



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106428744 B

(45)授权公告日 2020.02.21

(21)申请号 201610944499.0

审查员 陈曲

(22)申请日 2016.10.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106428744 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 江苏比微曼智能科技有限公司

地址 215000 江苏省苏州市高新区科技城

昆仑山路189号1号厂房1楼

(72)发明人 李相鹏

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司

公司 32224

代理人 董建林 闫方圆

(51)Int.Cl.

B65B 33/02(2006.01)

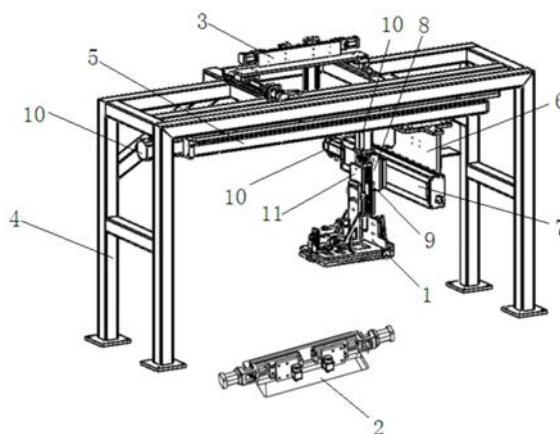
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种自动贴膜机构及方法

(57)摘要

本发明公开了一种自动贴膜机构及方法,贴膜机构包括贴膜吸附单元、保护膜拍摄单元和贴膜工位拍摄单元,所述贴膜吸附单元可在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动;所述保护膜拍摄单元安装在贴膜吸附单元移动路径的下方;所述贴膜工位拍摄单元位于贴膜工位的上方,所述贴膜吸附单元可控制其吸附面水平旋转的角度,用于带动吸附面上的保护膜转动,保证贴膜时保护膜正对贴膜工位。本发明的自动贴膜机构及方法,能够适用于单层或多层保护膜的贴膜,保护膜与待贴膜元件之间无气泡产生,贴膜位置准确性好,提高贴膜效果和合格率,自动化程度高,大大提高了贴膜效率,具有良好的应用前景。



1. 一种自动贴膜机构的贴膜方法,所述自动贴膜机构包括贴膜吸附单元、保护膜拍摄单元和贴膜工位拍摄单元,所述贴膜吸附单元可在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动;所述保护膜拍摄单元安装在贴膜吸附单元移动路径的下方;所述贴膜工位拍摄单元位于贴膜工位的上方,所述贴膜吸附单元可控制其吸附面水平旋转的角度,用于带动吸附面上的保护膜转动,保证贴膜时保护膜正对贴膜工位;

其特征在于:包括以下步骤,

步骤(A),贴膜工位拍摄单元拍摄当前贴膜工位的贴膜工位图像;

步骤(B),通过贴膜吸附单元上的吸附压膜基板吸附放置在取膜工位上的保护膜;

步骤(C),贴膜吸附单元在取膜工位和贴膜工位之间的移动,并在经过保护膜拍摄单元的正上方时,保护膜拍摄单元拍摄贴膜吸附单元上的保护膜图像;

步骤(D),根据贴膜工位图像、保护膜图像,确定水平旋转角度调节组件的水平旋转角度,利用水平旋转角度调节组件使保护膜与贴膜工位位置匹配;

保护膜为矩形,保护膜与贴膜工位位置匹配过程如下:

(1)提取通过贴膜工位拍摄单元拍摄的贴膜工位图像上的至少一根对角线顶点的第一坐标位置;

(2)提取贴膜吸附单元拍摄的保护膜图像上的至少一根对角线顶点的第二坐标位置;

(3)比对第一坐标位置、第二坐标位置的位置关系,得到水平旋转角度,根据水平旋转角度旋转贴膜吸附单元吸附面,保护膜与贴膜工位位置匹配;

步骤(E),贴膜吸附单元移动到贴膜工位处,通过倾斜角度调节组件将吸附压膜基板的贴膜尾端抬起,使吸附压膜基板与水平面出现夹角;

步骤(F),将贴膜吸附单元上保护膜的首端与贴膜工位上的待贴膜元件的首端贴合,通过气泡挤压滚轮压紧保护膜和待贴膜元件;

步骤(G),沿直线方向水平移动贴膜吸附单元,且气泡挤压滚轮在移动过程中,将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出,进行贴膜;

步骤(H),完成当前贴膜工位上待贴膜元件的保护膜贴膜,更换下一贴膜工位到贴膜工位拍摄单元的正下方,吸附压膜基板的贴膜尾端返回到水平位置,并将贴膜吸附单元返回到取膜工位处,重复步骤(A),对下一贴膜工位上待贴膜元件进行贴膜。

2. 根据权利要求1所述的一种自动贴膜机构的贴膜方法,其特征在于:步骤(B),通过贴膜吸附单元的吸附压膜基板将放置在取膜工位上的保护膜吸附过程中,通过离子风机进行除尘和除静电。

一种自动贴膜机构及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化机械技术领域,具体涉及一种自动贴膜机构及方法。

背景技术

[0002] 在电子产品显示屏的生产过程中,需要在屏幕表面保护膜以达到保护的目。在贴膜过程中,快速准确的将保护膜贴附在屏幕表面,且不产生气泡是保证贴膜质量的关键。目前,现有的贴膜机构,有工人通过压辊进行贴膜,费时费力,而且,贴膜效果不佳,容易出现气泡;还有采用平板吸附进行贴膜,吸附待贴的保护膜时,不能调整平板的角度,会造成贴膜位置不准而且,平板贴膜,容易出现气泡,尤其针对多层保护膜,气泡出现的更多,降低贴膜质量,合格率不高。

发明内容

[0003] 本发明的目的是克服现有的工人贴膜或者平板吸附贴膜,效果不佳,容易出现气泡,更不适用于多层保护膜的贴附,合格率不高的问题。本发明的自动贴膜机构及方法,能够适用于单层或多层保护膜的贴膜,保护膜与待贴膜元件之间无气泡产生,贴膜位置准确性好,提高贴膜效果和合格率,自动化程度高,大大提高了贴膜效率,具有良好的应用前景。

[0004] 为了达到上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0005] 一种自动贴膜机构,其特征在于:包括贴膜吸附单元、保护膜拍摄单元和贴膜工位拍摄单元,所述贴膜吸附单元可在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动;所述保护膜拍摄单元安装在贴膜吸附单元移动路径的下方;所述贴膜工位拍摄单元位于贴膜工位的上方,所述贴膜吸附单元可控制其吸附面水平旋转的角度,用于带动吸附面上的保护膜转动,保证贴膜时保护膜正对贴膜工位。

[0006] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:还包括支撑框架,所述贴膜吸附单元安装在支撑框架上,在贴膜吸附单元移动到保护膜拍摄单元上时,保护膜拍摄单元的拍摄方向与贴膜吸附单元的吸附面正对;所述贴膜工位拍摄单元安装在支撑框架上,所述贴膜工位拍摄单元的拍摄方向正对贴膜工位。

[0007] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述支撑框架上安装有三轴运动单元,所述三轴运动单元包括第一水平滑轨,所述第一水平滑轨上设置有第一滑块,所述第一滑块上固定有与第一水平滑轨相垂直的第二水平滑轨,所述第二水平滑轨上设置有第二滑块,所述第二滑块上固定有垂直设置的第一垂直滑轨,所述贴膜吸附单元设置在第一垂直滑轨上,所述第一滑块、第二滑块、贴膜吸附单元均连接有控制其在各自滑轨上移动的驱动装置。

[0008] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述驱动装置为驱动气缸或者驱动电机。

[0009] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述保护膜拍摄单元、贴膜工位拍摄单元均包括工业CCD相机。

[0010] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述贴膜吸附单元包括滑块座、连接板、

水平旋转角度调节组件、固定基板和吸附压膜基板,所述滑块座设置在第一垂直滑轨上,所述滑块座通过连接板与水平旋转角度调节组件相连接,所述固定基板水平设置在水平旋转角度调节组件的下方,所述吸附压膜基板通过倾斜角度调节组件设置在固定基板的下方,所述吸附压膜基板的下表面为贴膜吸附单元的吸附面,在贴膜时通过倾斜角度调节组件调节吸附压膜基板与水平面的夹角。

[0011] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述水平旋转角度调节组件包括水平旋转驱动装置和水平旋转盘,所述水平旋转驱动装置控制水平旋转盘的水平旋转,所述水平旋转盘的底部与固定基板相连接,用于带动固定基板水平转动,所述固定基板与吸附压膜基板同步运动,实现贴膜吸附单元吸附面上的保护膜水平位置的调整。

[0012] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述倾斜角度调节组件包括铰接件、角度调节气缸和固定块,所述吸附压膜基板的贴膜首端通过铰接件与固定基板相铰接,所述吸附压膜基板的贴膜尾端与角度调节气缸的活塞杆枢转连接,所述角度调节气缸枢转连接在固定块上,所述固定块固定在固定基板上,在吸附压膜基板到贴膜工位上贴膜前,所述角度调节气缸通过活塞杆将吸附压膜基板的贴膜尾端拉起,使吸附压膜基板与水平面出现夹角。

[0013] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述吸附压膜基板的贴膜首端基板还设有气泡挤压滚轮和驱动气泡挤压滚轮上、下运动的升降气缸;在吸附压膜基板到贴膜工位上贴膜时,升降气缸驱动气泡挤压滚轮下移,压紧保护膜和贴膜工位上的待贴膜元件,将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出。

[0014] 前述的一种自动贴膜机构,其特征在于:所述吸附压膜基板的吸附面分布有负压吸附孔。

[0015] 基于上述的一种自动贴膜机构的贴膜方法,其特征在于:包括以下步骤,

[0016] 步骤(A),贴膜工位拍摄单元拍摄当前贴膜工位的贴膜工位图像;

[0017] 步骤(B),通过贴膜吸附单元上的吸附压膜基板吸附放置在取膜工位上的保护膜;

[0018] 步骤(C),贴膜吸附单元在取膜工位和贴膜工位之间的移动,并在经过保护膜拍摄单元的正上方时,保护膜拍摄单元拍摄贴膜吸附单元上的保护膜图像;

[0019] 步骤(D),根据贴膜工位图像、保护膜图像,确定水平旋转角度调节组件的水平旋转角度,利用水平旋转角度调节组件使保护膜与贴膜工位位置匹配;

[0020] 步骤(E),贴膜吸附单元移动到贴膜工位处,通过倾斜角度调节组件将吸附压膜基板的贴膜尾端抬起,使吸附压膜基板与水平面出现夹角;

[0021] 步骤(F),将贴膜吸附单元上保护膜的首端与贴膜工位上的待贴膜元件的首端贴合,通过气泡挤压滚轮压紧保护膜和待贴膜元件;

[0022] 步骤(G),沿直线方向水平移动贴膜吸附单元,且气泡挤压滚轮在移动过程中,将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出,进行贴膜;

[0023] 步骤(H),完成当前贴膜工位上待贴膜元件的保护膜贴膜,更换下一贴膜工位到贴膜工位拍摄单元的正下方,吸附压膜基板的贴膜尾端返回到水平位置,并将贴膜吸附单元返回到取膜工位处,重复步骤(A),对下一贴膜工位上待贴膜元件进行贴膜。

[0024] 前述的一种自动贴膜机构的贴膜方法,其特征在于:步骤(B),通过贴膜吸附单元的吸附压膜基板将放置在取膜工位上的保护膜吸附过程中,通过离子风机进行除尘和除静

电。

[0025] 本发明的有益效果是：本发明的自动贴膜机构及方法，能够适用于单层或多层保护膜的贴膜，自动化程度高，保护膜与待贴膜元件之间无气泡产生，贴膜位置准确性好，提高贴膜效果和合格率，且具有以下优点，

[0026] (1) 设置有贴膜工位拍摄单元、保护膜拍摄单元，能够分别拍摄贴膜工位图像、保护膜图像，确定水平旋转角度调节组件的水平旋转角度，利用水平旋转角度调节组件使保护膜与贴膜工位位置匹配，提高贴膜时保护膜位置的准确性，提高贴膜的精确度；

[0027] (2) 设置有水平旋转角度调节组件，能够调整吸附压膜基板水平旋转，以便调整其吸附的保护膜的位置，在贴膜时正对待贴膜元件，提高贴膜的效果；

[0028] (3) 设置有倾斜角度调节组件，能够在贴膜前，将吸附压膜基板的贴膜尾端抬起，使吸附压膜基板的贴膜首端，压合到待贴膜元件上，保护膜的倾斜贴膜，能够大大减少气泡的产生，提高贴膜质量，且适用于单层或多层保护膜的贴膜；

[0029] (4) 设置有气泡挤压滚轮，在吸附压膜基板到贴膜工位上贴膜时，气泡挤压滚轮下移，压紧保护膜和贴膜工位上的待贴膜元件，将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出，进一步减少气泡的产生，提高贴膜质量；

[0030] (5) 增加了离子风机，能够在贴膜吸附单元的吸附压膜基板将放置在取膜工位上的保护膜吸附过程中除尘和除静电，提高保护膜贴合前的质量，便于提高后续贴膜质量；

[0031] (6) 通过驱动装置控制贴膜吸附单元可在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动；配合贴膜工位拍摄单元、保护膜拍摄单元，控制贴膜吸附单元上的吸附压膜基板旋转；并通过倾斜角度调节组件，控制膜吸附单元上的吸附压膜基板贴膜尾端抬起，自动化程度高，省时省力，大大提高了贴膜效率。

附图说明

[0032] 图1是本发明的自动贴膜机构的结构示意图。

[0033] 图2是本发明的贴膜吸附单元的安裝立体图。

[0034] 图3是本发明的贴膜吸附单元的安裝侧视图。

[0035] 附图中标记的含义如下：

[0036] 1:贴膜吸附单元；2:保护膜拍摄单元；3:贴膜工位拍摄单元；4:支撑框架；5:第一水平滑轨；6:第一滑块；7:第二水平滑轨；8:第二滑块；9:第一垂直滑轨；10:驱动装置；11:滑块座；12:连接板；13:水平旋转角度调节组件；1301:水平旋转驱动装置；1302:水平旋转盘；14:固定基板；15:吸附压膜基板；16:倾斜角度调节组件；1601:铰接件；1602:角度调节气缸；1603:固定块；17:气泡挤压滚轮；18:升降气缸。

具体实施方式

[0037] 下面将结合说明书附图，对本发明作进一步的说明。

[0038] 如图1所示，本发明的自动贴膜机构，包括贴膜吸附单元1、保护膜拍摄单元2和贴膜工位拍摄单元3，贴膜吸附单元1可在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动；保护膜拍摄单元2安装在贴膜吸附单元移动路径的下方；贴膜工位拍摄单元3位于贴膜工位的上方，贴膜吸附单元1可控制其吸附面水平旋转的角度，用于带动吸附面上的保护膜

转动,保证贴膜时保护膜正对贴膜工位。

[0039] 本发明的自动贴膜机构,还包括支撑框架4,所述贴膜吸附单元1安装在支撑框架上4,在贴膜吸附单元1移动到保护膜拍摄单元2上时,保护膜拍摄单元2的拍摄方向与贴膜吸附单元1的吸附面正对,用于拍摄贴膜吸附单元1吸附的保护膜图像;所述贴膜工位拍摄单元3安装在支撑框架1上,所述贴膜工位拍摄单元3的拍摄方向正对贴膜工位,用于拍摄贴膜工位图像,根据比对保护膜图像和贴膜工位图像在水平面内的位置标准,水平旋转贴膜吸附单元1吸附的保护膜,提高贴膜时保护膜位置的准确性,提高贴膜的精确度。

[0040] 所述支撑框架4上安装有三轴运动单元,所述三轴运动单元包括第一水平滑轨5,所述第一水平滑轨5上设置有第一滑块6,所述第一滑块6上固定有与第一水平滑轨5相垂直的第二水平滑轨7,所述第二水平滑轨7上设置有第二滑块8,所述第二滑块8上固定有垂直设置的第一垂直滑轨9,所述贴膜吸附单元1设置在第一垂直滑轨9上,所述第一滑块6、第二滑块8、贴膜吸附单元1均连接有控制其在各自滑轨上移动的驱动装置10,所述驱动装置10为驱动气缸或者驱动电机或者其他提供动力的动力源机构,以便贴膜吸附单元1在三轴运动单元的驱动下,实现在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动,这里的三轴运动单元不局限于上述的结构描述,能够带动贴膜吸附单元1实现三轴运动的驱动单元均可。

[0041] 所述保护膜拍摄单元2、贴膜工位拍摄单元3均包括工业CCD相机,拍摄清晰度高,处理图像速度快,可适用于工业生产中较为复杂的环境。

[0042] 如图2及图3所示,贴膜吸附单元1包括滑块座11、连接板12、水平旋转角度调节组件13、固定基板14和吸附压膜基板15,所述滑块座11设置在第一垂直滑轨9上,所述滑块座11通过连接板12与水平旋转角度调节组件13相连接,所述固定基板14水平设置在水平旋转角度调节组件13的下方,所述吸附压膜基板15通过倾斜角度调节组件16设置在固定基板14的下方,所述吸附压膜基板15的下表面为贴膜吸附单元的吸附面,在贴膜时通过倾斜角度调节组件调节吸附压膜基板与水平面的夹角。

[0043] 所述水平旋转角度调节组件13包括水平旋转驱动装置1301和水平旋转盘1302,所述水平旋转盘1302设置在水平旋转驱动装置1301的底部,所述水平旋转驱动装置1301控制水平旋转盘1302的水平旋转,所述水平旋转盘1302嵌套在连接板12内,所述水平旋转盘1302的底部通过轴承与固定基板14相连接,用于带动固定基板14水平转动,所述固定基板14与吸附压膜基板15同步运动,实现贴膜吸附单元1吸附面上的保护膜在水平位置上的调整,以便调整其吸附的保护膜的位置,在贴膜时正对贴膜工位上的待贴膜元件,提高贴膜的效果;

[0044] 所述倾斜角度调节组件16包括铰接件1601、角度调节气缸1602和固定块1603,所述吸附压膜基板15的贴膜首端通过铰接件1601与固定基板14相铰接,所述吸附压膜基板15的贴膜尾端与角度调节气缸1602的活塞杆枢转连接,所述角度调节气缸1602枢转连接在固定块1603上,所述固定块1603固定在固定基板14上,在吸附压膜基板15到贴膜工位上贴膜前,所述角度调节气缸1602通过活塞杆将吸附压膜基板15的贴膜尾端拉起,使吸附压膜基板15与水平面出现夹角,从而实现保护膜的倾斜贴膜,能够大大减少气泡的产生,提高贴膜质量,且适用于单层或多层保护膜的贴膜。

[0045] 所述吸附压膜基板15的贴膜首端基板还设有气泡挤压滚轮17和驱动气泡挤压滚

轮17上、下运动的升降气缸18;在吸附压膜基板15到贴膜工位上贴膜时,升降气缸18驱动气泡挤压滚轮17下移,压紧保护膜和贴膜工位上的待贴膜元件,将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出,提高贴膜质量。

[0046] 所述吸附压膜基板15的吸附面分布有负压吸附孔,采用负压方式吸附保护膜,吸附效果好。

[0047] 根据本发明的自动贴膜机构的贴膜方法,包括以下步骤,

[0048] 步骤(A),贴膜工位拍摄单元3拍摄当前贴膜工位的贴膜工位图像;

[0049] 步骤(B),通过贴膜吸附单元1上的吸附压膜基板15吸附放置在取膜工位上的保护膜,这里在通过贴膜吸附单元1的吸附压膜基板15将放置在取膜工位上的保护膜吸附过程中,通过离子风机进行除尘和除静电,提高保护膜贴合前的质量,便于提高后续贴膜质量;

[0050] 步骤(C),贴膜吸附单元1在取膜工位和贴膜工位之间的移动,并在经过保护膜拍摄单元2的正上方时,保护膜拍摄单元2拍摄贴膜吸附单元1上的保护膜图像;

[0051] 步骤(D),根据贴膜工位图像、保护膜图像,确定水平旋转角度调节组件13的水平旋转角度,利用水平旋转角度调节组件13使保护膜与贴膜工位位置匹配,本发明针对矩形形状的保护膜,保护膜与贴膜工位位置匹配过程如下:

[0052] (1)提取通过贴膜工位拍摄单元3拍摄的贴膜工位图像上的至少一根对角线顶点的第一坐标位置;

[0053] (2)提取贴膜吸附单元1拍摄的保护膜图像上的至少一根对角线顶点的第二坐标位置;

[0054] (3)比对第一坐标位置、第二坐标位置的位置关系,得到水平旋转角度调节组件13的水平旋转角度,利用水平旋转角度调节组件13使保护膜与贴膜工位位置匹配,保证保护膜准确性;

[0055] 对于其他形状的保护膜,同样根据拍摄的保护膜图像、保护膜图像,得到保护膜需要调节的水平旋转角度即可实现;

[0056] 步骤(E),贴膜吸附单元1移动到贴膜工位处,通过倾斜角度调节组件16将吸附压膜基板15的贴膜尾端抬起,使吸附压膜基板15与水平面出现夹角;

[0057] 步骤(F),将贴膜吸附单元1上保护膜的首端与贴膜工位上的待贴膜元件的首端贴合,通过气泡挤压滚轮17压紧保护膜和待贴膜元件;

[0058] 步骤(G),沿直线方向水平移动贴膜吸附单元1,且气泡挤压滚轮17在移动过程中,将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出,进行贴膜;

[0059] 步骤(H),完成当前贴膜工位上待贴膜元件的保护膜贴膜,更换下一贴膜工位到贴膜工位拍摄单元的正下方,吸附压膜基板15的贴膜尾端返回到水平位置,并将贴膜吸附单元1返回到取膜工位处,重复步骤(A),对下一贴膜工位上待贴膜元件进行贴膜。

[0060] 综上所述,本发明的自动贴膜机构及方法,能够适用于单层或多层保护膜贴膜,自动化程度高,保护膜与待贴膜元件之间无气泡产生,贴膜位置准确性好,提高贴膜效果和合格率,且具有以下优点,

[0061] (1)设置有贴膜工位拍摄单元、保护膜拍摄单元,能够分别拍摄贴膜工位图像、保护膜图像,确定水平旋转角度调节组件的水平旋转角度,利用水平旋转角度调节组件使保护膜与贴膜工位位置匹配,提高贴膜时保护膜位置的准确性,提高贴膜的精确度;

[0062] (2) 设置有水平旋转角度调节组件,能够调整吸附压膜基板水平旋转,以便调整其吸附的保护膜的位置,在贴膜时正对待贴膜元件,提高贴膜的效果;

[0063] (3) 设置有倾斜角度调节组件,能够在贴膜前,将吸附压膜基板的贴膜尾端抬起,使吸附压膜基板的贴膜首端,压合到待贴膜元件上,保护膜倾斜贴膜,能够大大减少气泡的产生,提高贴膜质量,且适用于单层或多层保护膜的贴膜;

[0064] (4) 设置有气泡挤压滚轮,在吸附压膜基板到贴膜工位上贴膜时,气泡挤压滚轮下移,压紧保护膜和贴膜工位上的待贴膜元件,将保护膜和待贴膜元件之间的气泡挤出,进一步减少气泡的产生,提高贴膜质量;

[0065] (5) 增加了离子风机,能够在贴膜吸附单元的吸附压膜基板将放置在取膜工位上的保护膜吸附过程中除尘和除静电,提高保护膜贴合前的质量,便于提高后续贴膜质量;

[0066] (6) 通过驱动装置控制贴膜吸附单元可在取膜工位和贴膜工位之间进行X、Y、Z轴三个方向移动;配合贴膜工位拍摄单元、保护膜拍摄单元,控制贴膜吸附单元上的吸附压膜基板旋转;并通过倾斜角度调节组件,控制膜吸附单元上的吸附压膜基板贴膜尾端抬起,自动化程度高,省时省力,大大提高了贴膜效率。

[0067] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征及优点。本行业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效物界定。

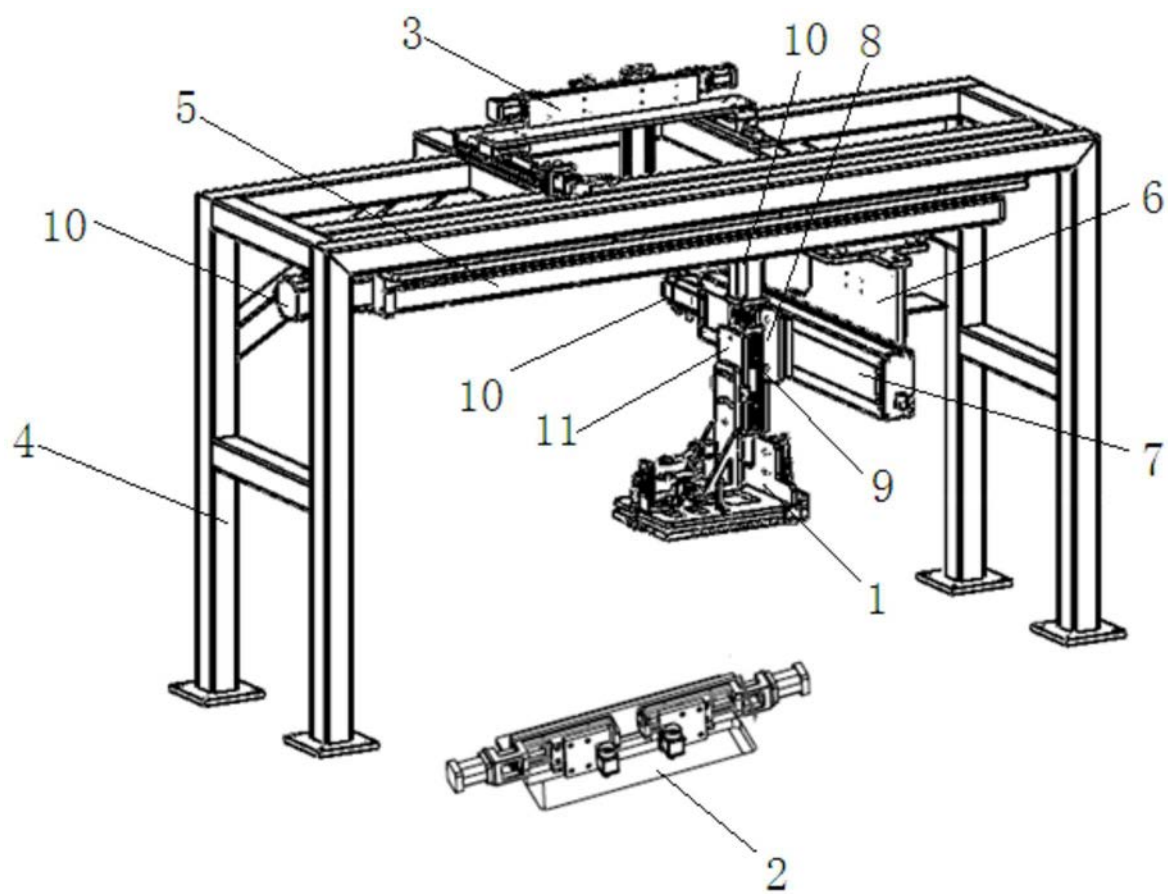


图1

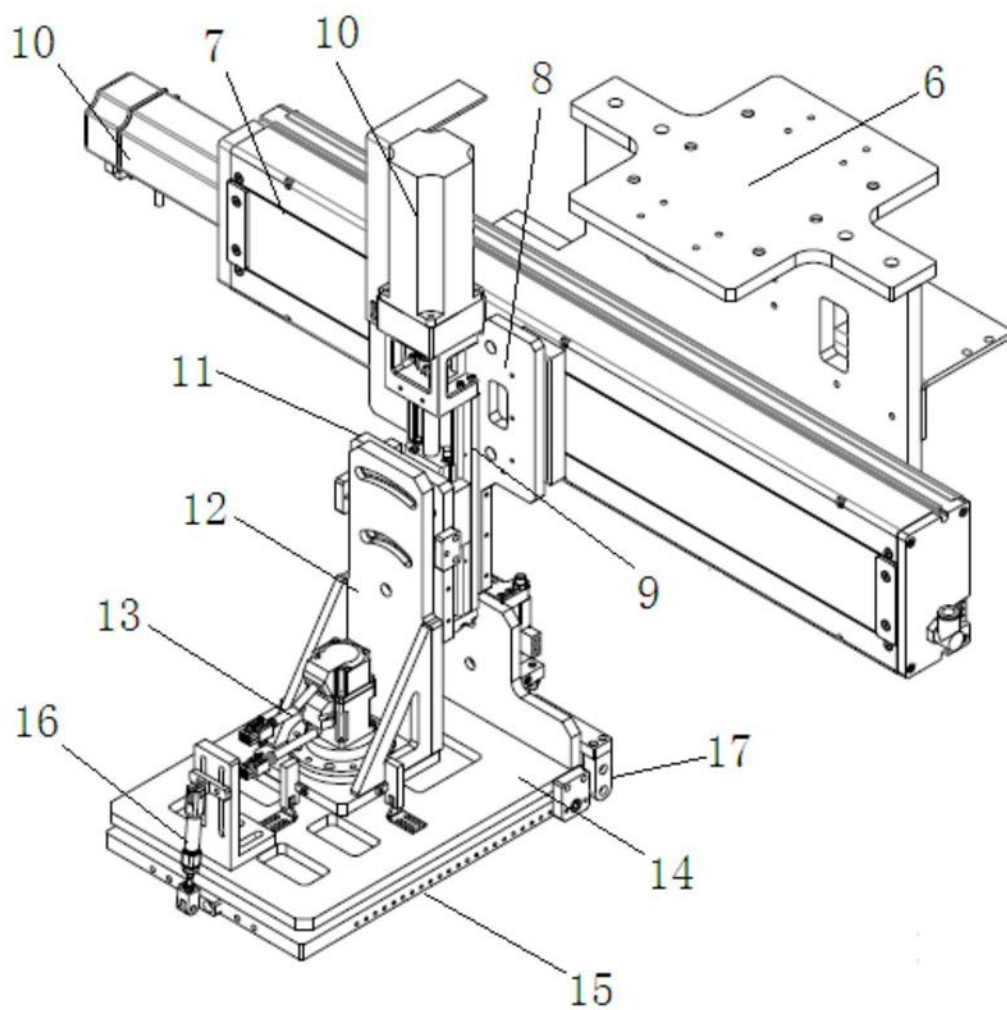


图2

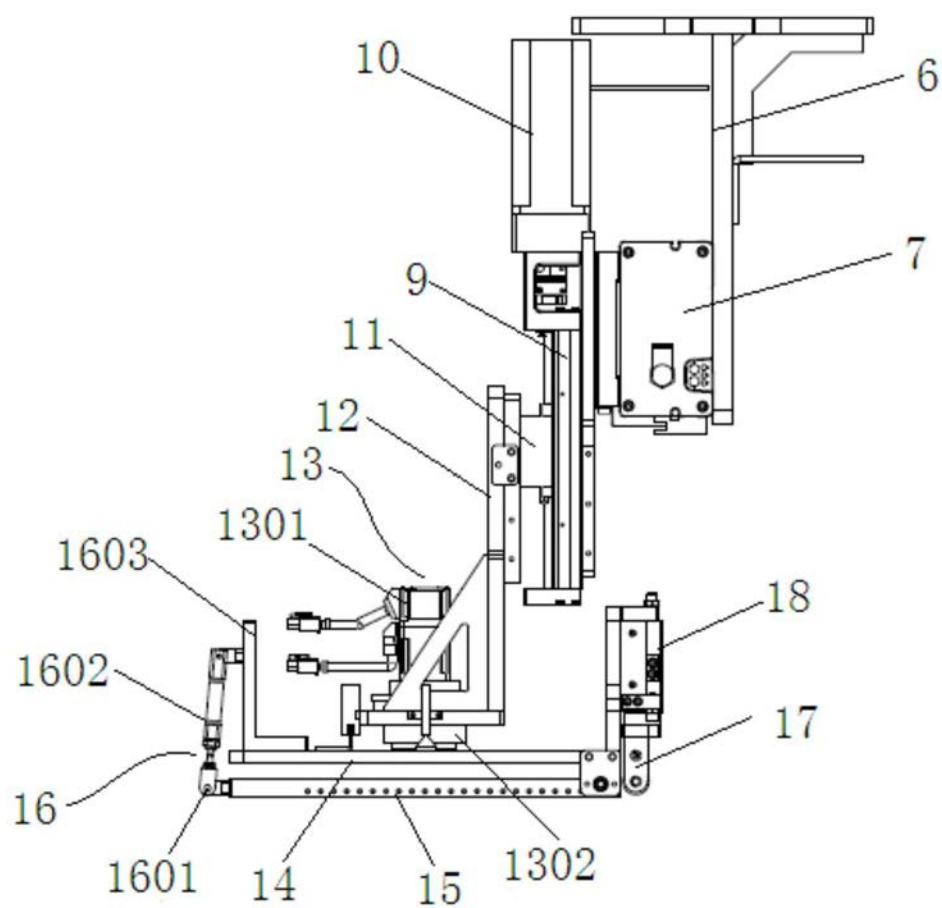


图3