(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101961947 B
(45)授权公告日 2012.12.05

(21)申请号 201010504235.6

(22)申请日 2010.10.12

(73)专利权人 东莞市科隆威自动化设备有限公司
地址 523403 广东省东莞市寮步镇石步村石大路东莞市科隆威自动化设备有限公司
专利权人 华南理工大学

(72)发明人 唐岳泉 张宪民 邝泳聪 陈忠苏金财

(74)专利代理机构 东莞市华南专利商标事务所有限公司 44215
代理人 张明

(51)Int.Cl.
*B41F 15/08*(2006.01)
*B41F 15/36*(2006.01)
*B41F 15/44*(2006.01)
*B41F 33/00*(2006.01)
*H01L 31/18*(2006.01)

(56)对比文件
CN 201849048 U,2011.06.01,
WO 2009/030284 A1,2009.03.12,
US 2008/0034990 A1,2008.02.14,
CN 201183353 Y,2009.01.21,

审查员 常洁

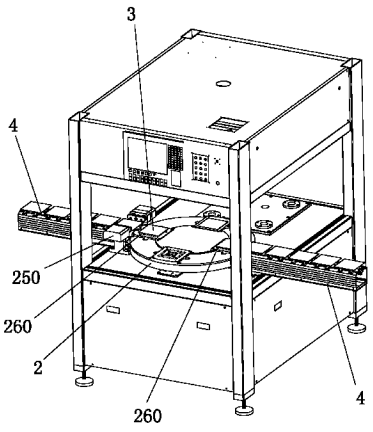
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 18 页

(54)发明名称

光伏太阳能硅片印刷机

(57)摘要

本发明涉及光伏设备技术领域，特别涉及光伏太阳能硅片印刷机，它包括机架和工控装置，以及与工控装置控制连接的工作转盘机构、传送机构、顶板机构、真空吸板机构、钢网座机构、压网及调网机构、刮刀机构和视觉系统装置。本发明所述光伏太阳能硅片印刷机定位精确，印刷效果好，印刷精度高，且生产效率高。




CN 101961947 B

1. 光伏太阳能硅片印刷机，它包括机架（10）和工控装置（90），其特征在于：它还包括与工控装置（90）控制连接的工作转盘机构、传送机构、顶板机构（260）、真空吸板机构、钢网座机构、压网及调网机构、刮刀机构和视觉系统装置（80）；

所述工作转盘机构包括转盘（2），旋转电机（32），以及用于放置和运输硅片的工作台（3），所述工作台（3）的数量为四个，四个工作台（3）依次成90° 夹角均匀分布于所述转盘（2），所述旋转电机（32）驱动连接所述转盘（2）；

所述传送机构包括外罩（42）和行走臂（4），顶板机构（260）设置于所述转盘（2）内，所述转盘（2）的输入端和输出端均设有所述行走臂（4），外罩（42）罩设于所述行走臂（4）；所述行走臂（4）包括滑板组件（43）、线性滑轨（44）、前后驱动机构（45）、上下驱动机构（40）；所述滑板组件（43）轨接于所述线性滑轨（44），所述上下驱动机构（40）驱动连接所述线性滑轨（44），所述前后驱动机构（45）驱动连接所述滑板组件（43）；

所述钢网座机构包括钢网架（51）、设置于钢网架（51）的钢网（50），以及包括钢网Y向固定座（5）、钢网Y向驱动机构（55）、钢网X向固定座（52）、钢网X向驱动机构（57）、钢网Z向固定座（53）、钢网Z向驱动机构（54）和钢网转动机构（56）；所述钢网架（51）与钢网转动机构（56）连接，钢网转动机构（56）与钢网Y向固定座（5）连接，钢网Y向固定座（5）Y向轨接于钢网X向固定座（52），钢网Y向驱动机构（55）设置于钢网X向固定座（52）且驱动连接钢网Y向固定座（5），钢网X向固定座（52）X向轨接于钢网Z向固定座（53），钢网X向驱动机构（57）设置于钢网Z向固定座（53）且驱动连接钢网X向固定座（52）；钢网Z向驱动机构（54）驱动连接钢网Z向固定座（53）；

所述刮刀机构包括刮刀安装座（7）、前刮刀（70）、后刮刀（71）、刮刀Y向驱动机构（73）、前刮刀Z向驱动机构和后刮刀Z向驱动机构；所述刮刀Y向驱动机构（73）驱动连接刮刀安装座（7），所述钢网Y向固定座（5）设置有Y向第三线性滑轨（590），刮刀安装座（7）轨接于Y向第三线性滑轨（590）；所述前刮刀Z向驱动机构包括可调行程气缸（701）和前刮刀连接座（704），所述刮刀安装座（7）设置有Z向第二线性滑轨（77），前刮刀连接座（704）轨接于Z向第二线性滑轨（77），可调行程气缸（701）连接前刮刀连接座（704），前刮刀连接座（704）连接前刮刀（70）；所述后刮刀Z向驱动机构包括刮刀步进电机（710），刮刀步进电机（710）驱动连接后刮刀（71）。

2. 根据权利要求1所述的光伏太阳能硅片印刷机，其特征在于：所述工作转盘机构还包括平台（20），所述旋转电机（32）设置于所述平台（20）；所述平台（20）设置有平台水平度调整装置；所述旋转电机（32）连接有电环（33），电环（33）连接有气环（35）；所述电环（33）和气环（35）之间连接有固定柱（34）。

3. 根据权利要求2所述的光伏太阳能硅片印刷机，其特征在于：所述平台（20）为大理石平台。

4. 根据权利要求1所述的光伏太阳能硅片印刷机，其特征在于：所述传送机构的滑板组件（43）包括第一滑板（431）和第二滑板（432），第一滑板（431）设置于第二滑板（432）上端面，第二滑板（432）下端面轨接于所述线性滑轨（44）；所述第一滑板（431）和第二滑板（432）的侧端面均开设有凹形槽，凹形槽连接有定位胶（433）；所述第一滑板（431）还开设有安装调节槽；所述上下驱动机构（40）包括旋转气缸（401）、连接杆（404）、两组齿轮齿条组件和两块连接板（405），所述旋转气缸（401）连接其中一组齿轮齿条组件的齿轮（403），

连接杆(404)连接于两组齿轮齿条组件的齿轮(403)之间,两组齿轮齿条组件的齿条(402)分别通过一块连接板(405)连接所述线性滑轨(44);所述前后驱动机构(45)包括驱动电机(450)、滚珠丝杆(451)、螺母座(452)和丝杆固定座(453),所述螺母座(452)与滚珠丝杆(451)螺纹连接,所述滚珠丝杆(451)的两端设置有所述丝杆固定座(453),所述驱动电机(450)驱动连接滚珠丝杆(451)的一端,所述螺母座(452)连接所述第二滑板(432);所述传送机构还包括硅片校正机构(250),硅片校正机构(250)设置于所述行走臂(4)靠近转盘(2)输入端的一侧。

5. 根据权利要求 1 所述的光伏太阳能硅片印刷机,其特征在于:所述顶板机构(260)包括顶板气缸(26)、顶柱(23)、顶柱固定板(22)、线性轴承(21)和弹簧(24),所述线性轴承(21)镶嵌于所述转盘(2),所述顶板气缸(26)的输出轴与顶柱固定板(22)触接,顶柱固定板(22)上部设置有所述顶柱(23),所述弹簧(24)套设于顶柱(23),所述顶柱(23)穿设所述线性轴承(21)和一个工作台(3),所述顶柱(23)的顶部设置有软胶(27)。

6. 根据权利要求 1 所述的光伏太阳能硅片印刷机,其特征在于:所述真空吸板机构包括真空产生器(30)和真空电磁阀(31),所述真空产生器(30)连接所述真空电磁阀(31),所述真空电磁阀(31)连接一个所述工作台(3)。

7. 根据权利要求 1 所述的光伏太阳能硅片印刷机,其特征在于:所述钢网座机构的钢网 Y 向驱动机构(55)包括 Y 向伺服马达(550)、Y 向丝杆(551)和 Y 向连接座(552),Y 向伺服马达(550)设置于钢网 X 向固定座(52),Y 向伺服马达(550)连接 Y 向丝杆(551),Y 向丝杆(551)螺纹连接 Y 向连接座(552),Y 向连接座(552)连接钢网 Y 向固定座(5);

所述钢网 X 向驱动机构(57)包括 X 向伺服马达(570)、X 向丝杆(571)和 X 向连接座(572),X 向伺服马达(570)设置于钢网 Z 向固定座(53),X 向伺服马达(570)连接 X 向丝杆(571),X 向丝杆(571)螺纹连接 X 向连接座(572),X 向连接座(572)连接钢网 X 向固定座(52);

所述钢网 Z 向驱动机构(54)包括 Z 向伺服马达(540)、Z 向同步皮带轮传动机构(541)、Z 向丝杆(542)、Z 向导向柱(543)、Z 向线性轴承固定座(544);所述 Z 向伺服马达(540)连接 Z 向同步皮带轮传动机构(541),Z 向同步皮带轮传动机构(541)连接 Z 向丝杆(542),Z 向丝杆(542)螺纹连接 Z 向导向柱(543),Z 向导向柱(543)穿设 Z 向线性轴承固定座(544)后连接钢网 Z 向固定座(53);

所述钢网转动机构(56)包括转动伺服马达(560)、转动固定座(563)、转动丝杆(561)、转动滑块(562)、转动连接板(564)、钢网第一转动轴(565)、钢网转动导向轮(567)、钢网第二转动轴(566);所述钢网架(51)四角设置有与钢网转动导向轮(567)配合的钢网转动导向块(510),所述钢网第二转动轴(566)穿设钢网转动导向轮(567)后与钢网 Y 向固定座(5)连接,所述转动伺服马达(560)固定设置于转动固定座(563),转动伺服马达(560)连接转动丝杆(561),转动丝杆(561)螺纹连接转动滑块(562),转动滑块(562)轨接于转动固定座(563),转动滑块(562)连接转动连接板(564),转动连接板(564)通过钢网第一转动轴(565)铰接于钢网架(51)。

8. 根据权利要求 7 所述的光伏太阳能硅片印刷机,其特征在于:所述压网及调网机构包括钢网固定架(62)、压网气缸(61),以及与钢网转动机构(56)匹配的调网机构;钢网固定架(62)设置于钢网架(51),钢网(50)设置于钢网固定架(62),所述压网气缸(61)的输出

端连接有压网导向柱(63),所述钢网固定架(62)开设有与压网导向柱(63)头部形状匹配的压网孔,压网导向柱(63)压紧所述压网孔;所述调网机构包括钢网调节螺丝(569),钢网调节螺丝(569)螺纹连接镶嵌于钢网Y向固定座(5),钢网转动机构(56)穿过钢网调节螺丝(569)后与钢网Y向固定座(5)连接,钢网调节螺丝(569)压紧所述钢网转动机构(56)。

9. 根据权利要求8所述的光伏太阳能硅片印刷机,其特征在于:所述钢网转动机构(56)还包括钢网固定螺丝(60)和钢网转动铜套(568);所述钢网第二转动轴(566)从下至上依次穿设钢网转动导向轮(567)和钢网调节螺丝(569),所述钢网固定螺丝(60)穿过钢网Y向固定座(5)后与钢网第二转动轴(566)的顶部螺纹连接;钢网转动铜套(568)套设于钢网转动导向轮(567)和钢网调节螺丝(569)之间的钢网第二转动轴(566)相应位置。

10. 根据权利要求1所述的光伏太阳能硅片印刷机,其特征在于:所述刮刀机构还包括高精度微分头(716)和后刮刀调节柱(715),所述高精度微分头(716)穿设刮刀安装座(7),后刮刀调节柱(715)的一端与高精度微分头(716)连接,后刮刀调节柱(715)的另一端与后刮刀(71)触接;所述刮刀步进电机(710)连接有编码器(711);所述可调行程气缸(701)设置有磁感(78);

所述后刮刀Z向驱动机构还包括同步皮带轮传动机构(712)、后刮刀Z向丝杆(713)、后刮刀Z向连接座(714)、后刮刀固定座(72);所述刮刀步进电机(710)通过同步皮带轮传动机构(712)驱动连接后刮刀Z向丝杆(713),后刮刀Z向丝杆(713)与后刮刀Z向连接座(714)螺纹连接,后刮刀Z向连接座(714)连接后刮刀固定座(72),所述刮刀安装座(7)设置有Z向第一线性滑轨(74),所述后刮刀固定座(72)轨接于Z向第一线性滑轨(74),所述后刮刀(71)通过固定螺丝连接于后刮刀固定座(72);

所述前刮刀Z向驱动机构还包括连接柱(702)、连接块(703)和前刮刀固定螺母柱(705),所述可调行程气缸(701)与连接柱(702)的一端连接,连接柱(702)的另一端与连接块(703)的一端连接,连接块(703)的另一端与前刮刀连接座(704)连接,连接块(703)轨接于Z向第二线性滑轨(77),前刮刀固定螺母柱(705)连接于前刮刀连接座(704),前刮刀(70)扣接于前刮刀固定螺母柱(705);

所述刮刀Y向驱动机构(73)包括刮刀Y向伺服马达(730)、刮刀Y向丝杆(733)、刮刀Y向连接座(731)、刮刀导柱(732)、导柱连接座(735)、刮刀线性轴承(734);所述刮刀Y向伺服马达(730)设置于钢网Y向固定座(5),刮刀Y向伺服马达(730)驱动连接刮刀Y向丝杆(733),刮刀Y向丝杆(733)与刮刀Y向连接座(731)螺纹连接,刮刀Y向连接座(731)与导柱连接座(735)连接,刮刀导柱(732)的一端与导柱连接座(735)连接,刮刀导柱(732)的另一端穿过刮刀线性轴承(734)后与刮刀安装座(7)连接。

# 光伏太阳能硅片印刷机

## 技术领域

[0001] 本发明涉及光伏设备技术领域，特别涉及光伏太阳能硅片印刷机。

## 背景技术

[0002] 光伏太阳能硅片是太阳能发电系统中的核心部分，也是太阳能发电系统中价值最高的部分。光伏太阳能硅片的作用是将太阳能转化为电能，电能被送往蓄电池中存储起来，或直接用于推动负载工作。光伏太阳能硅片的质量和成本将直接决定整个太阳能发电系统的质量和成本。

[0003] 随着半导体设备行业数十年来的技术积累，光伏设备企业已基本具备太阳能电池制造设备的整线装备能力。光伏太阳能硅片印刷机已广泛应用于光伏太阳能硅片的印刷生产，经过多年的发展，光伏太阳能硅片印刷机在精度和自动化方面有了很大进步，具备了在微米级尺寸上重复进行多次印刷的能力。印刷光伏太阳能硅片的最关键的步骤之一是在硅片的正面和背面制造非常精细的电路，这种金属镀膜工艺通常由丝网印刷技术来完成，即将含有金属的导电浆料透过丝网网孔压印在硅片上形成电路或电极。由此可见，光伏太阳能硅片的质量好坏很大程度取决于光伏太阳能硅片印刷机的设备质量。

[0004] 现有的光伏太阳能硅片印刷机，硅片的定位不精确，印刷效果不够好，印刷精度不够高，而且生产效率较低。

## 发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的不足而提供一种定位精确，印刷效果好，印刷精度高，且生产效率高的光伏太阳能硅片印刷机。

[0006] 为了实现上述目的，本发明采用的技术方案是：光伏太阳能硅片印刷机，它包括机架和工控装置，它还包括与工控装置控制连接的工作转盘机构、传送机构、顶板机构、真空吸板机构、钢网座机构、压网及调网机构、刮刀机构和视觉系统装置；

[0007] 所述工作转盘机构包括转盘，旋转电机，以及用于放置和运输硅片的工作台，所述工作台的数量为四个，四个工作台依次成 90° 夹角均匀分布于所述转盘，所述旋转电机驱动连接所述转盘；

[0008] 所述传送机构包括外罩和行走臂，顶板机构设置于所述转盘内，所述转盘的输入端和输出端均设有所述行走臂，外罩罩设于所述行走臂；所述行走臂包括滑板组件、线性滑轨、前后驱动机构、上下驱动机构；所述滑板组件轨接于所述线性滑轨，所述上下驱动机构驱动连接所述线性滑轨，所述前后驱动机构驱动连接所述滑板组件；

[0009] 所述钢网座机构包括钢网架、设置于钢网架的钢网，以及包括钢网 Y 向固定座、钢网 Y 向驱动机构、钢网 X 向固定座、钢网 X 向驱动机构、钢网 Z 向固定座、钢网 Z 向驱动机构和钢网转动机构；所述钢网架与钢网转动机构连接，钢网转动机构与钢网 Y 向固定座连接，钢网 Y 向固定座 Y 向轨接于钢网 X 向固定座，钢网 Y 向驱动机构设置于钢网 X 向固定座且驱动连接钢网 Y 向固定座，钢网 X 向固定座 X 向轨接于钢网 Z 向固定座，钢网 X 向驱动机构

设置于钢网 Z 向固定座且驱动连接钢网 X 向固定座；钢网 Z 向驱动机构驱动连接钢网 Z 向固定座；

[0010] 所述刮刀机构包括刮刀安装座、前刮刀、后刮刀、刮刀 Y 向驱动机构、前刮刀 Z 向驱动机构和后刮刀 Z 向驱动机构；所述刮刀 Y 向驱动机构驱动连接刮刀安装座，所述钢网 Y 向固定座设置有 Y 向第三线性滑轨，刮刀安装座轨接于 Y 向第三线性滑轨；所述前刮刀 Z 向驱动机构包括可调行程气缸和前刮刀连接座，所述刮刀安装座设置有 Z 向第二线性滑轨，前刮刀连接座轨接于 Z 向第二线性滑轨，可调行程气缸连接前刮刀连接座，前刮刀连接座连接前刮刀；所述后刮刀 Z 向驱动机构包括刮刀步进电机，刮刀步进电机驱动连接后刮刀。

[0011] 所述工作转盘机构还包括平台，所述旋转电机设置于所述平台；所述平台设置有平台水平度调整装置；所述旋转电机连接有电环，电环连接有气环；所述电环和气环之间连接有固定柱。

[0012] 所述平台为大理石平台，平台设置有平台水平度调整装置。

[0013] 所述传送机构的滑板组件包括第一滑板和第二滑板，第一滑板设置于第二滑板上端面，第二滑板下端面轨接于所述线性滑轨；所述第一滑板和第二滑板的侧端面均开设有凹形槽，凹形槽连接有定位胶；所述第一滑板还开设有安装调节槽；所述上下驱动机构包括旋转气缸、连接杆、两组齿轮齿条组件和两块连接板，所述旋转气缸连接其中一组齿轮齿条组件的齿轮，连接杆连接于两组齿轮齿条组件的齿轮之间，两组齿轮齿条组件的齿条分别通过一块连接板连接所述线性滑轨；所述前后驱动机构包括驱动电机、滚珠丝杆、螺母座和丝杆固定座，所述螺母座与滚珠丝杆螺纹连接，所述滚珠丝杆的两端设置有所述丝杆固定座，所述驱动电机驱动连接滚珠丝杆的一端，所述螺母座连接所述第二滑板；所述传送机构还包括硅片校正机构，硅片校正机构设置于所述行走臂靠近转盘输入端的一侧。

[0014] 所述顶板机构包括顶板气缸、顶柱、顶柱固定板、线性轴承和弹簧，所述线性轴承镶嵌于所述转盘，所述顶板气缸的输出轴与顶柱固定板触接，顶柱固定板上部设置有所述顶柱，所述弹簧套设于顶柱，所述顶柱穿设所述线性轴承和工作台，所述顶柱的顶部设置有软胶。

[0015] 所述真空吸板机构包括真空产生器和真空电磁阀，所述真空产生器连接所述真空电磁阀，所述真空电磁阀连接所述工作台。

[0016] 所述钢网座机构的钢网 Y 向驱动机构包括 Y 向伺服马达、Y 向丝杆和 Y 向连接座，Y 向伺服马达设置于钢网 X 向固定座，Y 向伺服马达连接 Y 向丝杆，Y 向丝杆螺纹连接 Y 向连接座，Y 向连接座连接钢网 Y 向固定座；

[0017] 所述钢网 X 向驱动机构包括 X 向伺服马达、X 向丝杆和 X 向连接座，X 向伺服马达设置于钢网 Z 向固定座，X 向伺服马达连接 X 向丝杆，X 向丝杆螺纹连接 X 向连接座，X 向连接座连接钢网 X 向固定座；

[0018] 所述钢网 Z 向驱动机构包括 Z 向伺服马达、Z 向同步皮带轮传动机构、Z 向丝杆、Z 向导向柱、Z 向线性轴承固定座；所述 Z 向伺服马达连接 Z 向同步皮带轮传动机构，Z 向同步皮带轮传动机构连接 Z 向丝杆，Z 向丝杆螺纹连接 Z 向导向柱，Z 向导向柱穿设 Z 向线性轴承固定座后连接钢网 Z 向固定座；

[0019] 所述钢网转动机构包括转动伺服马达、转动固定座、转动丝杆、转动滑块、转动连接板、钢网第一转动轴、钢网转动导向轮、钢网第二转动轴；所述钢网架四角设置有与钢网

转动导向轮配合的钢网转动导向块，所述钢网第二转动轴穿设钢网转动导向轮后与钢网 Y 向固定座连接，所述转动伺服马达固定设置于转动固定座，转动伺服马达连接转动丝杆，转动丝杆螺纹连接转动滑块，转动滑块轨接于转动固定座，转动滑块连接转动连接板，转动连接板）通过钢网第一转动轴铰接于钢网架。

[0020] 所述压网及调网机构包括钢网固定架、压网气缸，以及与钢网转动机构匹配的调网机构；钢网固定架设置于钢网架，钢网设置于钢网固定架，所述压网气缸的输出端连接有压网导向柱，所述钢网固定架开设有与压网导向柱头部形状匹配的压网孔，压网导向柱压紧所述压网孔；所述调网机构包括钢网调节螺丝，钢网调节螺丝螺纹连接镶嵌于钢网 Y 向固定座，钢网转动机构穿过钢网调节螺丝后与钢网 Y 向固定座连接，钢网调节螺丝压紧所述钢网转动机构。

[0021] 所述钢网转动机构还包括钢网固定螺丝和钢网转动铜套；所述钢网第二转动轴从下至上依次穿设钢网转动导向轮和钢网调节螺丝，所述钢网固定螺丝穿过钢网 Y 向固定座后与钢网第二转动轴的顶部螺纹连接；钢网转动铜套套设于钢网转动导向轮和钢网调节螺丝之间的钢网第二转动轴相应位置。

[0022] 所述刮刀机构还包括高精度微分头和后刮刀调节柱，所述高精度微分头穿设刮刀安装座，后刮刀调节柱的一端与高精度微分头连接，后刮刀调节柱的另一端与后刮刀触接；所述刮刀步进电机连接有编码器；所述可调行程气缸设置有磁感；

[0023] 所述后刮刀 Z 向驱动机构还包括同步皮带轮传动机构、后刮刀 Z 向丝杆、后刮刀 Z 向连接座、后刮刀固定座；所述刮刀步进电机通过同步皮带轮传动机构驱动连接后刮刀 Z 向丝杆，后刮刀 Z 向丝杆与后刮刀 Z 向连接座螺纹连接，后刮刀 Z 向连接座连接后刮刀固定座，所述刮刀安装座设置有 Z 向第一线性滑轨，所述后刮刀固定座轨接于 Z 向第一线性滑轨，所述后刮刀通过固定螺丝连接于后刮刀固定座；

[0024] 所述前刮刀 Z 向驱动机构还包括连接柱、连接块和前刮刀固定螺母柱，所述可调行程气缸与连接柱的一端连接，连接柱的另一端与连接块的一端连接，连接块的另一端与前刮刀连接座连接，连接块轨接于 Z 向第二线性滑轨，前刮刀固定螺母柱连接于前刮刀连接座，前刮刀扣接于前刮刀固定螺母柱；

[0025] 所述刮刀 Y 向驱动机构包括刮刀 Y 向伺服马达、刮刀 Y 向丝杆、刮刀 Y 向连接座、刮刀导柱、导柱连接座、刮刀线性轴承；所述刮刀 Y 向伺服马达设置于钢网 Y 向固定座，刮刀 Y 向伺服马达驱动连接刮刀 Y 向丝杆，刮刀 Y 向丝杆与刮刀 Y 向连接座、螺纹连接，刮刀 Y 向连接座、与导柱连接座、连接，刮刀导柱、的一端与导柱连接座、连接，刮刀导柱、的另一端穿过刮刀线性轴承、后与刮刀安装座连接。

[0026] 本发明的有益效果是：所述光伏太阳能硅片印刷机，它包括机架和工控装置，以及与工控装置控制连接的工作转盘机构、传送机构、顶板机构、真空吸板机构、钢网座机构、压网及调网机构、刮刀机构和视觉系统装置。本发明具有定位精确，印刷效果好，印刷精度高，且生产效率高的优点。

## 附图说明

[0027] 图 1 为本发明的结构示意图。

[0028] 图 2 为本发明的工作转盘机构的结构示意图。

[0029] 图 3 为本发明的工作转盘机构的分解结构示意图。

[0030] 图 4 为本发明的传送机构的结构示意图。

[0031] 图 5 为本发明的行走臂的结构示意图。

[0032] 图 6 为本发明的行走臂的另一视角结构示意图。

[0033] 图 7 为本发明的上下驱动机构的结构示意图。

[0034] 图 8 为本发明的顶柱固定板和顶柱相应位置的结构示意图。

[0035] 图 9 为本发明的顶板机构的结构示意图。

[0036] 图 10 为本发明的真空吸板机构的结构示意图。

[0037] 图 11 为本发明的钢网座机构的结构示意图。

[0038] 图 12 为本发明的钢网座机构的分解结构示意图。

[0039] 图 13 为本发明的钢网转动机构相应位置的结构示意图。

[0040] 图 14 为图 12 的 A 部放大图。

[0041] 图 15 为本发明的压网及调网机构的分解结构示意图。

[0042] 图 16 为本发明的压网及调网机构的剖视图。

[0043] 图 17 为本发明的压网及调网机构的另一剖视图。

[0044] 图 18 为本发明的刮刀机构的结构示意图。

[0045] 图 19 为本发明的刮刀机构另一视角的结构示意图。

[0046] 图 20 为本发明的前刮刀和后刮刀相应位置的安装分解示意图。

[0047] 图 21 为本发明的后刮刀相应位置的安装示意图。

## 具体实施方式

[0048] 下面结合附图对发明的技术方案进行说明。

[0049] 如图 1 所示，光伏太阳能硅片印刷机，它包括机架 10 和工控装置 90，它还包括与工控装置 90 控制连接的工作转盘机构、传送机构、顶板机构 260、真空吸板机构、钢网座机构、压网及调网机构、刮刀机构和视觉系统装置 80。

[0050] 如图 2 和图 3 所示，所述工作转盘机构包括转盘 2，旋转电机 32，平台 20，以及用于放置和运输硅片的工作台 3，所述工作台 3 的数量为四个，四个工作台 3 依次成 90° 夹角均匀分布于所述转盘 2，所述旋转电机 32 驱动连接所述转盘 2，所述旋转电机 32 设置于所述平台 20。该结构采用四个独立的工作台 3 交替工作，而旋转电机 32 为高精度电机，可准确定位，从而达到硅片的最佳印刷效果，提高印刷质量，在实现高速度高精度印刷的同时，硅片可同时进出，大大减少硅片的进出时间，从而提高了生产效率。

[0051] 作为优选的实施方式，平台 20 为大理石平台，当然，平台 20 也可以为钢结构平台 20。所述平台 20 设置有平台水平度调整装置，平台水平度调整装置用于调整平台 20 的水平度，有利于保证印刷精度。

[0052] 作为优选的实施方式，所述旋转电机 32 连接有电环 33，电环 33 连接有气环 35，电环 33 和气环 35 之间连接有固定柱 34。在转盘 2 高速旋转的同时，为了防止电源线、气管等交叉冲突，所述旋转电机 32 采用了气环 35、电环 33 输出，从而提高了安全性能。

[0053] 本发明所述光伏太阳能硅片印刷机，其工作转盘机构的工作原理是：工作时，进料导轨机构输送而来的硅片进入第一个工作台 3，而第二个工作台 3 所放置的硅片则进入印

刷工序，印刷完成后，旋转电机 32 驱动转盘 2 旋转 90°，第二个工作台 3 已印刷完毕的硅片旋转 90° 后进入出料导轨机构并输送出去，同时，第一个工作台 3 的硅片旋转 90° 后进入印刷工序，而第四个工作台 3 则旋转 90° 后接收进料导轨机构输送而来的硅片，为下一次印刷做准备，第三个工作台 3 旋转 90° 后为下一次接收进料导轨机构输送而来的硅片做准备，如此循环，则可实现同时进料、印刷和出料，大大减少硅片进出的时间，提高了生产效率，另外，旋转电机 32 可精确地驱动转盘 2 旋转 90°，具有定位精确的优点，使得印刷效果好，印刷精度高。

[0054] 如图 4 至图 7 所示，所述传送机构包括外罩 42 和行走臂 4，所述工作台 3 设置于所述转盘 2 上端面，顶板机构 260 设置于所述转盘 2 内，所述转盘 2 的输入端和输出端均设有所述行走臂 4，外罩 42 罩设于所述行走臂 4；所述行走臂 4 包括滑板组件 43、线性滑轨 44、前后驱动机构 45、上下驱动机构 40；所述滑板组件 43 轨接于所述线性滑轨 44，所述上下驱动机构 40 驱动连接所述线性滑轨 44，所述前后驱动机构 45 驱动连接所述滑板组件 43。其中，所述外罩 42 设置有支座 421，支座 421 设置有软胶座 422，硅片放置在软胶座 422 上。

[0055] 作为优选的实施方式，所述滑板组件 43 包括第一滑板 431 和第二滑板 432，第一滑板 431 设置于第二滑板 432 上端面，第二滑板 432 下端面轨接于所述线性滑轨 44；所述第一滑板 431 和第二滑板 432 的侧端面均开设有凹形槽，凹形槽连接有定位胶 433，定位胶 433 的作用是对硅片进行定位承送，当生产不同尺寸硅片时，只需调节定位胶 433 在凹形槽的安装位置即可。进一步的，所述第一滑板 431 还开设有安装调节槽，当生产不同尺寸硅片时，还可通过安装调节槽调节第一滑板 431 和第二滑板 432 的安装位置来实现。

[0056] 作为优选的实施方式，所述上下驱动机构 40 包括旋转气缸 401、连接杆 404、两组齿轮齿条组件和两块连接板 405，所述旋转气缸 401 连接其中一组齿轮齿条组件的齿轮 403，连接杆 404 连接于两组齿轮齿条组件的齿轮 403 之间，两组齿轮齿条组件的齿条 402 分别通过一块连接板 405 连接所述线性滑轨 44。工作时，旋转气缸 401 带动齿轮 403 旋转，齿轮 403 带动齿条 402 上下动作，齿条 402 再通过连接板 405 带动线性滑轨 44 上下动作。

[0057] 作为优选的实施方式，所述前后驱动机构 45 包括驱动电机 450、滚珠丝杆 451、螺母座 452 和丝杆固定座 453，所述螺母座 452 与滚珠丝杆 451 螺纹连接，所述滚珠丝杆 451 的两端设置有所述丝杆固定座 453，所述驱动电机 450 驱动连接滚珠丝杆 451 的一端，所述螺母座 452 连接所述第二滑板 432。工作时，驱动电机 450 驱动滚珠丝杆 451 旋转，滚珠丝杆 451 使螺母座 452 前后移动。进一步的，所述前后驱动机构 45 还包括连接座 454，所述螺母座 452 通过连接座 454 连接所述第二滑板 432，前后移动的螺母座 452 通过连接座 454 使第二滑板 432 前后移动，同时第一滑板 431 也前后移动。

[0058] 作为优选的实施方式，所述传送机构还包括底座 41、定位光感 46 和硅片校正机构 250；其中所述旋转气缸 401、齿轮齿条组件、驱动电机 450、丝杆固定座 453 均固设于所述底座 41，所述螺母座 452 轨接于所述螺母座 452，定位光感 46 设置于所述底座 41；硅片校正机构 250 设置于所述行走臂 4 靠近转盘 2 输入端的一侧。其中，定位光感 46 用于对硅片进行定位，提高硅片位移的精确度；再次，由于在传送的过程中硅片会发生偏移现象，而硅片校正机构 250 则用于对硅片进行准确的定位，防止硅片偏移，为下一步印刷工序做好充分的装备。

[0059] 本发明所述光伏太阳能硅片印刷机，其传送机构的工作原理是：工作时，上下驱动

机构 40 向上动作，带动线性滑轨 44、第一滑板 431 和第二滑板 432 向上动作，第一滑板 431 和第二滑板 432 的定位胶 433 顶起放置在外罩 42 的软胶座 422 上的硅胶片，然后前后驱动机构 45 向前动作，带动第一滑板 431 和第二滑板 432 沿线性滑轨 44 向前动作，从而带动硅胶片向前位移 180mm，接着上下驱动机构 40 向下动作，硅胶片被放置回软胶座 422 上，而前后驱动机构 45 向后动作，使第一滑板 431 和第二滑板 432 复位，如此重复，便可实现硅片的跨越式不间断的平稳输送，再配合转盘 2 和顶板机构 260 使用，使得再输送硅片的过程中就可以印刷，自动化程度较高，可有效提高生产效率。

[0060] 如图 8 和图 9 所示，所述顶板机构 260 包括顶板气缸 26、顶柱 23、顶柱固定板 22、线性轴承 21 和弹簧 24，所述线性轴承 21 镶嵌于所述转盘 2，所述顶板气缸 26 的输出轴与顶柱固定板 22 触接，顶柱固定板 22 上部设置有所述顶柱 23，所述弹簧 24 套设于顶柱 23，所述顶柱 23 穿设所述线性轴承 21 和工作台 3。其中，所述顶柱固定板 22 底部设置有底柱 28，所述顶板气缸 26 的输出轴与底柱 28 触接。所述顶柱固定板 22 上部设置有四个所述顶柱 23，四个顶柱 23 同时承接一片硅片，可提高承接的平稳性。进一步的，所述顶柱 23 的顶部设置有软胶 27，可更有效地防止承接硅片时硅片破损。

[0061] 作为优选的实施方式，所述顶板机构 260 还包括气缸固定板 25，所述顶板气缸 26 通过气缸固定板 25 固定设置于平台 20。作为优选的实施方式，所述工作台 3 的数量为四个，相应的，共有十六个顶柱 23 和十六个线性轴承 21。

[0062] 本发明所述一种光伏太阳能硅片印刷机，其顶板机构 260 的工作原理是：当有硅片进入时，顶板气缸 26 工作推动顶柱固定板 22，使顶柱 23 平稳地沿线性轴承 21 往上运动，并承接硅片，顶柱 23 顶部的软胶 27 可更有效地防止承接硅片时硅片破损，然后气缸回位，同时顶柱固定板 22 和顶柱 23 在弹簧 24 的反作用力作用下平稳地往下回位，使硅片平稳地降落在工作台 3 上面，有效避免硅片破损，能精确地放置硅片，保证硅片印刷质量。

[0063] 如图 10 所示，所述真空吸板机构包括真空产生器 30、真空电磁阀 31 和真空电磁阀固定座 36，所述真空产生器 30 连接所述真空电磁阀 31，所述真空电磁阀 31 连接所述工作台 3，所述真空电磁阀 31 设置于所述真空电磁阀固定座 36，真空电磁阀固定座 36 设置于转盘 2。其中，真空由真空产生器 30 产生，真空电磁阀 31 控制工作台 3 是否产生真空。

[0064] 本发明所述光伏太阳能硅片印刷机，其真空吸板机构的工作原理是：以所述工作台 3 和真空产生装置的数量均为四个为例进行说明，四个工作台 3 依次成 90° 夹角均匀分布于所述转盘 2，每个真空产生装置与一个工作台 3 配合设置。工作时，当进料导轨机构输送而来的硅片进入第一个工作台 3 时，真空产生器 30 和电磁阀工作，立即在第一个工作台 3 产生真空，使硅片紧紧吸附在第一个工作台 3 表面，然后转盘 2 旋转 90°，第一个工作台 3 将硅片输送至印刷工序，完成印刷后，转盘 2 再旋转 90°，真空产生器 30 和电磁阀停止工作，第一个工作台 3 的真空全部释放，由顶板装置安全定出硅片并将硅片输出。如此，四个工作台 3 重复并连续地工作，实现同时进料、印刷和出料，大大减少硅片进出的时间，提高了生产效率。每个真空产生装置独立控制一个工作台 3，这种真空吸附硅板的结构，有利于精确定位，使印刷效果更好好，印刷精度更高。

[0065] 如图 11 至图 14 所示，所述钢网座机构，它包括钢网架 51 和设置于钢网架 51 的钢网 50，它还包括钢网 Y 向固定座 5、钢网 Y 向驱动机构 55、钢网 X 向固定座 52、钢网 X 向驱动机构 57、钢网 Z 向固定座 53、钢网 Z 向驱动机构 54 和钢网转动机构 56；所述钢网架 51 与

钢网转动机构 56 连接，钢网转动机构 56 与钢网 Y 向固定座 5 连接，钢网 Y 向固定座 5Y 向轨接于钢网 X 向固定座 52，钢网 Y 向驱动机构 55 设置于钢网 X 向固定座 52 且驱动连接钢网 Y 向固定座 5，钢网 X 向固定座 52X 向轨接于钢网 Z 向固定座 53，钢网 X 向驱动机构 57 设置于钢网 Z 向固定座 53 且驱动连接钢网 X 向固定座 52 ；钢网 Z 向驱动机构 54 驱动连接钢网 Z 向固定座 53。

[0066] 作为优选的实施方式，所述钢网 Y 向驱动机构 55 包括 Y 向伺服马达 550、Y 向丝杆 551 和 Y 向连接座 552，Y 向伺服马达 550 设置于钢网 X 向固定座 52，Y 向伺服马达 550 连接 Y 向丝杆 551，Y 向丝杆 551 螺纹连接 Y 向连接座 552，Y 向连接座 552 连接钢网 Y 向固定座 5。工作时，Y 向伺服马达 550 驱动 Y 向丝杆 551 旋转，使 Y 向连接座 552 沿 Y 向丝杆 551 移动，Y 向连接座 552 带动钢网 Y 向固定座 5 移动，实现钢网 50Y 向移动定位 ；其中，钢网 Y 向固定座 5 采用线性导轨的方式与钢网 X 向固定座 52 轨接，能起到稳定的导向作用 ；Y 向丝杆 551 为精密丝杆，可使钢网 50 移动时能精确地定位。

[0067] 作为优选的实施方式，所述钢网 X 向驱动机构 57 包括 X 向伺服马达 570、X 向丝杆 571 和 X 向连接座 572，X 向伺服马达 570 设置于钢网 Z 向固定座 53，X 向伺服马达 570 连接 X 向丝杆 571，X 向丝杆 571 螺纹连接 X 向连接座 572，X 向连接座 572 连接钢网 X 向固定座 52。工作时，X 向伺服马达 570 驱动 Y 向丝杆 551 旋转，使 X 向连接座 572 沿 X 向丝杆 571 移动，X 向连接座 572 带动钢网 Y 向固定座 5 移动，实现钢网 50X 向移动定位 ；其中，钢网 X 向固定座 52 采用线性导轨的方式与钢网 Z 向固定座 53 轨接，能起到稳定的导向作用 ；X 向丝杆 571 为精密丝杆，可使钢网 50 移动时能精确地定位。

[0068] 作为优选的实施方式，所述钢网 Z 向驱动机构 54 包括 Z 向伺服马达 540、Z 向同步皮带轮传动机构 541、Z 向丝杆 542、Z 向导向柱 543、Z 向线性轴承固定座 544 ；所述 Z 向伺服马达 540 连接 Z 向同步皮带轮传动机构 541，Z 向同步皮带轮传动机构 541 连接 Z 向丝杆 542，Z 向丝杆 542 螺纹连接 Z 向导向柱 543，Z 向导向柱 543 穿设 Z 向线性轴承固定座 544 后连接钢网 Z 向固定座 53。工作时，Z 向伺服马达 540 通过 Z 向同步皮带轮传动机构 541 驱动 Z 向丝杆 542 旋转，使 Z 向导向柱 543 沿 Z 向线性轴承固定座 544 移动，Z 向导向柱 543 带动钢网 Z 向固定座 53 移动，实现钢网 50Z 向移动定位 ；其中，Z 向线性轴承固定座 544 能起到稳定的导向作用 ；Z 向丝杆 542 为精密丝杆，可使钢网 50 移动时能精确地定位。

[0069] 作为优选的实施方式，所述钢网转动机构 56 包括转动伺服马达 560、转动固定座 563、转动丝杆 561、转动滑块 562、转动连接板 564、钢网第一转动轴 565、钢网转动导向轮 567、钢网第二转动轴 566 ；所述钢网架 51 四角设置有与钢网转动导向轮 567 配合的钢网转动导向块 510，所述钢网第二转动轴 566 穿设钢网转动导向轮 567 后与钢网 Y 向固定座 5 连接，钢网第二转动轴 566 设置有 M16 无头内六角螺丝，所述转动伺服马达 560 固定设置于转动固定座 563，转动伺服马达 560 连接转动丝杆 561，转动丝杆 561 螺纹连接转动滑块 562，转动滑块 562 轨接于转动固定座 563，转动滑块 562 连接转动连接板 564，转动连接板 564 通过钢网第一转动轴 565 铰接于钢网架 51。工作时，转动伺服马达 560 驱动转动丝杆 561 旋转，使转动滑块 562 沿转动丝杆 561 移动，同时带动转动连接板 564 移动，在钢网第一转动轴 565、钢网第二转动轴 566 和钢网转动导向轮 567 的同时作用下，钢网架 51 旋转一定的角度，实现钢网 50 θ 向移动定位。其中，转动滑块 562 与转动固定座 563 轨接能起到稳定的导向作用，转动丝杆 561 为精密丝杆，可使钢网 50 移动时能精确地定位。

[0070] 作为优选的实施方式，所述钢网座机构还包括平台 20，所述 Z 向线性轴承固定座 544 固定设置于平台 20。进一步的，光伏太阳能硅片印刷机的钢网座机构设置有视觉系统装置 80，视觉系统装置 80 可计算并控制钢网 50Y 向、X 向、Z 向和 θ 向的移动。

[0071] 本发明所述光伏太阳能硅片印刷机，其钢网座机构的工作原理是：工作时，在视觉系统装置 80 的计算和控制下，钢网 Y 向驱动机构 55、钢网 X 向驱动机构 57、钢网 Z 向驱动机构 54、钢网转动机构 56 分别驱动钢网 50 做 Y 向、X 向、Z 向和 θ 向的移动，可有效提高钢网 50 的调节精确，从而达到印刷的最佳效果，具有结构紧凑、传动平稳、精确度稿的优点，可有效提高生产效率。

[0072] 如图 15 至图 17 所示，所述所述压网及调网机构包括钢网固定架 62、压网气缸 61，以及与钢网转动机构 56 匹配的调网机构；钢网固定架 62 设置于钢网架 51，钢网 50 设置于钢网固定架 62；所述压网气缸 61 的输出端连接有压网导向柱 63，所述钢网固定架 62 开设有与压网导向柱 63 头部形状匹配的压网孔，压网导向柱 63 压紧所述压网孔；所述调网机构包括钢网调节螺丝 569，钢网调节螺丝 569 螺纹连接镶嵌于钢网 Y 向固定座 5，钢网转动机构 56 穿过钢网调节螺丝 569 后与钢网 Y 向固定座 5 连接，钢网调节螺丝 569 压紧所述钢网转动机构 56。其中，所述钢网架 51 包括钢网固定板 511 和钢网托架 512，钢网固定板 511 和钢网托架 512 之间夹设所述钢网固定架 62 的外沿，该结构有利于钢网 50 的拆装，便于维护和更换。

[0073] 作为优选的实施方式，所述钢网转动机构 56 还包括钢网固定螺丝 60；所述钢网第二转动轴 566 从下至上依次穿设钢网转动导向轮 567 和钢网调节螺丝 569，所述钢网固定螺丝 60 穿过钢网 Y 向固定座 5 后与钢网第二转动轴 566 的顶部螺纹连接。进一步的，所述钢网转动机构 56 还包括钢网转动铜套 568，钢网转动铜套 568 套设于钢网转动导向轮 567 和钢网调节螺丝 569 之间的钢网第二转动轴 566 相应位置。当需要调节钢网 50 的水平度时，可通过调节钢网调节螺丝 569 的高度来调节钢网转动机构 56 的高度，从而使钢网 50 的水平度处于理想状态，可均匀地将银浆或铝浆等印刷于硅片。优选的，钢网调节螺丝 569 为 M16 无头内六角螺丝。

[0074] 作为优选的实施方式，所述压网孔为扇型孔或半圆型孔，相应的，压网导向柱 63 头部形状为扇型孔或半圆型孔，有利于压网导向柱 63 压紧压网孔，从而压紧钢网固定架 62，使得钢网 50 准确定位。

[0075] 本发明所述光伏太阳能硅片印刷机，其压网及调网机构的工作原理是：当钢网 50 到位后，压网气缸 61 通过压网导向柱 63 压住压网孔而压紧钢网固定架 62，使得钢网 50 准确定位，提高钢网 50 的定位精度；当需要调节钢网 50 的水平度时，通过调节位于钢网架 51 四角的钢网调节螺丝 569 的高度，来调节位于钢网架 51 四角的钢网转动机构 56 高度，从而使钢网 50 的水平度处于理想状态，可保证最佳的印刷效果，提高印刷的精度和质量。

[0076] 如图 18 至图 21 所示，所述刮刀机构包括刮刀安装座 7、前刮刀 70 和后刮刀 71，它还包括刮刀 Y 向驱动机构 73、前刮刀 Z 向驱动机构和后刮刀 Z 向驱动机构；所述刮刀 Y 向驱动机构 73 驱动连接刮刀安装座 7，所述钢网 Y 向固定座 5 设置有 Y 向第三线性滑轨 590，刮刀安装座 7 轨接于 Y 向第三线性滑轨 590；所述前刮刀 Z 向驱动机构包括可调行程气缸 701 和前刮刀连接座 704，所述刮刀安装座 7 设置有 Z 向第二线性滑轨 77，前刮刀连接座 704 轨接于 Z 向第二线性滑轨 77，可调行程气缸 701 连接前刮刀连接座 704，前刮刀连接座 704

连接前刮刀 70；所述后刮刀 Z 向驱动机构包括刮刀步进电机 710，刮刀步进电机 710 驱动连接后刮刀 71。优选的，所述可调行程气缸 701 设置有磁感 78，磁感 78 可感应可调行程气缸 701 的工作位置，从而提高前刮刀 70 复位及工作的安全性。

[0077] 作为优选的实施方式，所述刮刀机构还包括高精度微分头 716 和后刮刀调节柱 715，所述高精度微分头 716 穿设刮刀安装座 7，后刮刀调节柱 715 的一端与高精度微分头 716 连接，后刮刀调节柱 715 的另一端与后刮刀 71 触接。高精度微分头 716 可准确地调节后刮刀 71 的摆动范围，使后刮刀 71 达到最佳的平衡状态。

[0078] 作为优选的实施方式，所述后刮刀 Z 向驱动机构还包括同步皮带轮传动机构 712、后刮刀 Z 向丝杆 713、后刮刀 Z 向连接座 714、后刮刀固定座 72；所述刮刀步进电机 710 通过同步皮带轮传动机构 712 驱动连接后刮刀 Z 向丝杆 713，后刮刀 Z 向丝杆 713 与后刮刀 Z 向连接座 714 螺纹连接，后刮刀 Z 向连接座 714 连接后刮刀固定座 72，所述刮刀安装座 7 设置有 Z 向第一线性滑轨 74，所述后刮刀固定座 72 轨接于 Z 向第一线性滑轨 74，所述后刮刀 71 通过固定螺丝连接于后刮刀固定座 72。Z 向第一线性滑轨 74 可起到平稳导向的作用，后刮刀 Z 向丝杆 713 为精密丝杆，可起到精确定位的作用。进一步的，所述刮刀步进电机 710 连接有编码器 711。刮刀步进电机 710 可准确完成所给的脉冲，编码器 711 可准确反馈每一脉冲所移动的位移，从而使后刮刀 71 可精确地位移定位。进一步的，所述刮刀安装座 7 设置有限位座 76，限位座 76 设置有限位螺母 75，限位座 76 与后刮刀固定座 72 触接，限位座 76 可限制后刮刀固定座 72 的位置，防止后刮刀 71 超范围移动。

[0079] 作为优选的实施方式，所述前刮刀 Z 向驱动机构还包括连接柱 702、连接块 703 和前刮刀固定螺母柱 705，所述可调行程气缸 701 与连接柱 702 的一端连接，连接柱 702 的另一端与连接块 703 的一端连接，连接块 703 的另一端与前刮刀连接座 704 连接，连接块 703 轨接于 Z 向第二线性滑轨 77，前刮刀固定螺母柱 705 连接于前刮刀连接座 704，前刮刀 70 扣接于前刮刀固定螺母柱 705。第二线性滑轨可起导向作用，有利于前刮刀 70 平稳地位移。

[0080] 作为优选的实施方式，所述刮刀机构还包括前刮刀调节刻度座 706 和前刮刀调节螺母 707，前刮刀调节螺母 707 连接前刮刀调节刻度座 706，前刮刀调节刻度座 706 连接可调行程气缸 701。通过操作前刮刀调节螺母 707 和前刮刀调节刻度座 706，可调节前刮刀 70 的位置。

[0081] 作为优选的实施方式，所述刮刀 Y 向驱动机构 73 包括刮刀 Y 向伺服马达 730、刮刀 Y 向丝杆 733、刮刀 Y 向连接座 731、刮刀导柱 732、导柱连接座 735、刮刀线性轴承 734；所述刮刀 Y 向伺服马达 730 设置于钢网 Y 向固定座 5，刮刀 Y 向伺服马达 730 驱动连接刮刀 Y 向丝杆 733，刮刀 Y 向丝杆 733 与刮刀 Y 向连接座 731 螺纹连接，刮刀 Y 向连接座 731 与导柱连接座 735 连接，刮刀导柱 732 的一端与导柱连接座 735 连接，刮刀导柱 732 的另一端穿过刮刀线性轴承 734 后与刮刀安装座 7 连接。刮刀线性轴承 734 和 Y 向第三线性滑轨 590 起到平稳导向的作用，刮刀 Y 向丝杆 733 为精密丝杆，可起到精确定位的作用。

[0082] 本发明所述光伏太阳能硅片印刷机，其刮刀机构的工作原理是：刮刀 Y 向伺服马达 730 驱动刮刀 Y 向丝杆 733 旋转，刮刀 Y 向丝杆 733 带动刮刀 Y 向连接座 731、导柱连接座 735 和刮刀导柱 732 沿 Y 向位移，刮刀导柱 732 推动刮刀安装座 7 沿 Y 向第三线性滑轨 590 平稳地移动，实现前刮刀 70 和后刮刀 71 的 Y 向位移；可调行程气缸 701 驱动连接柱 702 动作，连接柱 702 带动连接块 703、前刮刀连接座 704 沿 Z 向第二线性滑轨 77 平稳地移动，

从而实现前刮刀 70 的 Z 向位移；刮刀步进电机 710 通过同步皮带轮传动机构 712 驱动后刮刀 Z 向丝杆 713 旋转，后刮刀 Z 向丝杆 713 带动后刮刀 Z 向连接座 714 移动，使后刮刀固定座 72 沿 Z 向第一线性滑轨 74 移动，从而实现后刮刀 71 的 Z 向位移。工作时，刮刀 Y 向驱动机构 73 可平稳地驱动前刮刀 70 和后刮刀 71 沿 Y 向第三线性滑轨 590 移动，前刮刀 Z 向驱动机构可容易地调节前刮刀 70 的行程和压力，后刮刀 Z 向驱动机构可精确地驱动后刮刀 71 位移定位，因此，本发明能使刮刀的行程和压力更容易调节，且定位准确，传动平稳，有效提高印刷精度，保证印刷效果。

[0083] 综上所述，本发明光伏太阳能硅片印刷机具有以下特点：一、采用旋转平台设计，四个独立工作台 3，特制驱动马达，实现高速高精度印刷的同时，硅片自动进出，省去进出硅片的时间，从而提高了生产效率，产量最大达 1500 片每小时；二、特制印刷刮刀头，保证高精度印刷，刮刀的进去，压力控制，压力调整能补偿硅片厚薄的差异，印刷模式可以根据生产实际情况任意放置；三、硅片的实际位置，可通过特制的驱动马达进行调整，钢网在 X, Y, Z, θ 方向的调整可通过视觉系统装置 80 和工控装置 90 自动控制；四、采用视觉系统装置 80 对硅片进行印刷前后的检查及钢网的自动居中，纸脏时及时报警提示更换，从而保证印刷环境的清洁；六、平稳的输送系统保证硅片的安全输送升降，可运用不同尺寸的硅片，只需作很少的调整。

[0084] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制，尽管参照较佳实施例对本发明作了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的实质和范围。

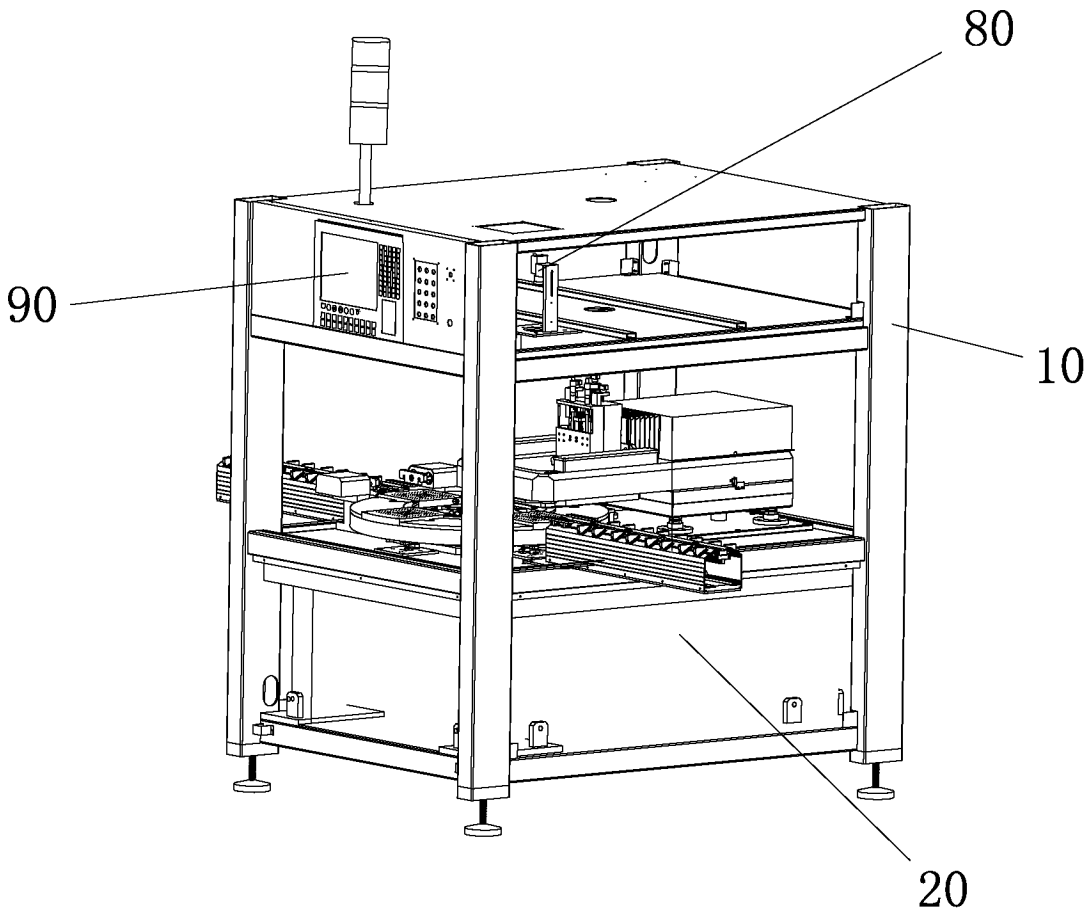



图 1

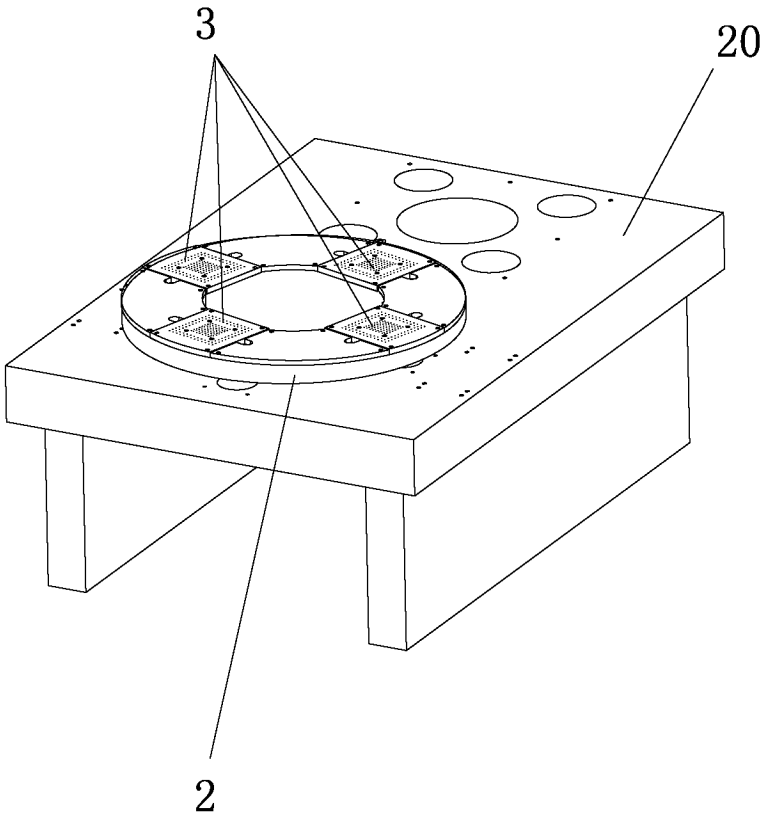



图 2

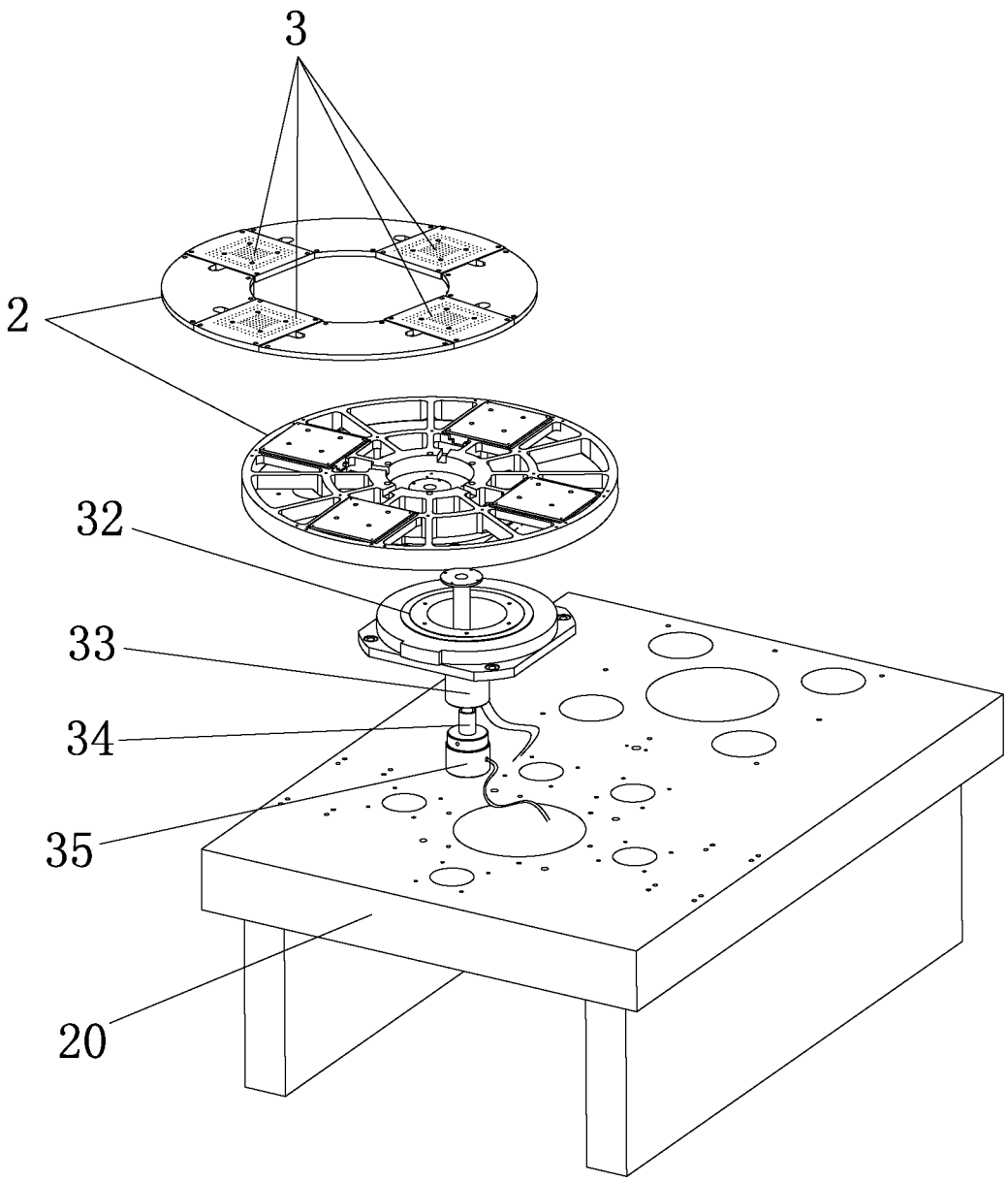



图 3

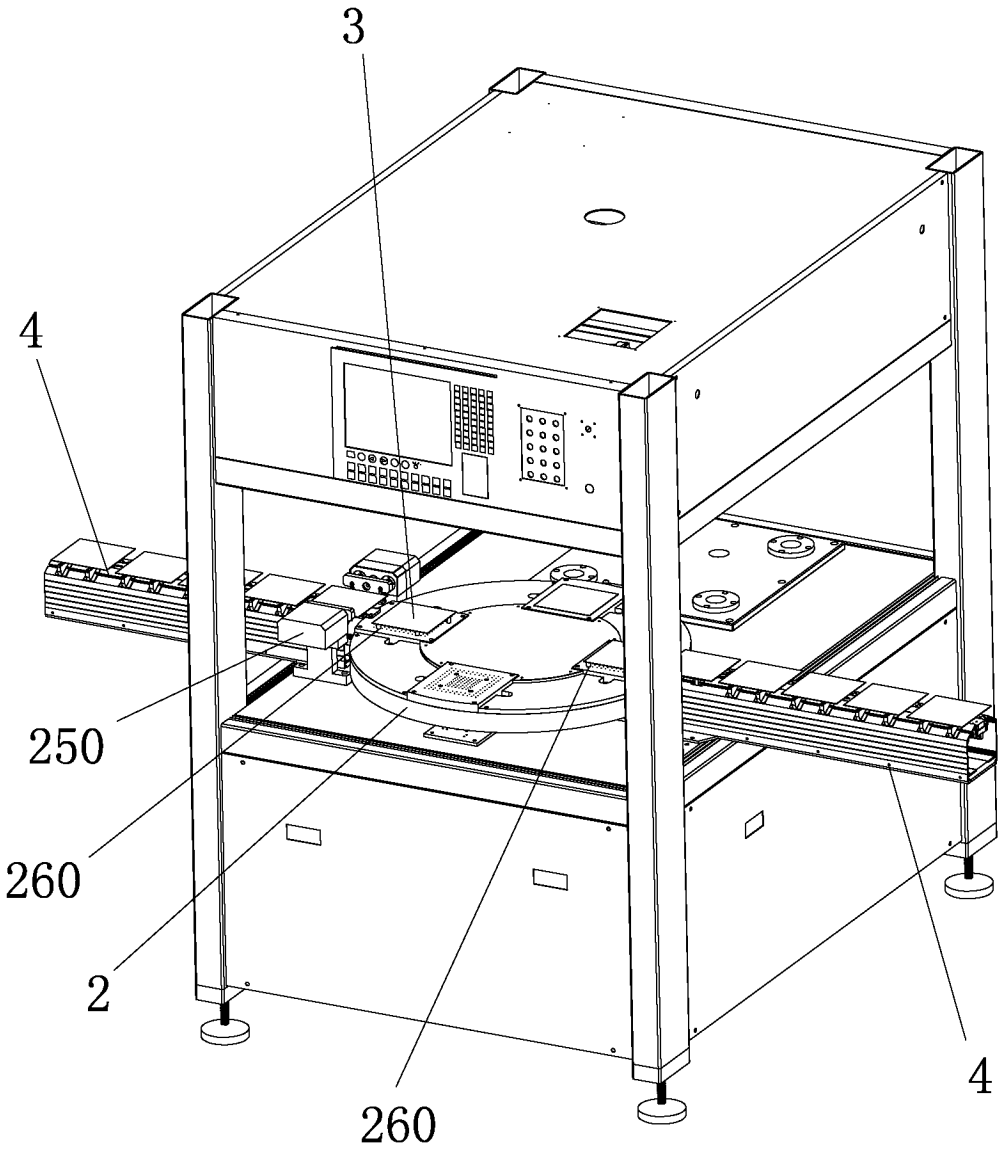



图 4

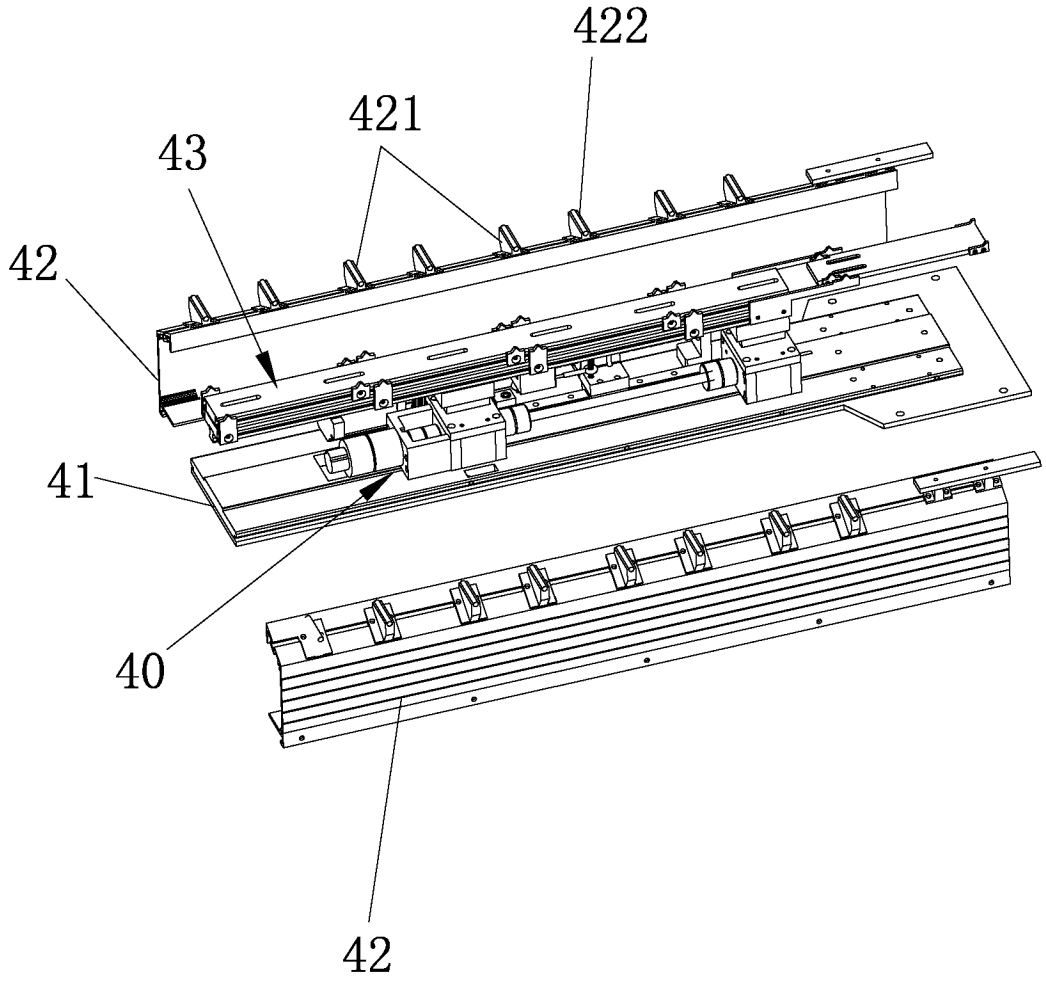



图 5

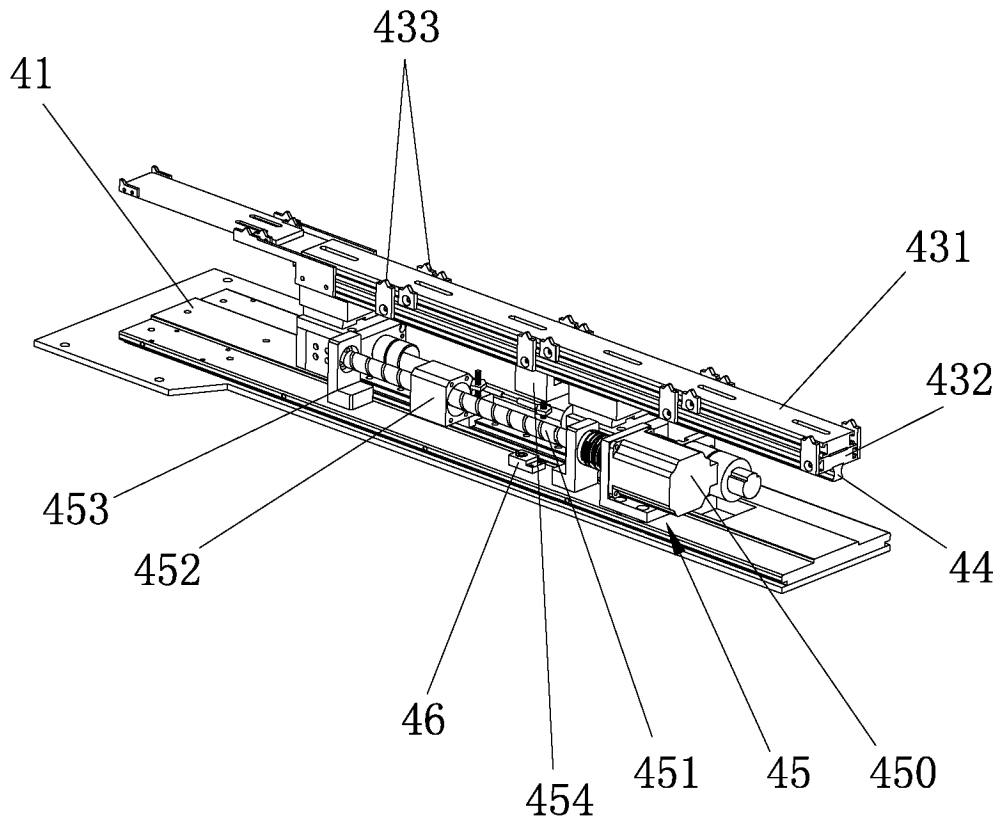



图 6

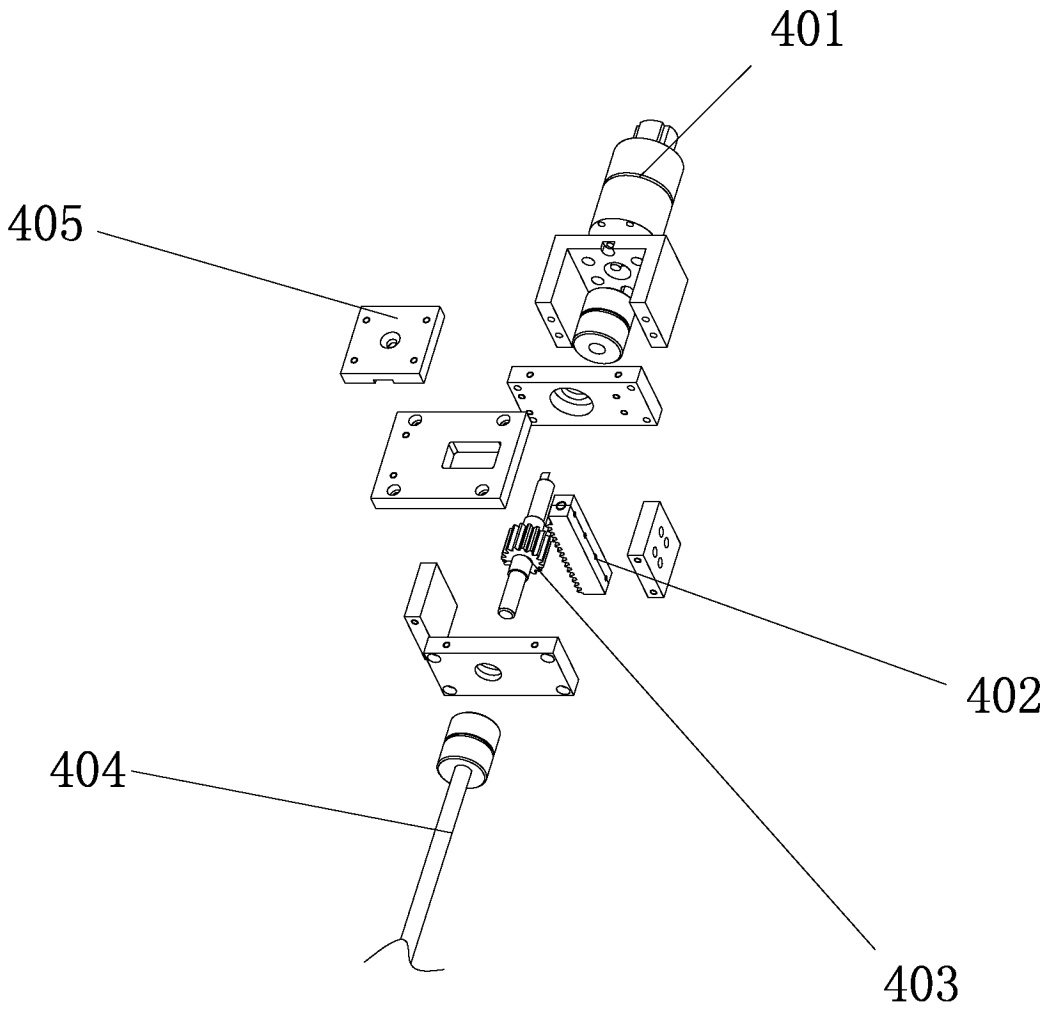



图 7

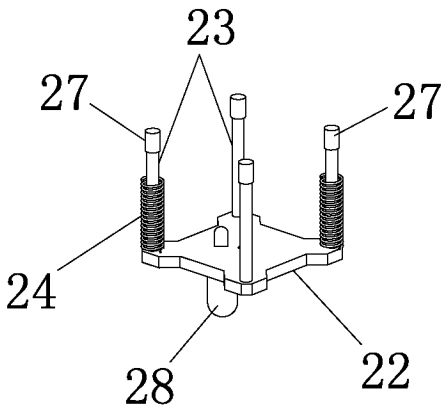



图 8

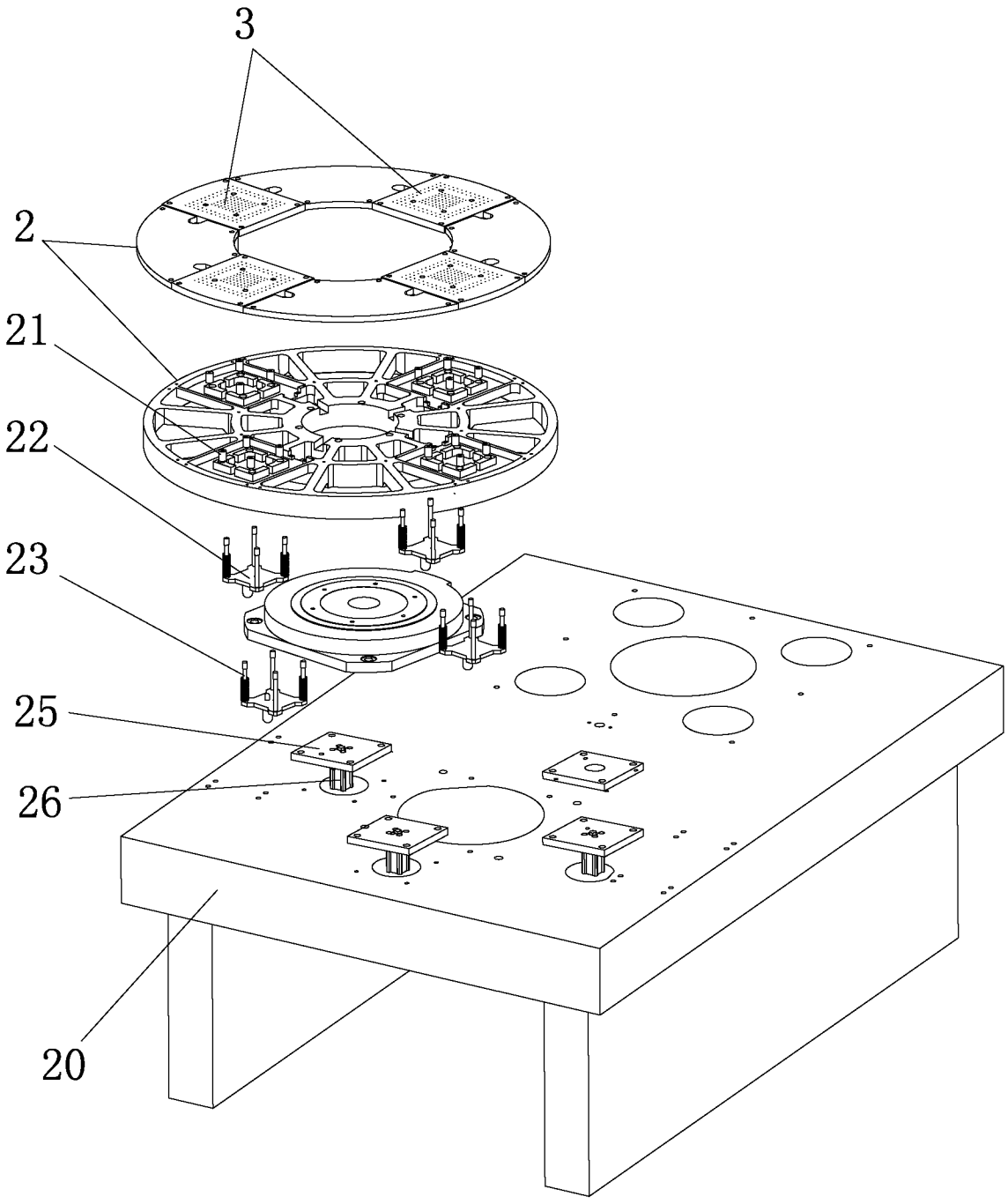



图 9

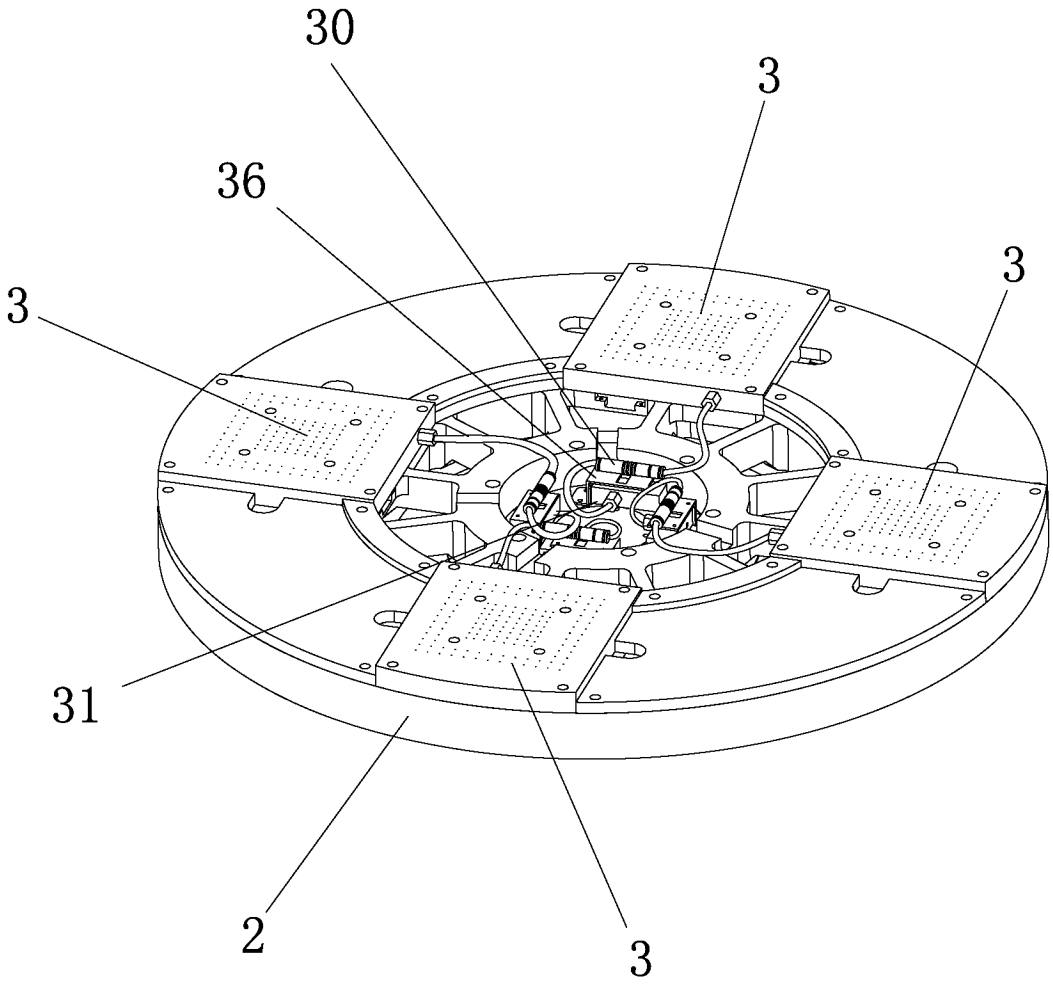



图 10

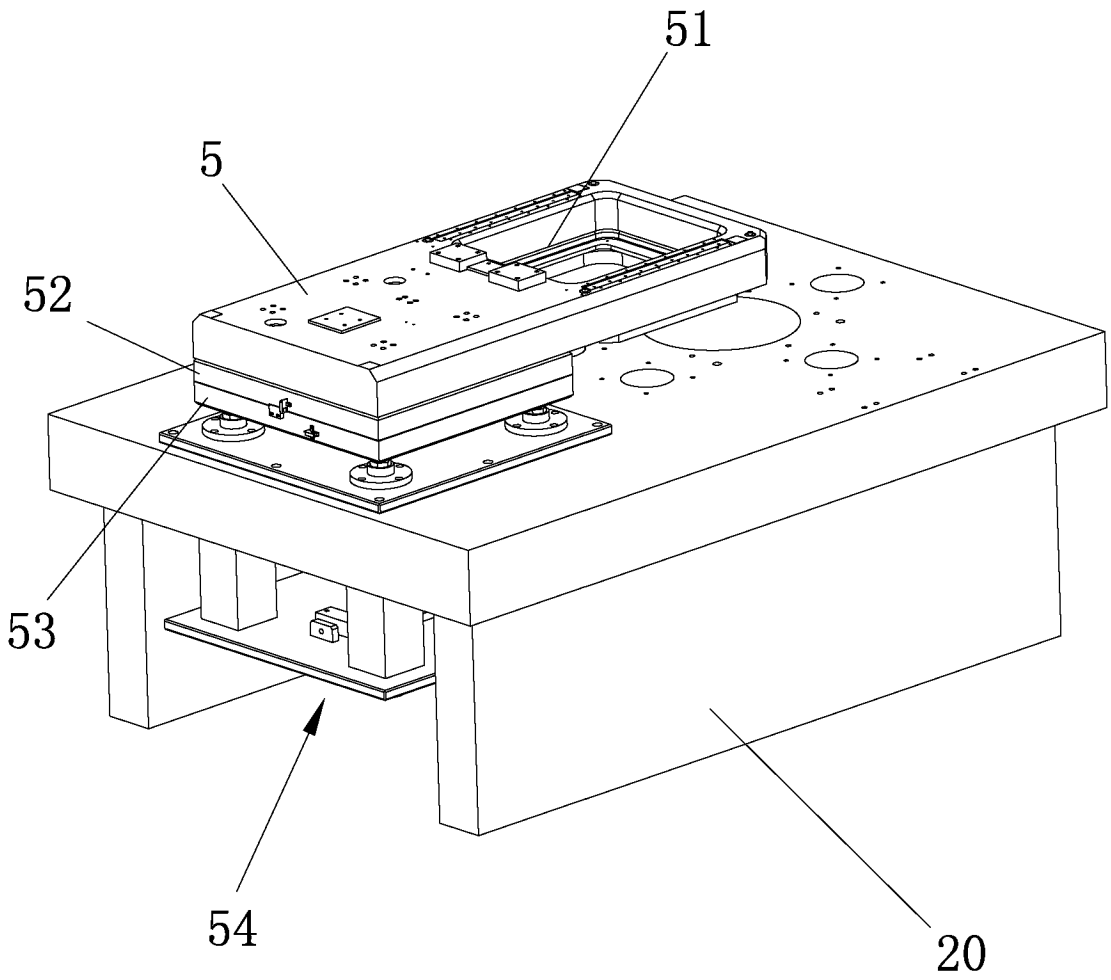



图 11

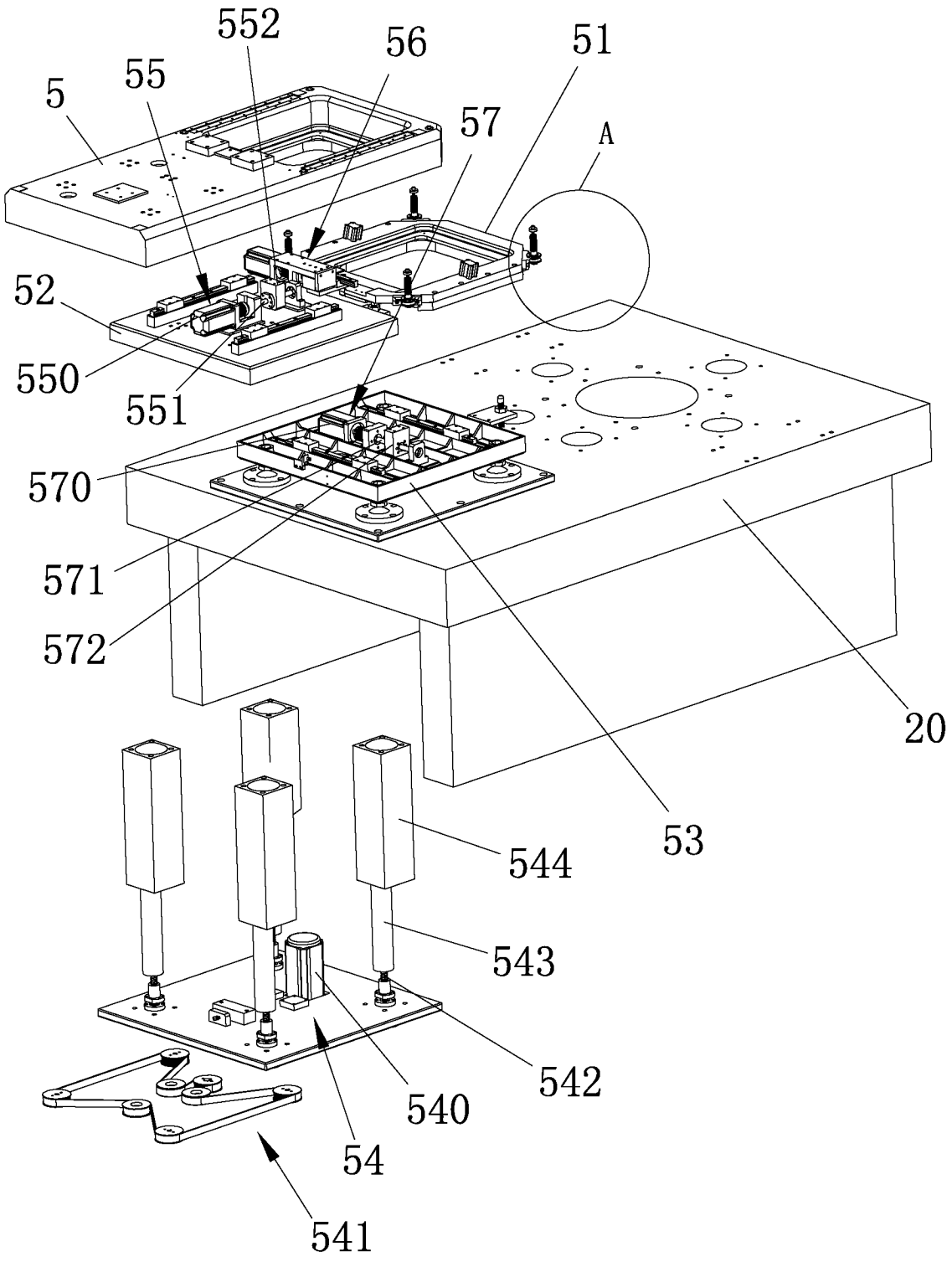

552
56
51
5
55
57
A
52
550
551
570
571
572
20
53
544
543
542
540
54
541

图 12

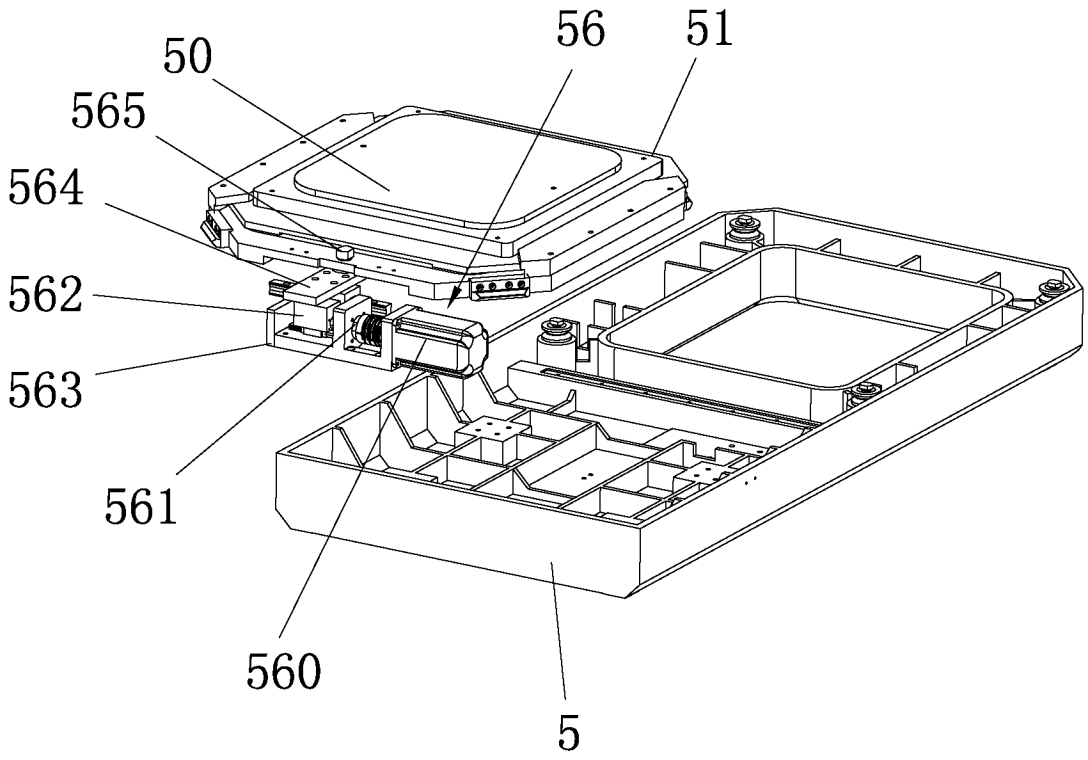



图 13

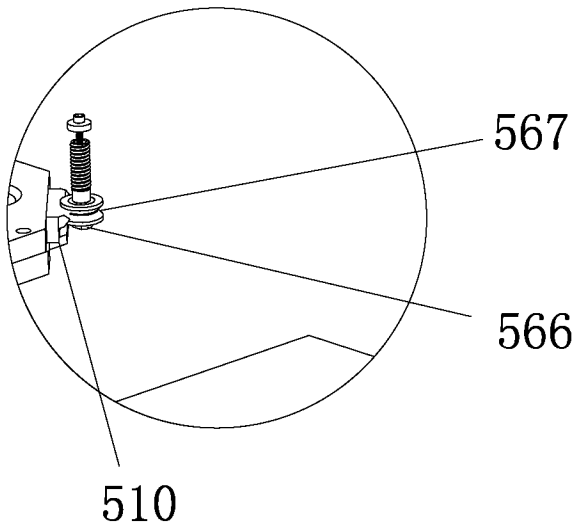



图 14

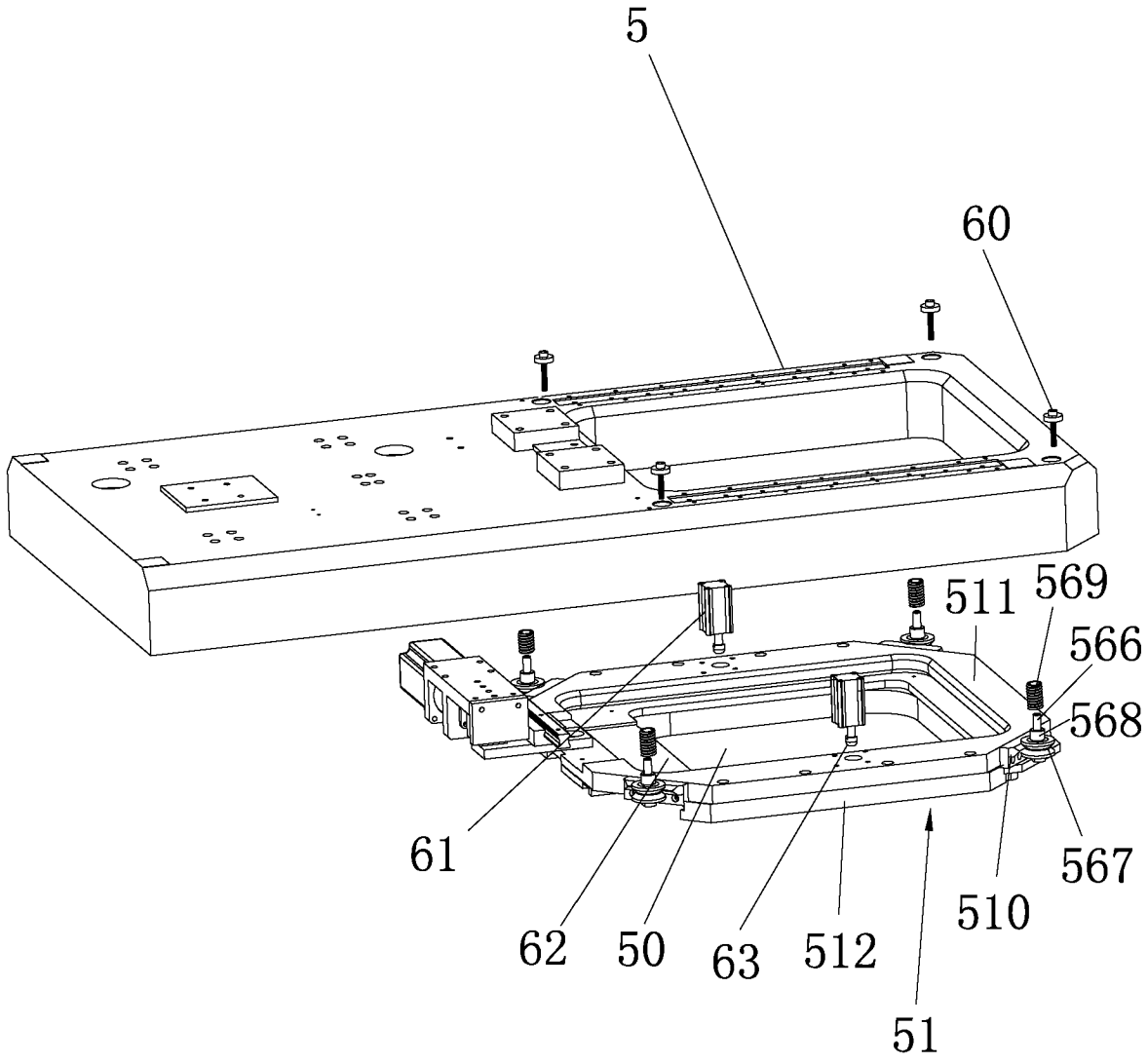



图 15

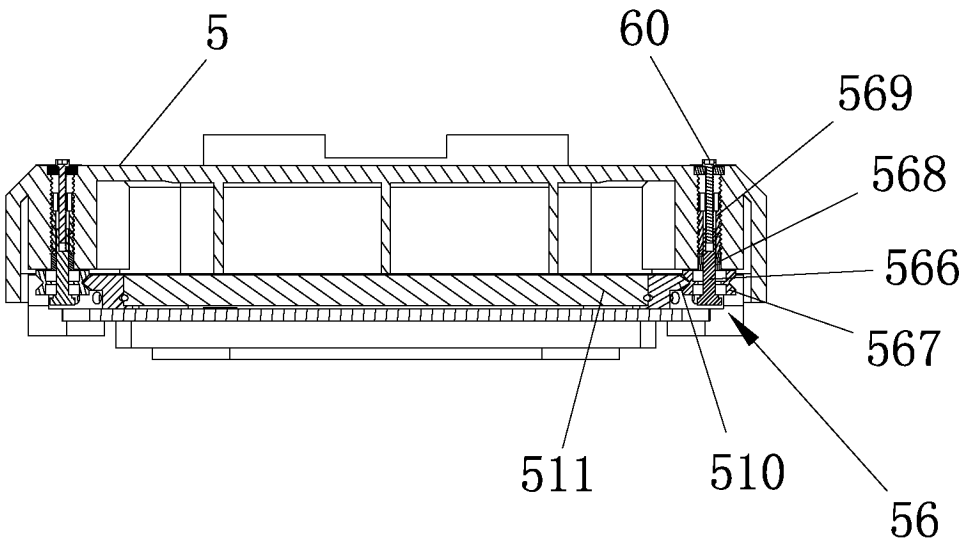



图 16

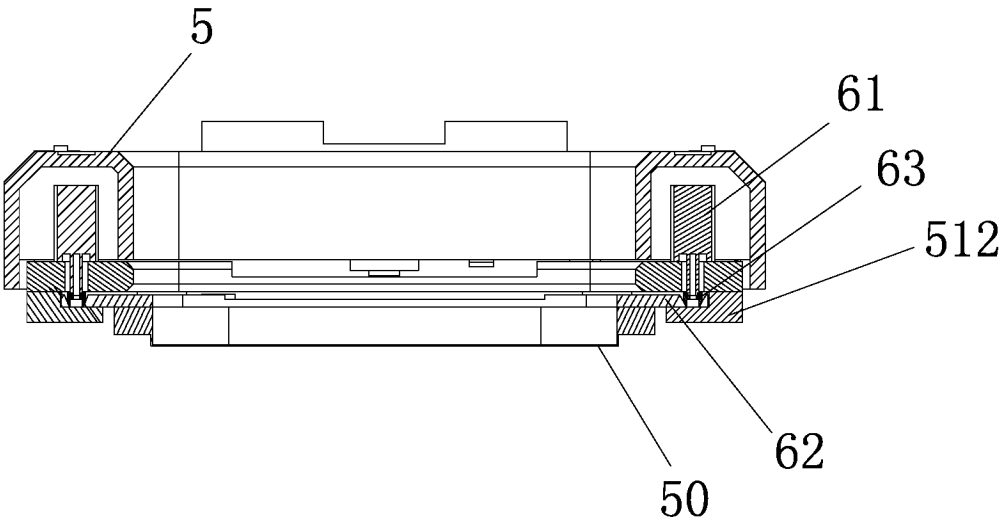



图 17

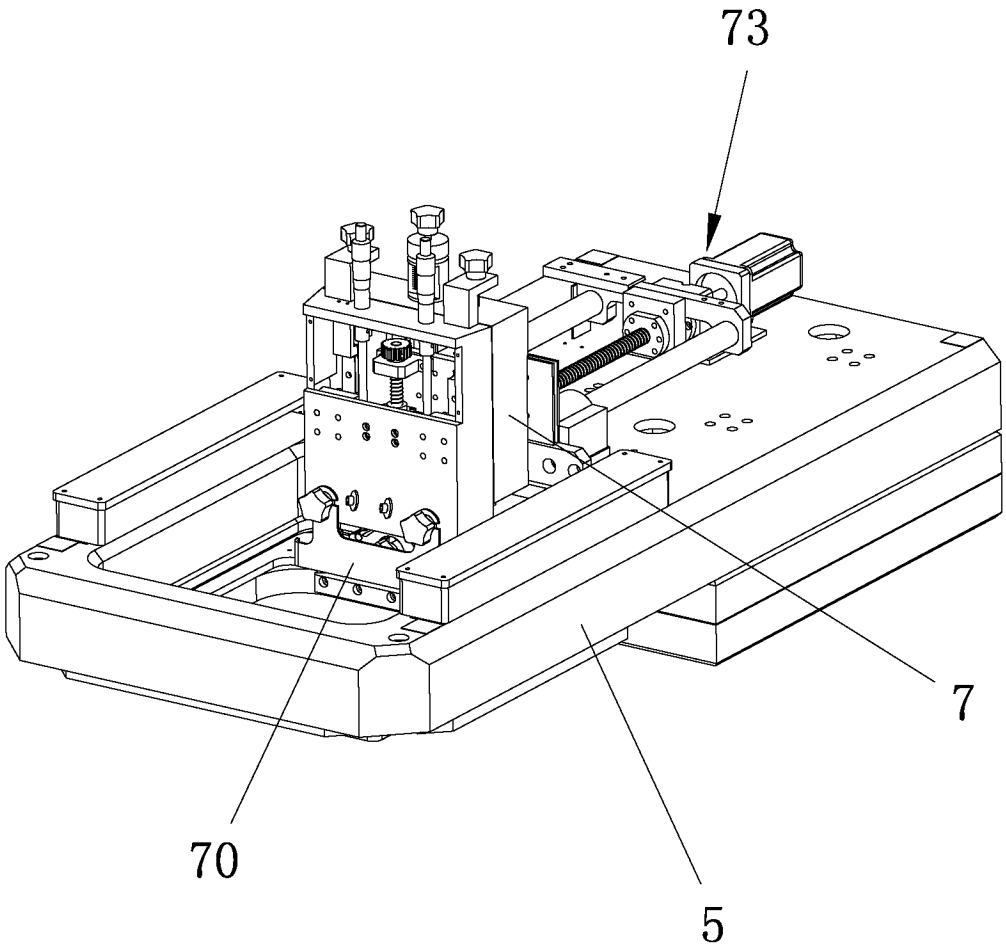



图 18

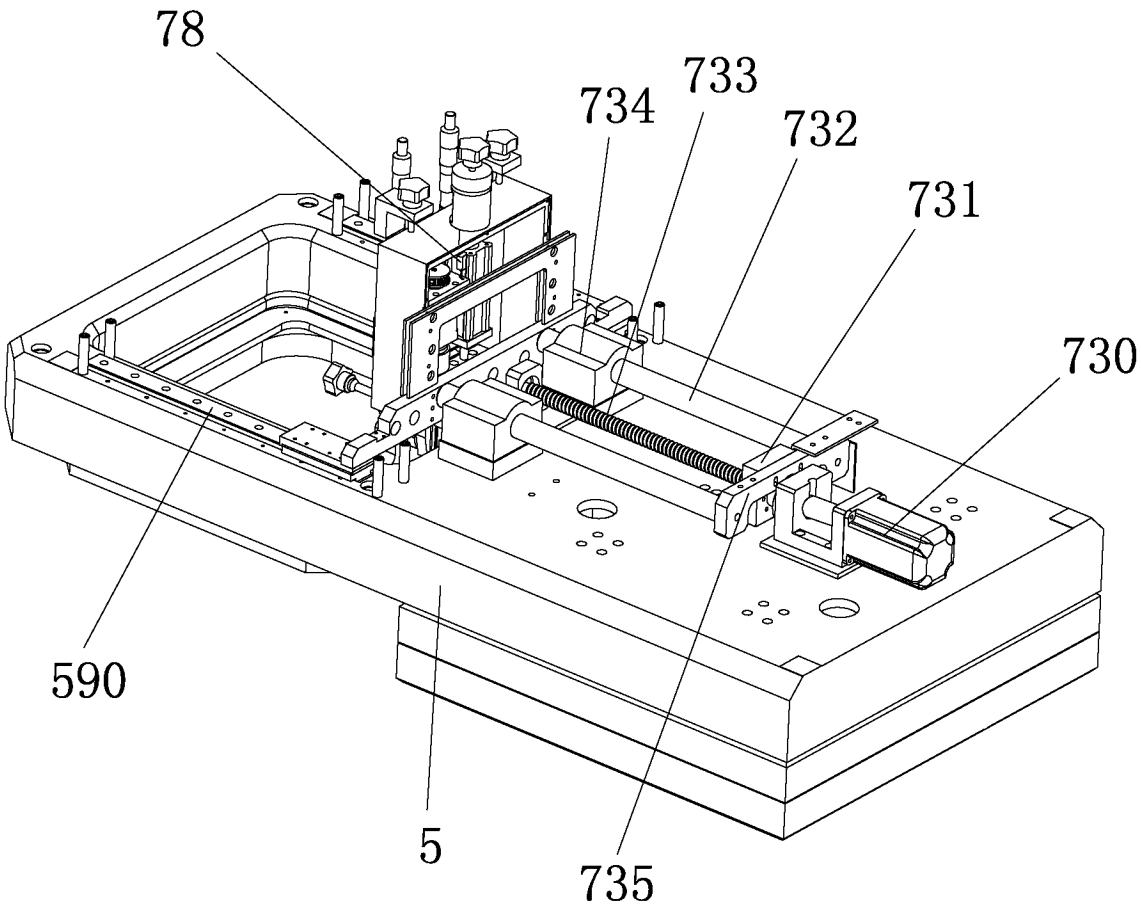



图 19

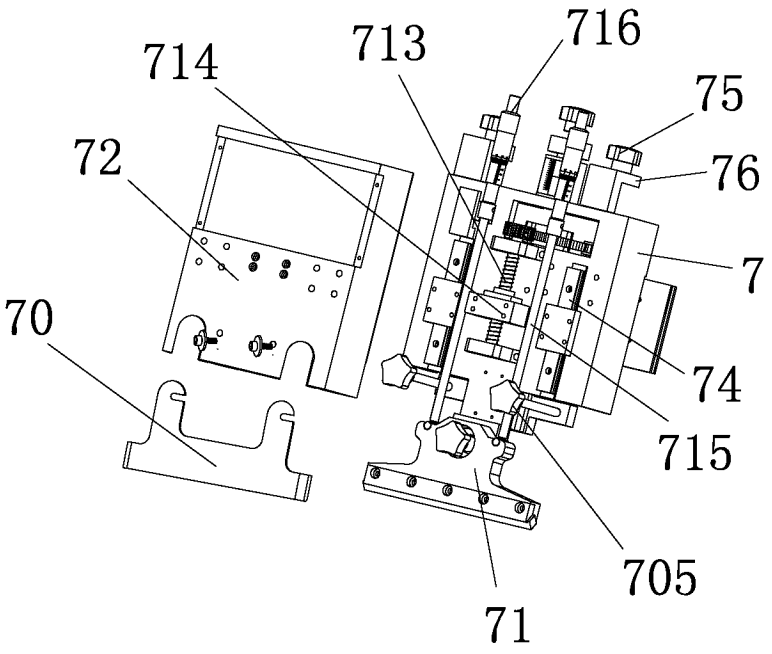

716
713
714
75
72
76
7
70
74
715
705
71

图 20

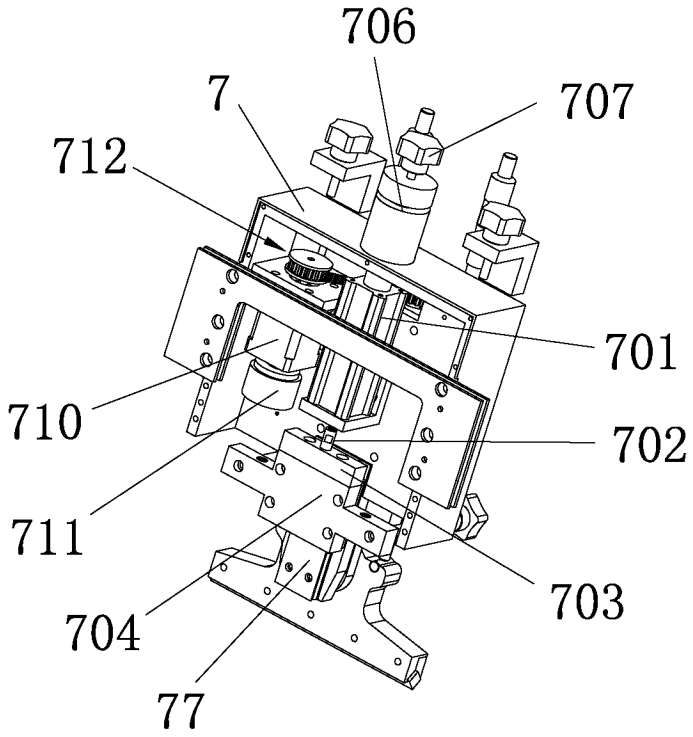

706
7
707
712
701
710
702
711
703
704
77

图 21