侧。

11.如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述应急片盒(12)安装在机架(1)上,对接在分选传片机构(9)末端。

太阳能电池片色差及缺陷检测分选机

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能硅片自动化设备领域,特别涉及一种太阳能电池片色差及缺陷检测分选机。用于太阳能电池制造行业,实现电池片色差及缺陷的自动检测分选。

背景技术

[0002] 目前市场对电池片色差一致性及质量要求越来越高,对电池片色差及缺陷的检测分选提出了很高的要求。由于技术难度大,目前电池片色差及缺陷的检测分选仍依赖人工。人工分选一致性差,效率低,无法满足市场要求。

[0003] 目前市场上针对电池片色差和缺陷的检测,需要多台设备,并依赖人工干预。检测过程中存在着工序多、结构复杂、产能低、检测效果差及需人工干预等问题。

[0004] 本发明提供的技术方案克服了技术难关,实现了太阳能电池片色差及缺陷检测分选的完全自动化。

发明内容

[0005] 本发明提供的太阳能电池片色差及缺陷检测分选机,不仅结构紧凑、产能高、检测精度、集成度高、模块化。极大的提高了生产效率,并降低了硅片碎片率,有效的降低成本。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案为:本发明涉及的一种太阳能电池片色差及缺陷检测分选机,机架、吸片机械手、并列两组上料传输线、并列两组顶片机械手、并列两组分片机构、上料传片机构、检测传片机构、集成检测模块、分选传片机构、并列多组分选机械手、多组收片盒、应急片盒;其特征在于:所述吸片机械手安装在机架上,包括吸片基座、吸片机械手驱动电机、吸片直线机构、并列两组吸片气缸、并列两组吸盘;吸片基座固定在机架上,吸片机械手驱动电机固定在吸片基座上并与吸片直线机构连接、吸片气缸安装在吸片直线机构执行端,吸盘安装在吸片气缸执行端。

[0007] 根据本发明的一种实施方式,所述并列两组上料传输线安装在机架上,位于吸片机械手下方;包括传输基座、传输驱动电机、传输驱动轴系、传输从动轮轴系、并列两条传输带、阻挡定位气缸、料框、电池片承载板;传输基座固定在机架上,传输驱动电机安装在传输基座上,传输驱动轴系连接在传输驱动电机上,传输从动轮轴系安装在传输基座末端,并列两条传输带套在传输驱动轴系与传输从动轮轴系之间,料框放置在并列两条传输带上,阻挡定位气缸将料框精确定位在吸片机械手的吸盘正下方,电池片承载板放置在料框(24)的中间。

[0008] 根据本发明的一种实施方式,所述并列两组顶片机械手安装在机架上,位于料上料传输线的料框正下方;包括顶片基座、顶片机械手驱动电机、顶片直线机构、顶片托手;顶片基座固定在机架上,顶片机械手驱动电机固定在顶片基座上并与顶片直线机构连接,顶片托手固定在顶片直线机构的执行端,顶片托手上升时托起料框中的电池片承载板。

[0009] 根据本发明的一种实施方式,所述并列两组分片机构安装在机架上,对称安装在上料传输线两侧;包括对称两组分片基座、对称两组吹气组件、对称两组定位感应器;对称

两组分片基座固定在机架上,对称两组吹气组件安装在对称两组分片基座上,对称两组定位感应器安装在分片基座上,嵌入在对称两组吹气组件中间的空隙中,对称两组定位感应器的感应区位于顶片托手正上方,用于确定电池片承载板上电池片的上升位置。

[0010] 根据本发明的一种实施方式,所述上料传片机构安装在机架上,位于并列两组上料传输线中间,包括第一传片基座、第一张紧基座、第一驱动电机、第一驱动轮组、第一惰轮组、并列两组第一传片皮带;第一传片基座固定在机架上,第一张紧基座安装在第一传片基座前方,第一驱动电机安装在第一传片基座上,第一驱动轮组安装在第一驱动电机轴上,第一惰轮组按规则安装在第一传片基座和第一张紧基座上,并列两组第一传片皮带按规则套在第一驱动轮组和第一惰轮组上。

[0011] 根据本发明的一种实施方式,所述检测传片机构安装在机架上,与上料传片机构对接;包括第二传片基座、第二张紧基座、第二驱动电机、第二驱动轮组、第二惰轮组、并列两组第二传片皮带;第二传片基座固定在机架上,第二张紧基座安装在第二传片基座前方,第二驱动电机安装在第二传片基座上,第二驱动轮组安装在第二驱动电机轴上,第二惰轮组按规则安装在第二传片基座和第二张紧基座上,并列两组第二传片皮带按规则套在第二驱动轮组和第二惰轮组上。

[0012] 根据本发明的一种实施方式,所述集成检测模块,包括上检测护罩、色差检测光源、色差检测相机、PL检测光源、PL检测相机、下检测护罩、背面检测光源、背面检测相机;上检测护罩安装在机架上,包覆在检测传片机构上侧,色差检测光源安装在上检测护罩上,位于检测传片机构正上方,色差检测相机安装在上检测护罩上,位于色差检测光源正上方,PL检测光源安装在上检测护罩上,位于检测传片机构正上方、色差检测光源前方,PL检测相机安装在上检测护罩上,位于PL检测光源正上方,下检测护罩安装在机架上,包覆在检测传片机构下侧,背面检测光源安装在下检测护罩上表面,背面检测相机安装在下检测护罩上,位于检测传片机构正下方。

[0013] 根据本发明的一种实施方式,所述分选传片机构安装在机架上,与检测传片机构对接;包括第三传片基座、第三张紧基座、第三驱动电机、第三驱动轮组、第三惰轮组、并列两组第三传片皮带;第三传片基座固定在机架上,第三张紧基座安装在第三传片基座前方,第三驱动电机安装在第三传片基座上,第三驱动轮组安装在第三驱动电机轴上,第三惰轮组按规则安装在第三传片基座和第三张紧基座上,并列两组第三传片皮带按规则套在第三驱动轮组和第三惰轮组上。

[0014] 根据本发明的一种实施方式,所述并列多组分选机械手安装在机架上,包括分选基座、分选机械手驱动电机、分选直线机构、旋转装置、分选吸盘;分选基座固定在机架上,驱动电机固定在分选基座上并与分选直线机构连接、旋转装置安装在分选直线机构执行端,吸盘安装在旋转装置执行端。

[0015] 根据本发明的一种实施方式,所述机多组收片盒安装在机架上,位于收片机械手下方,均布于分选传片机构两侧。

[0016] 根据本发明的一种实施方式,所述应急片盒安装在机架上,对接在分选传片机构末端。

附图说明

[0017] 图1为本发明的总体结构的主视图。

[0018] 图2为本发明的总体结构的俯视图。

[0019] 图3为本发明的吸片机械手2、并列两组上料传输线3、并列两组顶片机械手4、并列两组分片机构5、上料传片机构6之间的位置关系示意图。

[0020] 图4为本发明的吸片机械手2、上料传片机构6结构示意图,以及两者之间的位置关系示意图。

[0021] 图5为本发明的并列两组上料传输线3、并列两组顶片机械手4结构示意图,以及并列两组上料传输线3、并列两组顶片机械手4、并列两组分片机构5之间的位置关系示意图。

[0022] 图6为本发明的并列两组分片机构5结构示意图。

[0023] 图7为本发明的检测传片机构7结构示意图。

[0024] 图8为本发明的集成检测模块8结构示意图,以及检测传片机构7、集成检测模块8之间的位置关系示意图。

[0025] 图9为本发明的分选传片机构9、多组收片盒11、应急片盒12之间的位置关系示意图。

[0026] 图10为本发明的分选传片机构9结构示意图,以及分选传片机构9、并列多组分选机械手10、多组收片盒11、应急片盒12之间的位置关系示意图。

[0027] 图11为本发明的并列多组分选机械手10结构示意图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图详细叙述本发明的具体实施方式。

[0029] 一种太阳能电池片色差及缺陷检测分选机,包括机架1、吸片机械手2、并列两组上料传输线3、并列两组顶片机械手4、并列两组分片机构5、上料传片机构6、检测传片机构7、集成检测模块8、分选传片机构9、并列多组分选机械手10、多组收片盒11、应急片盒12;其特征在于:所述吸片机械手2安装在机架1上,包括吸片基座13、吸片机械手驱动电机14、吸片直线机构15、并列两组吸片气缸16、并列两组吸盘17;吸片基座13固定在机架1上,吸片机械手驱动电机14固定在吸片基座13上并与吸片直线机构15连接、吸片气缸16安装在吸片直线机构15执行端,吸盘17安装在吸片气缸16执行端。

[0030] 所述并列两组上料传输线3安装在机架1上,位于吸片机械手2下方;包括传输基座18、传输驱动电机19、传输驱动轴系20、传输从动轮轴系21、并列两条传输带22、阻挡定位气缸23、料框24、电池片承载板25;传输基座18固定在机架1上,传输驱动电机19安装在传输基座18上,传输驱动轴系20连接在传输驱动电机19上,传输从动轮轴系21安装在传输基座18末端,并列两条传输带22套在传输驱动轴系20与传输从动轮轴系21之间,料框24放置在并列两条传输带22上,阻挡定位气缸23将料框24精确定位在吸片机械手2的吸盘17正下方,电池片承载板25放置在料框24的中间。

[0031] 如权利要求1所述的太阳能电池片缺陷检测分选机,其特征在于:所述并列两组顶片机械手4安装在机架1上,位于料上料传输线3的料框24正下方;包括顶片基座26、顶片机械手驱动电机27、顶片直线机构28、顶片托手29;顶片基座26固定在机架1上,顶片机械手驱动电机27固定在顶片基座26上并与顶片直线机构28连接,顶片托手29固定在顶片直线机构28的执行端,顶片托手29上升时托起料框24中的电池片承载板25。

[0032] 所述并列两组分片机构5安装在机架1上,对称安装在上料传输线3两侧;包括对称两组分片基座30、对称两组吹气组件31、对称两组定位感应器32;对称两组分片基座30固定在机架1上,对称两组吹气组件31安装在对称两组分片基座30上,对称两组定位感应器32安装在分片基座30上,嵌入在对称两组吹气组件31中间的空隙中,对称两组定位感应器32的感应区位于顶片托手28正上方,用于确电池片承载板25上电池片的上升位置。

[0033] 所述上料传片机构6安装在机架1上,位于并列两组上料传输线中间,包括第一传片基座33、第一张紧基座34、第一驱动电机35、第一驱动轮组36、第一惰轮组37、并列两组第一传片皮带38;第一传片基座33固定在机架1上,第一张紧基座34安装在第一传片基座33前方,第一驱动电机35安装在第一传片基座33上,第一驱动轮组36安装在第一驱动电机35轴上,第一惰轮组37按规则安装在第一传片基座33和第一张紧基座34上,并列两组第一传片皮带38按规则套在第一驱动轮组36和第一惰轮组37上。

[0034] 所述检测传片机构7安装在机架1上,与上料传片机构6对接;包括第二传片基座39、第二张紧基座40、第二驱动电机41、第二驱动轮组42、第二惰轮组43、并列两组第二传片皮带44;第二传片基座39固定在机架1上,第二张紧基座40安装在第二传片基座39前方,第二驱动电机41安装在第二传片基座39上,第二驱动轮组42安装在第二驱动电机41轴上,第二惰轮组43按规则安装在第二传片基座39和第二张紧基座40上,并列两组第二传片皮带44按规则套在第二驱动轮组42和第二惰轮组43上。

[0035] 所述集成检测模块8,包括上检测护罩45、色差检测光源46、色差检测相机47、PL检测光源48、PL检测相机49、下检测护罩50、背面检测光源51、背面检测相机52;上检测护罩45安装在机架1上,包覆在检测传片机构7上侧,色差检测光源46安装在上检测护罩45上,位于检测传片机构7正上方,色差检测相机47安装在上检测护罩45上,位于色差检测光源46正上方,PL检测光源48安装在上检测护罩45上,位于检测传片机构7正上方、色差检测光源46前方,PL检测相机49安装在上检测护罩45上,位于PL检测光源48正上方,下检测护罩50安装在机架1上,包覆在检测传片机构7下侧,背面检测光源51安装在下检测护罩50上表面,背面检测相机52安装在下检测护罩50上,位于检测传片机构7正下方。

[0036] 所述分选传片机构9安装在机架1上,与检测传片机构7对接;包括第三传片基座53、第三张紧基座54、第三驱动电机55、第三驱动轮组56、第三惰轮组57、并列两组第三传片皮带58;第三传片基座53固定在机架1上,第三张紧基座54安装在第三传片基座53前方,第三驱动电机55安装在第三传片基座53上,第三驱动轮组56安装在第三驱动电机55轴上,第三惰轮组57按规则安装在第三传片基座53和第三张紧基座54上,并列两组第三传片皮带58按规则套在第三驱动轮组56和第三惰轮组57上。

[0037] 所述并列多组分选机械手10安装在机架1上,包括分选基座59、分选机械手驱动电机60、分选直线机构61、旋转装置62、分选吸盘63;分选基座59固定在机架1上,驱动电机60固定在分选基座59上并与分选直线机构61连接、旋转装置62安装在分选直线机构61执行端,吸盘63安装在旋转装置62执行端。

[0038] 所述机多组收片盒11安装在机架1上,位于收片机械手10下方,均布于分选传片机构9两侧。

[0039] 所述应急片盒12安装在机架1上,对接在分选传片机构9末端。

[0040] 工作时,电池片放置在电池片承载板25上,并放入料框24,料框24放置在并列两条

传输带22上,传输驱动电机19通过传输驱动轴系20、传输从动轮轴系21驱动并列两条传输带22,将料框24传输到阻挡定位气缸23前定位;顶片机械手驱动电机27驱动顶片直线机构28带动顶片托手29,将电池片承载板25及上面的电池片托起至对称两组定位感应器32的感应区,对称两组吹气组件31吹气,使电池片分开;并列两组吸片气缸16驱动并列两组吸盘17下降,并吸起电池片;吸片机械手驱动电机14驱动吸片直线机构15,使并列两组吸盘17位于并列两组第一传片皮带38正上方,将电池片放在并列两组第一传片皮带38上;第一驱动电机35通过第一驱动轮组36、第一惰轮组37驱动并列两组第一传片皮带38转动,将电池片传送至并列两组第二传片皮带44;第二驱动电机41通过第二驱动轮组42、第二惰轮组43驱动并列两组第二传片皮带44,传送电池片;电池片在并列两组第二传片皮带44上运动时,色差检测相机47、背面检测相机52、PL检测相机49依次拍照检测;第三驱动电机55通过第三驱动轮组56、第三惰轮组57驱动并列两组第三传片皮带58,将检测后的电池片继续传送;电池片在并列两组第三传片皮带58上运动到与拍照检测结果相应档位时,分选机械手驱动电机60驱动分选直线机构61带动分选吸盘63吸片,将电池片搬运至多组收片盒11对应档位,搬运过程中旋转装置62根据工艺要求,会旋转 0° 、 90° 或 180° ;并列两组第三传片皮带58会将异常电池片直接传输至应急片盒12。

[0041] 以上实施例仅为本发明的示例性实施例,不用于限制本发明,各模块之间的组合视为本发明的保护范围,本发明的具体保护范围有附加的权利要求书限定。本领域技术人员可以在本发明的实质保护范围内,对本发明做出各种修改或等同替换,这种修改或等同替换也应视为落在本发明的保护范围内。

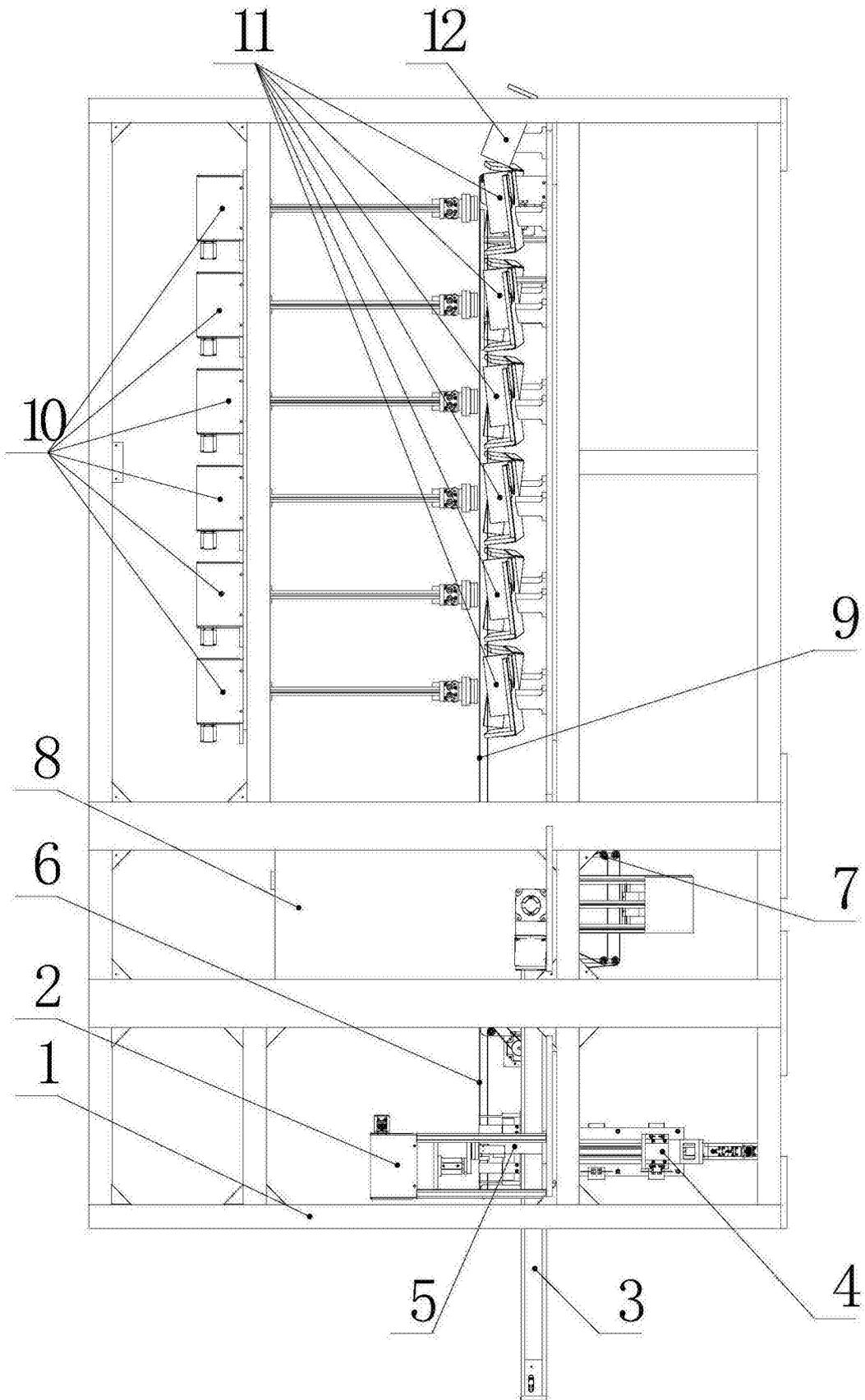


图1

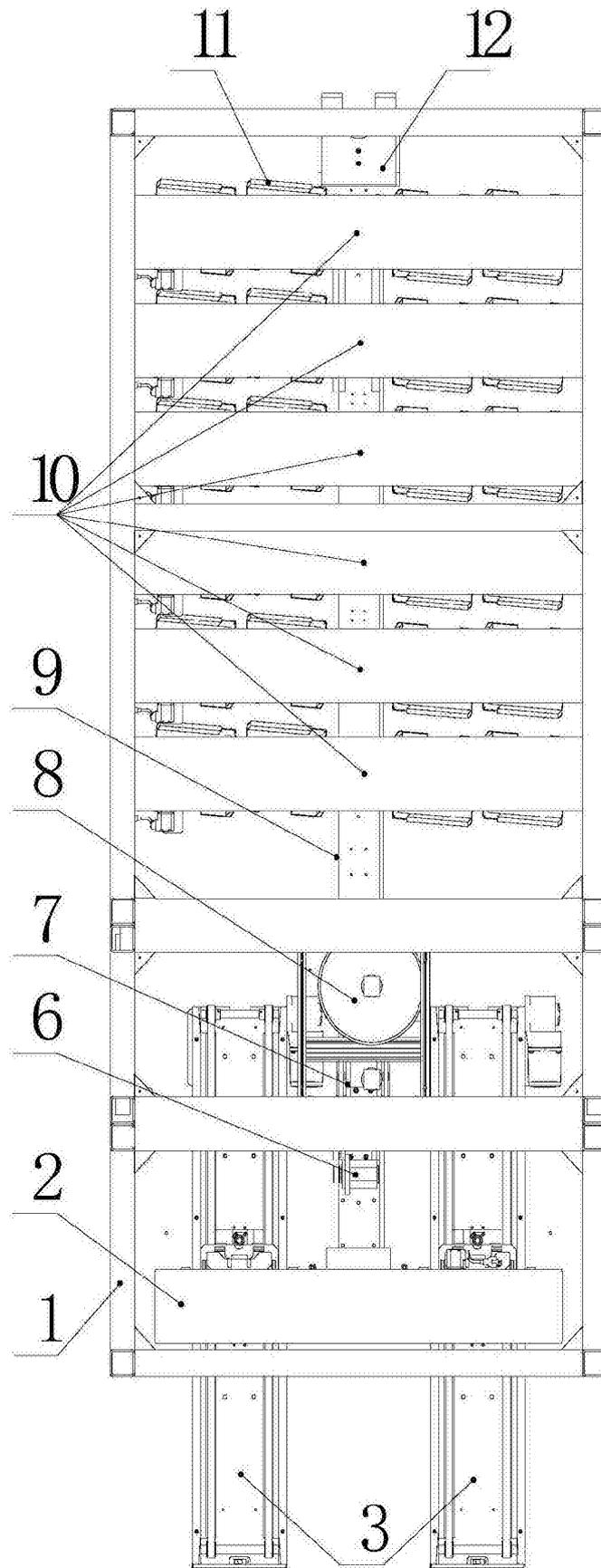


图2

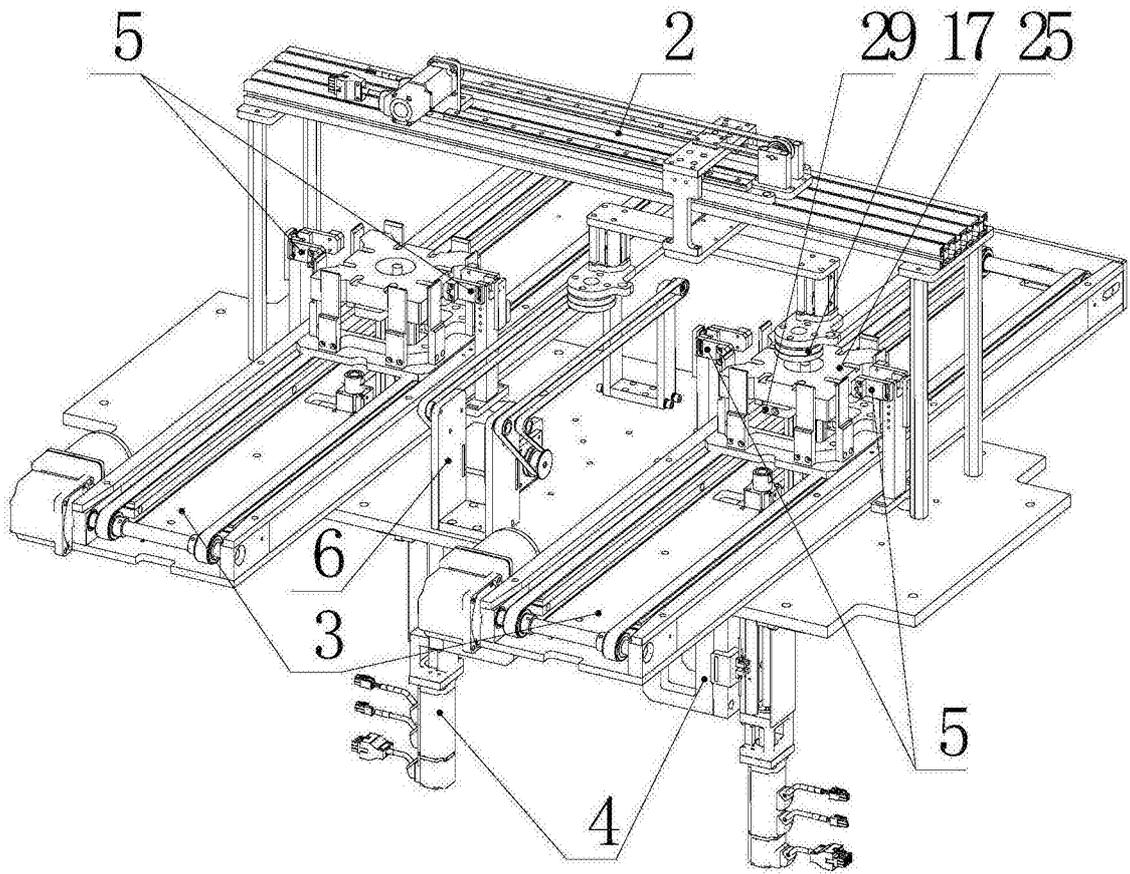


图3

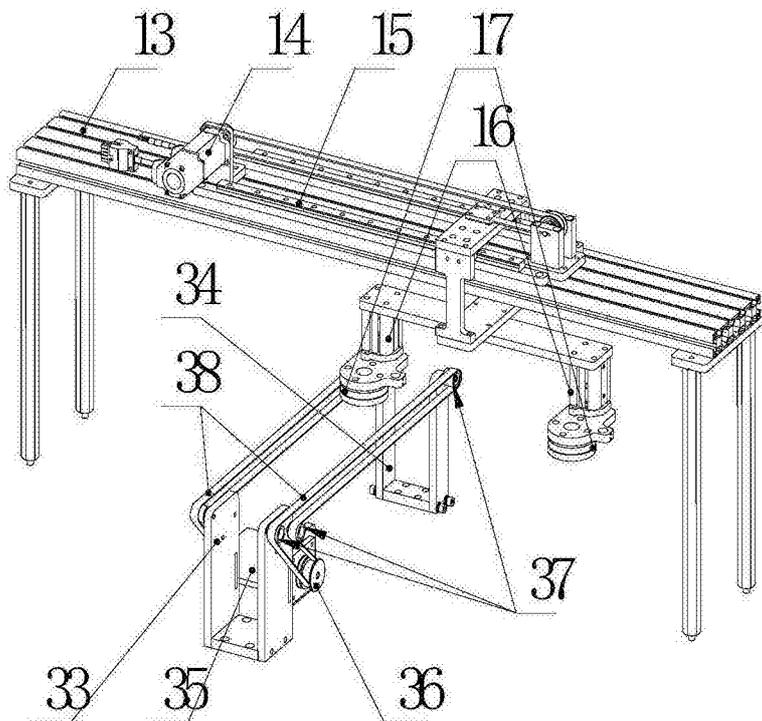


图4

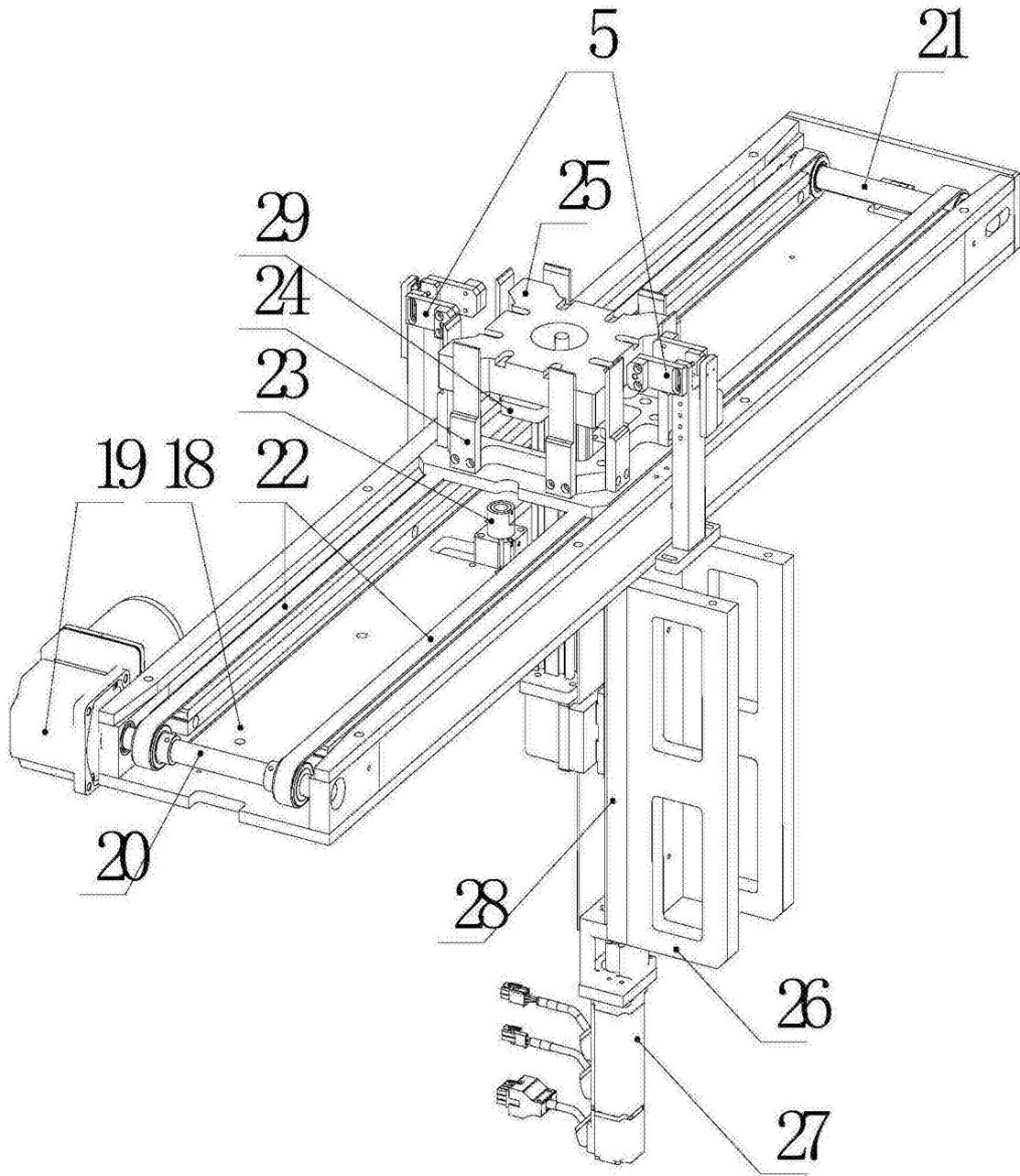


图5

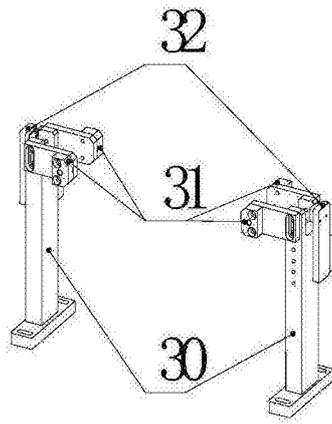


图6

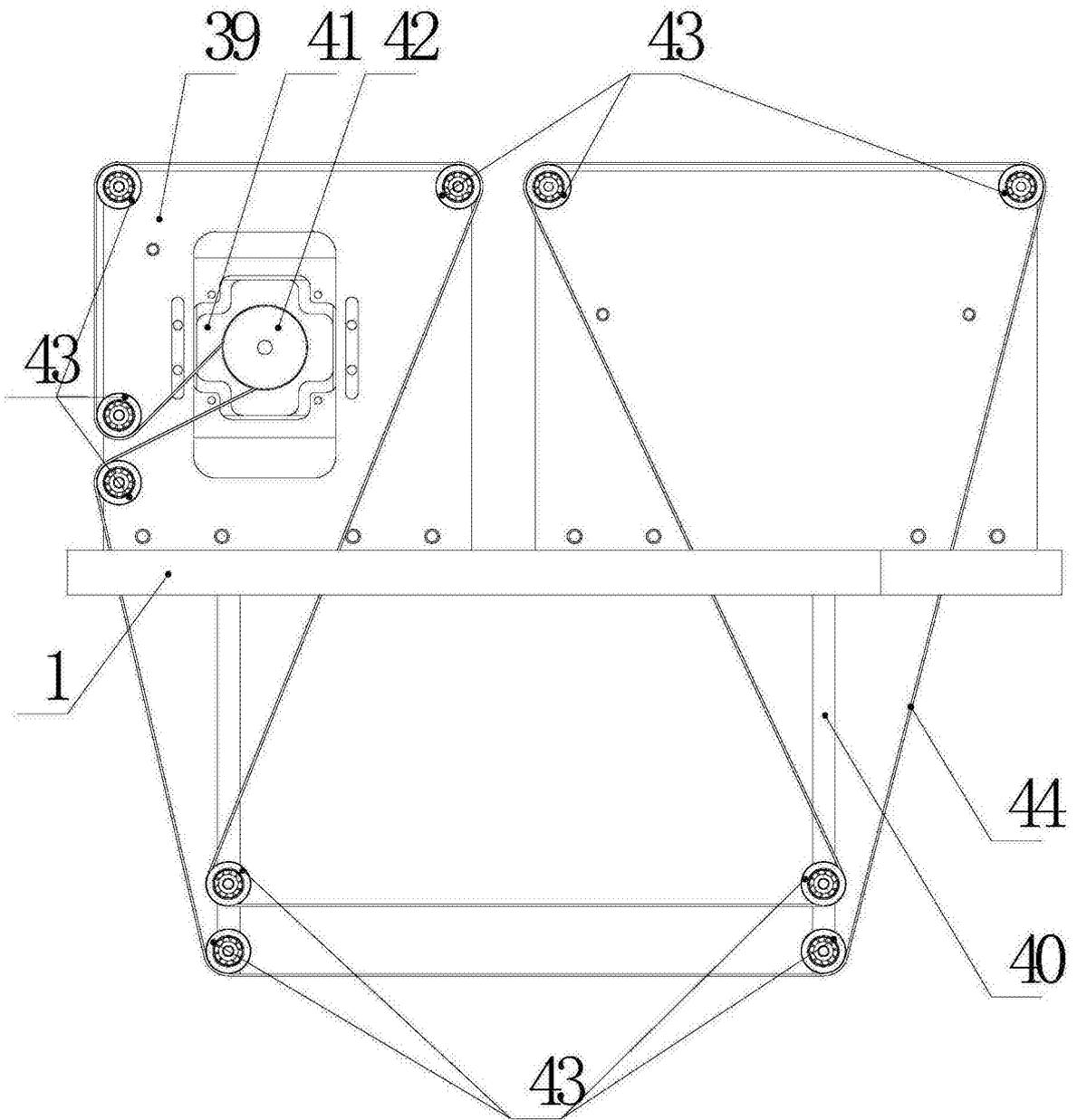


图7

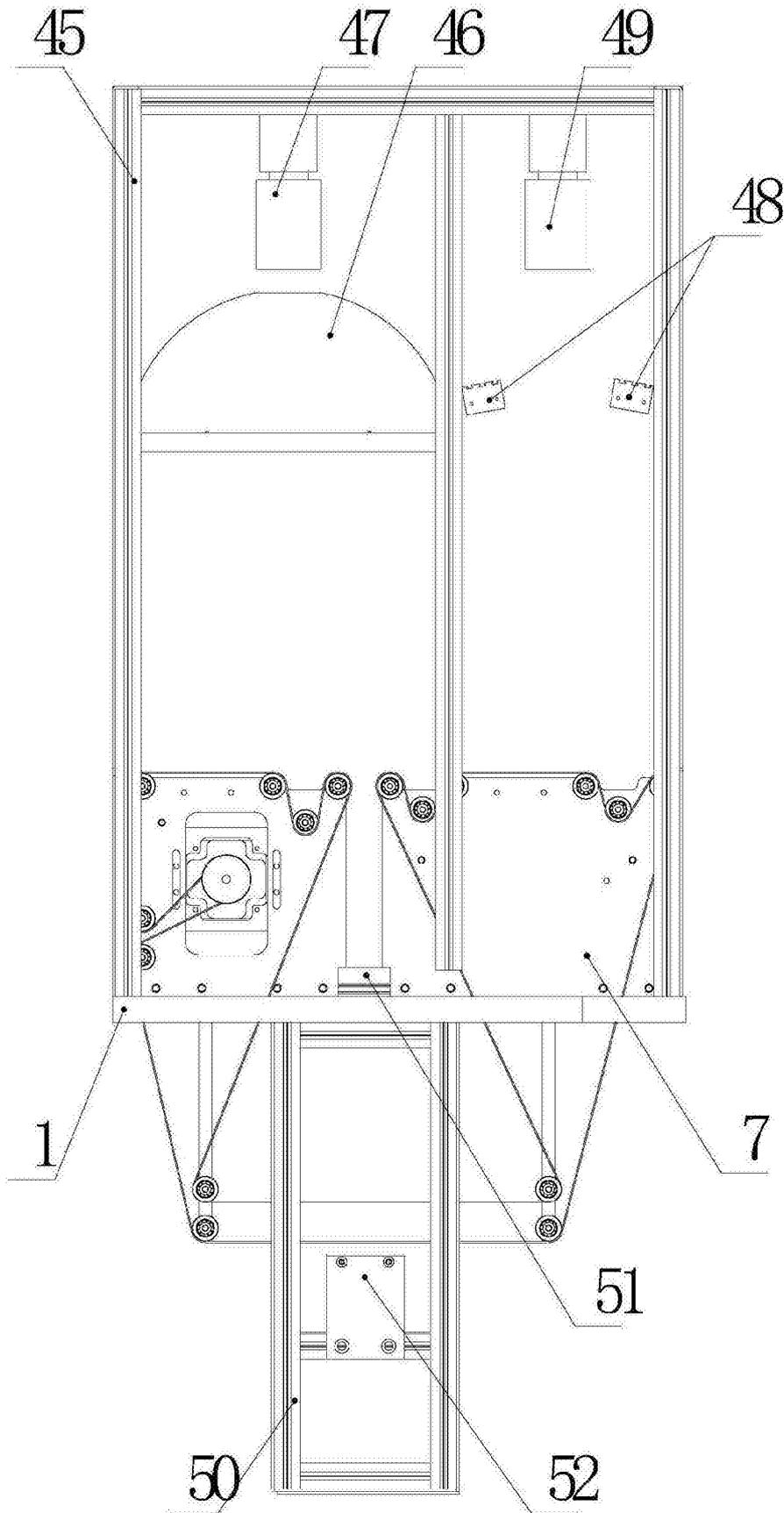


图8

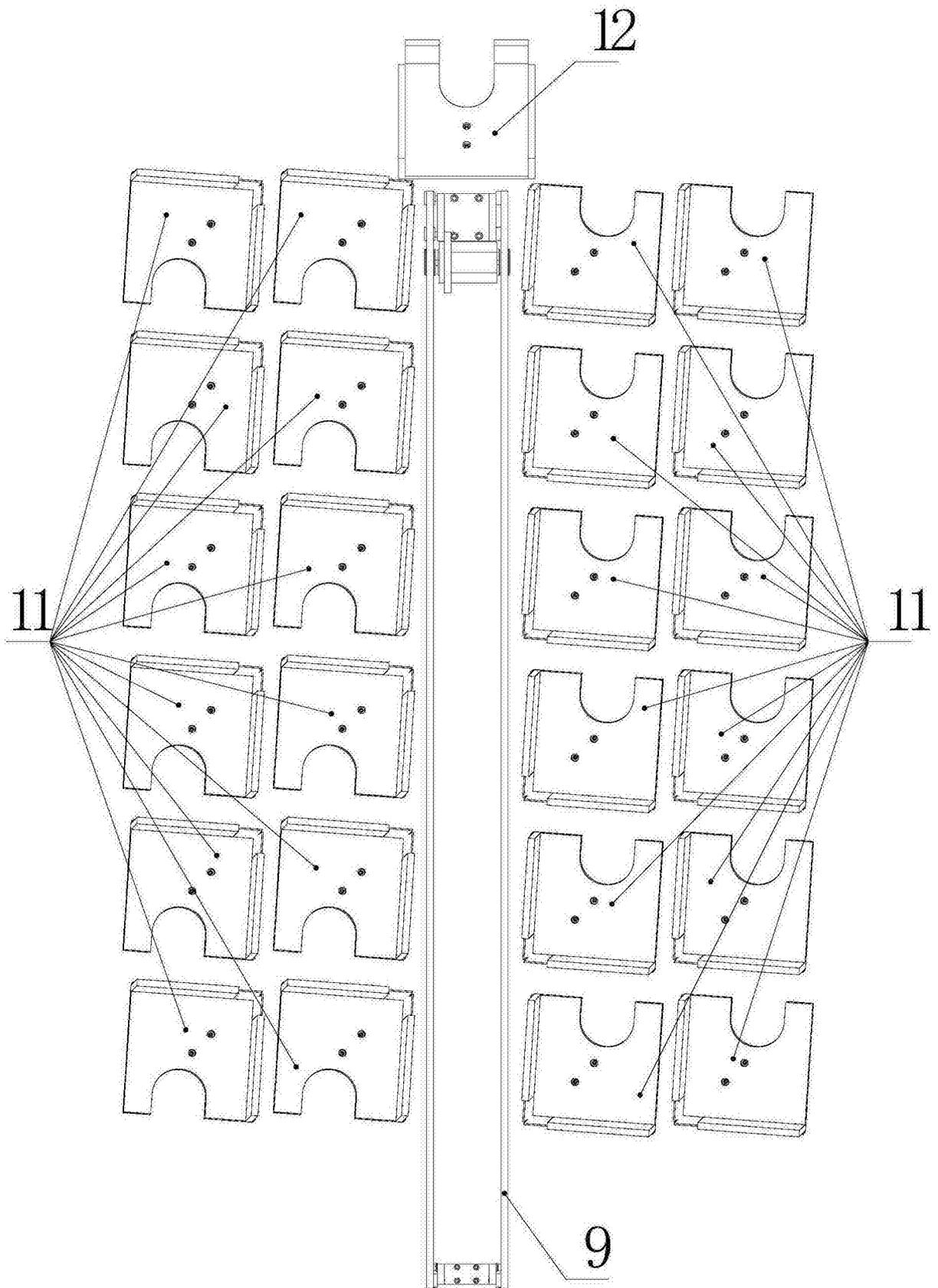


图9

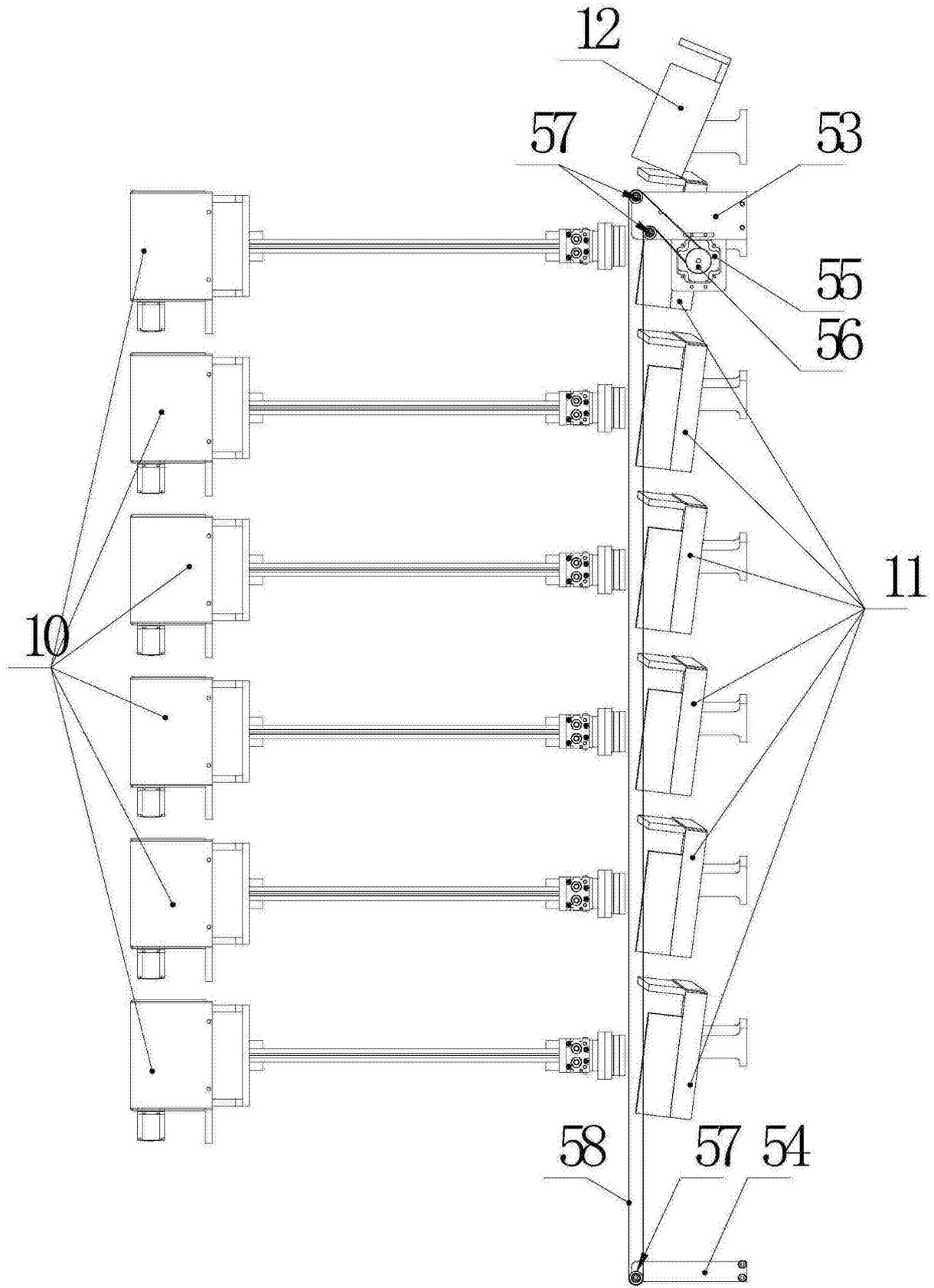


图10

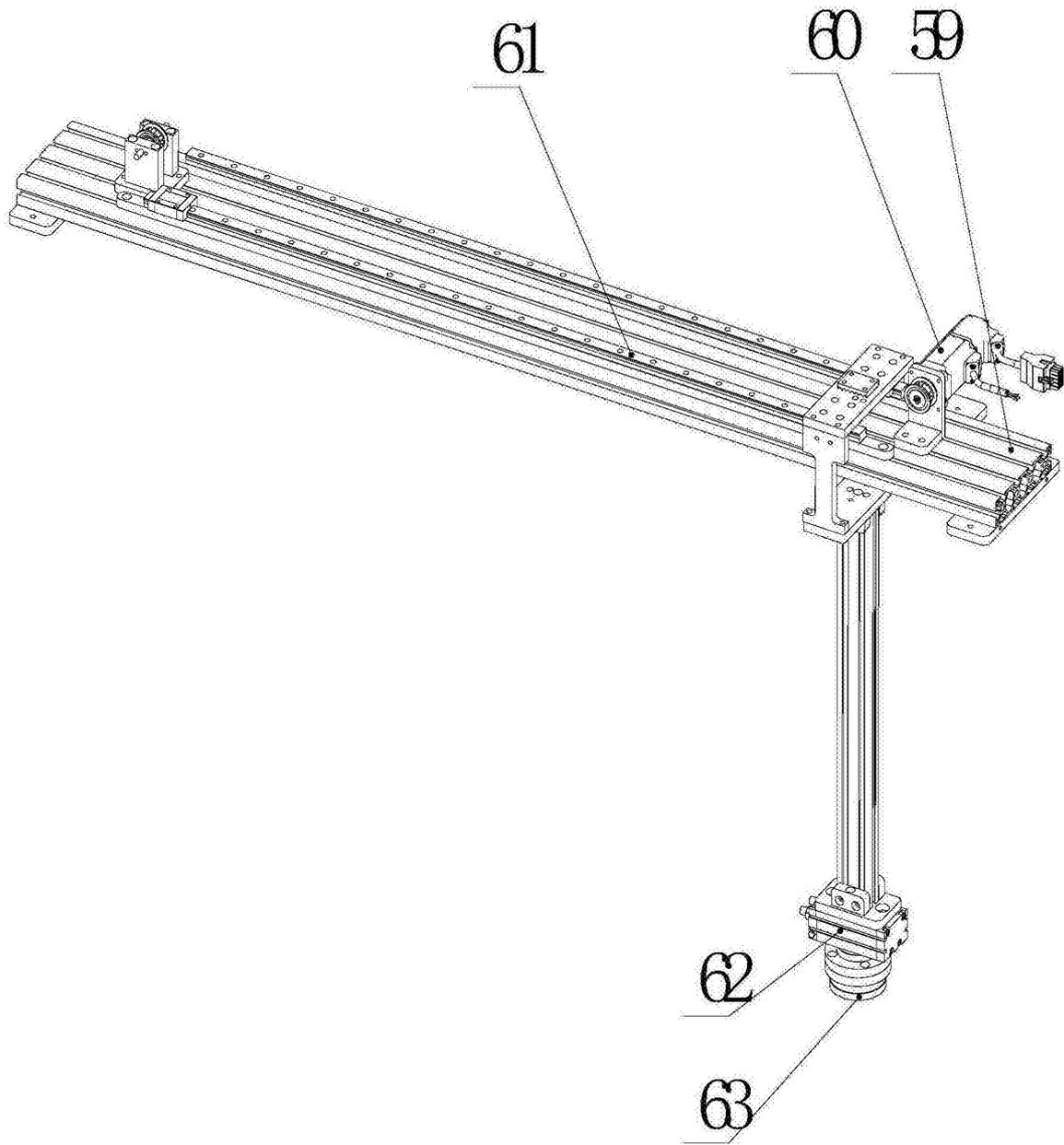


图11