

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820093970.0

[51] Int. Cl.

H01M 10/38 (2006.01)

H01M 10/40 (2006.01)

H01M 10/04 (2006.01)

H01M 6/14 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 201207415Y

[22] 申请日 2008.5.14

[21] 申请号 200820093970.0

[73] 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 顾洪驰 许教练 王志辉 钟飞云
刘彪

[74] 专利代理机构 深圳市港湾知识产权代理有限公司
代理人 冯达猷

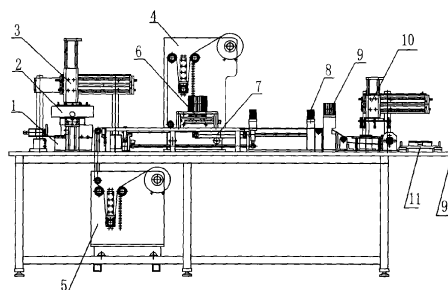
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 6 页

[54] 实用新型名称

一种自动封膜机

[57] 摘要

本实用新型是关于一种自动封膜机，包括机架、及设置在机架一端的用来放料的上料机构及设置在机架另一端的用来收料的收料机构，在上料机构和收料机构之间依次设置有可同步夹送极片的同步夹送装置、用来引出和纠偏隔膜的隔膜纠偏放卷装置、将极片和隔膜热封在一起的热封装置；所述机架上还设置有用来实现自动化控制的控制机构；该结构能自动完成取片、夹送、放卷、纠偏、热封、切断、收片等功能；其采用热封前后隔膜（极片）同步夹送装置和恒温控制，其外腔宽度精度可达 $\pm 0.1\text{mm}$ 、热封温度精度可达 $\pm 0.5^\circ$ ，其运行稳定、生产效率高、隔膜不起皱等优点。



1. 一种自动封膜机，包括机架，设置在该机架一端的、用于输送完成制片步骤后待封膜极片的上料机构，设置在该机架另一端的、用于接收完成封膜步骤的收料机构；其特征在于：还包括设置在该上料机构和收料机构之间的、用于完成经过该上料机构输送入极片的封膜步骤的封膜执行机构，以及用于控制所述上料机构、封膜执行机构、收料机构顺序工作的控制机构；所述封膜执行机构包括用来引出并纠偏隔膜位置的隔膜纠偏放卷装置，用于夹送由上料机构输送的极片、并在封膜步骤中保持隔膜与极片相对位置的同步夹送装置、用于将极片和隔膜热封在一起的热封装置。

2. 根据权利要求1所述的自动封膜机，其特征在于：所述上料机构包括：用于容置完成制片步骤后待封膜极片的料盒和用于从该料盒中取/放极片的取/放片装置。

3. 根据权利要求2所述的自动封膜机，其特征在于：所述料盒包括：用于容置完成制片步骤后待封膜极片的箱体，用于整理容置在箱体内待封膜极片位置的齐片结构，设置在所述箱体内与所述控制机构连接、用于检测箱体内极片信息的接近传感器。

4. 根据权利要求3所述的自动封膜机，其特征在于：所述齐片结构包括：分别设置在待封膜极片长度方向和宽度方向上、用于推动极片的齐片推板，分别带动该齐片推板沿待封膜极片长度方向和宽度方向上往复运动的齐片动力单元；所述箱体包括：料盒底板、料盒侧板，所述接近传感器设置在料盒底板上。

5. 根据权利要求2所述的自动封膜机，其特征在于：所述取/放片装置包括了用于吸附所述料盒中极片的真空吸盘，用于驱动该真空吸盘在Y向往复运动的取/放片驱动件和用于驱动真空吸盘在X向往复运动的无杆驱动件；所述取/放片装置还包括：吸盘架和连接板，所述真空吸盘通过该吸盘架安装在所述取/放片驱动件上，所述取/放片驱动件通过连接板与无杆驱动件连接。

6. 根据权利要求5所述的自动封膜机，其特征在于：所述同步夹送装置包括：用于承载经热封后极片的夹送面板，以及用于驱动同步夹送装置同步动作的同步驱动件，及用于夹紧热封后极片的夹持部件，及用于传输所

述夹持部件的传送结构，及用于保持隔膜与极片相对位置的保持机构。

7. 根据权利要求6所述的自动封膜机，其特征在于：所述传送结构包括手指夹紧驱动件，及安装在手指夹紧驱动件上的、用于夹持极片的同步手指；以及可供手指夹紧驱动件和同步手指定向移动的导轨，及安装导轨的导轨基座；及由夹持部件通过万向轴承连接的、用于驱动手指夹紧驱动件和同步手指移动的连杆；及与夹持部件相连接的、用于驱动夹持部件移动的导杆；其中，所述夹持部件安装在连杆远离料盒的一端，所述手指夹紧驱动件通过连接机构安装在导轨基座之上；所述保持机构安装在导杆远离料盒的一端。

8. 根据权利要求1所述的自动封膜机，其特征在于：所述隔膜纠偏放卷装置为：设置在机架上位于同步夹送装置同一侧的、可引出和纠偏隔膜的上隔膜纠偏放卷装置；及位于相对同步夹送装置另一侧的、可引出和纠偏隔膜的下隔膜纠偏放卷装置；所述上、下隔膜纠偏放卷装置均包括用于纠偏隔膜的纠偏部件和用于引出隔膜的放卷机构；所述放卷机构均整体安装在纠偏部件之上。

9. 根据权利要求8所述的自动封膜机，其特征在于：所述纠偏部件包括有用于纠偏隔膜的纠偏面板，及设置在纠偏面板上的纠偏接近开关导轨；所述放卷机构包括有为纠偏放卷机构提供驱动力的放卷驱动部件，及由放卷驱动部件驱动的气胀轴，及安装在气胀轴上的、可引出隔膜的隔膜卷，及靠近隔膜卷的二个固定导轮，及位于二个固定导轮之间的、可为隔膜提供张力的浮动轮，及可安装浮动轮的导轨，及位于导轨相对气胀轴的另一侧设置的上放卷过轮，及位于导轨侧的、可控制放卷驱动的浮动轮接近开关，及用于安装该隔膜纠偏放卷装置各部件的放卷面板。

10. 根据权利要求1所述的自动封膜机，其特征在于：所述收料机构包括用于切断热封步骤完成后极片的切断机构、及位于切断机构之后的、用于收回切断后极片的成品收片机构；所述成品收片机构包括有用于传送切断后极片的传送带部件，及位于传送带部件之后的、用于取/放由传送带部件传送过来的极片的取/放片装置，以及位于取/放片装置之后的，用于放置极片的成品料盒部件。

11. 根据权利要求1所述的自动封膜机，其特征在于：所述极片料盒与取/放片机构之间还设置有用将极片灰尘吸走的吸尘机构；所述吸尘机

构包括有密闭的吸尘盒，及与吸尘盒一端连接的、可进行吹气的吹气机构，及与吸尘盒另一端连接的、用于将极片表面的灰尘和粉料带走的真空源。

一种自动封膜机

技术领域

本实用新型涉及电池制造机械设备领域，尤其涉及一种用于生产叠片式锂离子电池电芯的自动封膜机。

背景技术

一般的叠片式锂离子二次电池，包括正极、隔膜、负极以及非水电解液，收纳于电池外壳中，开口部由盖板密封，正极片是由含有能嵌入及脱出锂离子的锂与过渡金属的复合氧化物为活性物质涂敷在铝箔基体表面而形成，由铝箔基体延伸出来的细颈部分为正极片的集流体；负极片是由含有能嵌入及脱出锂离子的碳材料为活性物质涂敷在铜箔基体表面而形成，由铜箔基体延伸出来的细颈部分为负极片的集流体：正、负极以片状形式依次层叠排布于带状隔膜的两面而形成极片。

该种叠片式锂离子电池的生产，是区别于一般锂电池的卷绕式的锂电池生产工艺，其流程主要包括拉浆、制片、封膜、叠片、套壳等工序；其中，封膜工序则是这其中至关重要的一个环节，其工艺水平决定了电池质量和生产效率；以往采用的封膜方式，主要有手工叠片法、机器缠绕法等，如中国实用新型专利“CN 2687855Y”名称为“电芯叠片机”的专利公开了一种电芯叠片机，它在机架上分别设有工作台、电芯片输送机构、隔离膜摆动机构以及隔离膜压紧机构；其中，电芯片输送机构由两个可做水平和垂直运动的真空吸盘构成，两个真空吸盘位于工作台上方；隔离膜摆动机构由位于同一垂直面内、且可做水平运动的两组辊子构成，辊子组亦位于工作台上方；隔离膜压紧机构则由两根可做水平运动的压条构成，两根压条分别位于工作台台面上方两侧；该种结构虽然可代替工人手工操作，能实现批量生产；其工作流程为：其中一吸盘取料，再压料，通过隔离膜翻折盖住电芯片；另一吸盘取料，再压料，通过隔离膜翻折盖住电芯片；如此周而复始，完成电芯的制作过程。然而，该种机构采用的封膜方式是通过隔离膜将芯片依次叠加在

一起，适用于非切断式的叠片式锂离子的极片封膜；经过多次计算其生产出的产品，其外腔宽度精度达不到 $\pm 0.1\text{mm}$ 、热封温度精度达不到 $\pm 0.5^\circ$ ，因此，很难满足切断式叠片式锂离子电池极片封膜高精度的要求；且还具有极片容易划伤隔膜、隔膜打皱、生产效率低等缺陷。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种封膜精度高、隔膜不会划伤、打皱，且生产效率高的自动封膜机。

本实用新型是通过以下技术方案来实现的：

本实用新型的一种自动封膜机，

其包括：包括机架，设置在该机架一端的、用于输送完成制片步骤后待封膜极片的上料机构，设置在该机架另一端的、用于接收完成封膜步骤的收料机构，其中，还包括：设置在该上料机构和收料机构之间的、用于完成经过该上料机构输送入极片的封膜步骤的封膜执行机构，以及用于控制所述上料机构、封膜执行机构、收料机构顺序工作的控制机构，其中，该封膜执行机构包括：用来引出并纠偏隔膜位置的隔膜纠偏放卷装置，用于夹送由上料机构输送的极片、并在封膜步骤中保持隔膜与极片相对位置的同步夹送装置、用于将极片和隔膜热封在一起的热封装置；该种自动封膜机能自动完成取片、夹送、放卷、纠偏、热封、切断、收片等工作；其采用热封前后隔膜（极片）同步夹送装置保证了在封膜步骤中保持隔膜与极片相对位置，使得封膜精度高；同时还具有运行稳定、生产效率高、隔膜不起皱等优点。

作为改进，所述上料机构包括：用于容置完成制片步骤后待封膜极片的料盒和用于从该料盒中取 / 放极片的取 / 放片装置。

作为上述方案的进一步改进，所述料盒包括：用于容置完成制片步骤后待封膜极片的箱体，用于整理容置在箱体内待封膜极片位置的齐片结构，设置在所述箱体内与所述控制机构连接、用于检测箱体内极片信息的接近传感器。

进一步的，所述齐片结构包括：分别设置在待封膜极片长度方向和宽度方向上、用于推动极片的齐片推板，分别带动该齐片推板沿待封膜极片长度方向和宽度方向上往复运动的齐片动力单元；所述箱体包括：料盒底板、料盒侧板，所述接近传感器设置在料盒底板上；该自动封膜机中，取 / 放片装

置每次从料盒中取片前，先通过安装在料盒底板上的传感器对料盒内极片进行检测，当料盒为空时，控制机构控制该自动封膜机暂停运作，等待操作工进行补料；当在料盒中放入极片后，控制机构控制该自动封膜机进行重新启动，在取片之前，先由齐片动力单元推动齐片推板对盒体内的极片进行齐片位置整理，保证了每个极片热封周期从一开始就具有高的位置精度。

在上述机构的基础上，所述取 / 放片装置包括了用于吸附所述料盒中极片的真空吸盘、用于驱动真空吸盘在Y向往复运动的取 / 放片驱动件和用于驱动真空吸盘在X向往复运动的无杆驱动件；该真空吸盘通过吸盘架安装在取 / 放片驱动件上，取 / 放片驱动件通过连接板与无杆驱动件连接；取片时，取 / 放片驱动件下压，然后打开真空，将极片吸附在真空吸盘上；然后，由无杆驱动件将极片连同吸盘和取 / 放片驱动件移动到无杆气缸右端，即同步夹送装置左端的上方，到位后取 / 放片驱动件再次下压，将极片置于已经由下纠偏放卷机构牵引出的隔膜之上。

作为进一步改进，所述同步夹送装置包括：用于承载经热封后的极片的夹送面板，用于驱动同步夹送装置同步动作的同步驱动件，用于夹紧热封后的极片的夹持部件及用于传输所述夹持部件的传送结构，用于保持隔膜与极片相对位置的保持机构；所述同步驱动件通过传送结构带动夹持部件从导轨右端左移一个步长，再将极片和隔膜同时夹紧。

进一步的，所述传送结构包括手指夹紧驱动件，及安装在手指夹紧驱动件上的、用于夹持极片的同步手指；以及可供手指夹紧驱动件和同步手指定向移动的导轨，及安装导轨的导轨基座；及由夹持部件通过万向轴承连接的、用于驱动手指夹紧驱动件和同步手指移动的连杆；及与夹持部件相连接的、用于驱动夹持部件移动的导杆；其中，所述夹持部件安装在连杆远离料盒的一端，所述手指夹紧驱动件通过连接机构安装在导轨基座之上；保持机构安装在导杆远离料盒的一端；该传送部件可用来传输夹持部件。

作为改进，所述隔膜纠偏放卷装置为：设置在机架上位于同步夹送装置同一侧的、可引出和纠偏隔膜的上隔膜纠偏放卷装置；及位于相对同步夹送装置另一侧的、可引出和纠偏隔膜的下隔膜纠偏放卷装置；所述上、下隔膜纠偏放卷装置均包括用于纠偏隔膜的纠偏部件和用于引出隔膜的放卷机构；所述放卷机构均整体安装在纠偏部件之上；这种结构安装方便，结构合理。

进一步的，所述纠偏部件包括有用于纠偏隔膜的纠偏面板，及设置在纠

偏面板上的纠偏接近开关导轨；所述放卷机构包括有为纠编放卷机构提供驱动力的放卷驱动部件，及由放卷驱动部件驱动的气胀轴，及安装在气胀轴上的、可引出隔膜的隔膜卷，及靠近隔膜卷的二个固定导轮，及位于二个固定导轮之间的、可为隔膜提供张力的浮动轮，及可安装浮动轮的导轨，及位于导轨相对气胀轴的另一侧设置的上放卷过轮，及位于导轨侧的、可控制放卷驱动的浮动轮接近开关，及用于安装该隔膜纠偏放卷装置各部件的放卷面板；隔膜由隔膜卷牵引出，绕过近隔膜卷的固定导轮再绕过浮动轮、另一固定导轮、上放卷过轮、再穿过极片与热封装置之间的间隙（贴近极片），热封完成后与下放卷隔膜将极片封在上下隔膜热封形成的内腔之中；所述浮动轮安装在导轨上，位于两个固定导轮之间，并由浮动轮自重提供隔膜张力；导轨侧安装有放卷启动开关、放卷停开关、停机位开关，可控制放卷驱动，使浮动轮在放卷启动和放卷停之间位置间往返；同时PLC根据检测隔膜位置的传感器提供的信号，控制驱动带动纠偏部件对隔膜放卷机构进行纠偏，保证隔膜相对极片位置的精确。

作为改进，所述收料机构包括用于切断热封步骤完成后极片的切断机构、及位于切断机构之后的、用于收回切断后极片的成品收片机构；所述成品收片机构包括有用于传送切断后极片的传送带部件，及位于传送带部件之后的、用于取/放由传送带部件传送过来的极片的取/放片装置，以及位于取/放片装置之后的、用于放置极片的成品料盒部件；切断后的成品极片进入收片机构后，滑入传送带再由传送带将极片传送到传感器设定位置，此时传送带驱动停转，由真空吸盘配合两向组合气缸（此部分同取/放片机构）将成品极片放入成品料盒，完成自动封膜机单片生产周期。

作为改进，所述极片料盒与取/放片机构之间还设置有用将极片灰尘吸走的吸尘机构；该吸尘机构包括有密闭的吸尘盒，及与吸尘盒一端连接的、可进行吹气的吹气机构，及与吸尘盒另一端连接的、用于将极片表面的灰尘和粉料带走的真空源；在极片与隔膜接触前（即进行放片之前），对极片进行吸尘处理，吸尘的具体技术方案为完成取片动作之后，将极片套入一个密闭的吸尘盒内，吸尘盒一端的吹气机构进行吹气，而另一端连接真空源，从而将极片表面的灰尘和粉料带走。

本实用新型的一种自动封膜机，由于在上料机构和收料机构之间依次设

置有可同步夹送极片的同步夹送装置、用来引出和纠偏隔膜的隔膜纠偏放卷装置、将极片和隔膜热封在一起的热封装置；所述机架上还设置有用来实现自动化控制的控制机构；该结构能自动完成取片、夹送、放卷、纠偏、热封、切断、收片等功能；其采用热封前后隔膜（极片）同步夹送装置和恒温控制，其外腔宽度精度可达 $\pm 0.1\text{mm}$ 、热封温度精度可达 $\pm 0.5^\circ$ ，其运行稳定、生产效率高、隔膜不起皱等优点。

附图说明

为了易于说明，本实用新型由下述的较佳实施例及附图作以详细描述。

附图1是本实用新型实施例中自动封膜机整体结构示意图；

附图2是本实用新型实施例中料盒的主视图；

附图3是本实用新型实施例中料盒的侧视图；

附图4是本实用新型实施例中取/放片机构示意图；

附图5是本实用新型实施例中同步夹送装置的主视图；

附图6是本实用新型实施例中同步夹送装置的俯视图；

附图7是本实用新型实施例中纠偏放卷机构的主视图；

附图8是本实用新型实施例中纠偏放卷机构的侧视图；

附图9是本实用新型实施例中成品收片机构的主视图；

附图10是本实用新型实施例中成品收片机构的俯视图；

附图11是本实用新型实施例中自动封膜机动作工序流程图。

具体实施方式

请参阅图1所示，本实用新型的一种自动封膜机，其包括：机架90，设置在该机架90一端的、用于输送完成制片步骤后待封膜极片的上料机构，设置在该机架90另一端的、用于接收完成封膜步骤的收料机构，其中，还包括：设置在该上料机构和收料机构之间的、用于完成经过该上料机构输送入极片的封膜步骤的封膜执行机构，以及用于控制所述上料机构、封膜执行机构、收料机构顺序工作的控制机构（未图示），其中，该封膜执行机构包

括：用来引出并纠偏隔膜位置的隔膜纠偏放卷装置，用于夹送由上料机构输送的极片、并在封膜步骤中保持隔膜 400 与极片相对位置的同步夹送装置

7、用于将极片和隔膜热封在一起的热封装置 6；其中，所述上料机构为取 / 放片机构 3，当然，也可为其他公知的上料机构，如皮带轮或机械手等直接放料，这里不再赘述；所述隔膜纠偏放卷装置为上、下隔膜纠偏放卷装置 4、5，所述收料机构包括切断机构 9、成品收片机构 11，当然，也可为别的收料机构或通过人工直接取走；所述控制机构为可编程控制器（PLC）及由其控制的电磁阀，当然，可编程控制器（PLC）也可为其他公知的控制机构，如：单片机、工业计算机、微型计算机等等，这里不再赘述；该热封装置 6 为采用恒温控制；所述取 / 放片机构 3 下设置有吸尘机构 2。该种自动封膜机能自动完成取片、夹送、放卷、纠偏、热封、切断、收片等工作；其采用热封前后隔膜（极片）同步夹送装置保证了在封膜步骤中保持隔膜与极片相对位置，使得封膜精度高；同时还具有运行稳定、生产效率高、隔膜不起皱等优点。另，在本实施中，所有驱动均为气缸，当然也可为其它公知的驱动，如电机等，这里不再赘述。

其中，如图 2 至图 4 所示，所述取 / 放片机构 3 包括用于容置完成制片步骤后待封膜极片的料盒 1 和用于从该料盒中取 / 放极片的取 / 放片装置；取 / 放片机构 3 以料盒 1 为中心位于自动封膜机一端；可用来放料和进行取 / 放片；所述料盒 1 包括：用于容置完成制片步骤后待封膜极片的箱体，用于整理容置在箱体内待封膜极片位置的齐片结构，设置在所述箱体内与所述控制机构连接、用于检测箱体内极片信息的接近传感器 12。所述齐片结构包括：分别设置在待封膜极片长度方向和宽度方向上、用于推动极片的齐片推板 13，分别带动该齐片推板 13 沿待封膜极片长度方向和宽度方向上往复运动的齐片动力单元 14，在本实施例中为两个齐片气缸，当然，也可为别的动力单元，如电机等；所述箱体包括：料盒底板 19、料盒侧板 20，所述接近传感器 12 设置在料盒底板 19 上；取片前通过齐片推板 13 对料盒 1 内的极片进行齐片，保证了一个极片热封周期从一开始就具有高的位置精度。所述吸尘机构设置于极片料盒 1 与取 / 放片机构 3 之间，该吸尘机构包括有密闭的吸尘盒，及与吸尘盒一端连接的、可进行吹气的吹气机构，及与吸尘盒另一端连接的、用于将极片表面的灰尘和粉料带走的真空源（均未图示）；在极片与隔膜接触前（即进行放片之前），对极片进行吸尘处理；吸尘机构采用吹尘

和大流量负压吸尘的方式，能有效去除极片表面可能附着的灰尘和粉料，从而保障了电池安全 and 质量。所述取 / 放片装置包括了立柱22、立柱基座21、用于吸附所述料盒中极片的真空吸盘18、用于驱动真空吸盘在Y向往复运动的取 / 放片驱动件16和用于驱动真空吸盘在X向往复运动的无杆驱动件17，在本实施中，所述的驱动为气缸，当然也可为别的驱动，如电机等；真空吸盘18通过吸盘架安装在取 / 放片驱动件16上，取 / 放片驱动件16通过连接板与无杆驱动件17连接。在完成吸尘之后，再由取 / 放片机构将极片置于下层隔膜之上，将隔膜和极片夹紧在一起之后再让取 / 放片机构移开，保证了极片的定位精度。

如图5和图6所示，所述同步夹送装置7包括：用于承载经热封后的极片的夹送面板35、用于驱动同步夹送装置同步动作的同步驱动件36、用于夹紧热封后的极片的夹持部件37；及用于传输所述夹持部件37的传送结构；用于保持隔膜与极片相对位置的保持机构8；其中，所述保持机构8安装在导杆38远离料盒的一端；所述传送结构包括手指夹紧驱动件40，及安装在手指夹紧驱动件40上的、用于夹持极片的同步手指43；以及可供手指夹紧驱动件40和同步手指43定向移动的导轨39，及安装导轨39的导轨基座；及由夹持部件37通过万向轴承41连接的、用于驱动手指夹紧驱动件40和同步手指43移动的连杆42；及与夹持部件37相连接的、用于驱动夹持部件37移动的导杆38；其中，所述夹持部件37安装在连杆42远离料盒的一端，连杆42另一端为手指夹紧驱动件40通过连接机构安装在导轨基座之上；同步驱动件36推动与夹持部件通过万向轴承41连接的连杆42，进而带动手指夹紧驱动件40和同步手指43从导轨39右端左移一个步长，再将极片和隔膜同时夹紧。同步夹送的意义在于将热封装置置于同步夹送装置7之间，对热封前后的隔膜和极片进行等长拖曳，一个步长等于单个带隔膜的成品极片宽度。这样便保证了热封的精度，避免封住边等不良的出现。

如图7和图8所示，所述隔膜纠偏放卷装置为上、下隔膜纠偏放卷装置，均包括用于纠偏隔膜的纠偏部件33和用于引出隔膜的放卷机构，可引出和纠偏隔膜；上纠偏放卷机构设置机架位于同步夹送装置的同侧，下纠偏放卷机构位于相对同步夹送装置的另一侧；上下隔膜放卷机构均整体安装在纠偏部件33之上，安装方便，结构合理；所述纠偏部件33包括有用于纠偏隔膜的纠偏面板26，及设置在纠偏面板26上的纠偏接近开关导轨34；所述

放卷机构包括有为纠编放卷机构提供驱动力的放卷驱动部件27，及由放卷驱动部件27驱动的气胀轴29，及安装在气胀轴29上的、可引出隔膜的隔膜卷28，及靠近隔膜卷28的二个固定导轮30，及位于二个固定导轮30之间的、可为隔膜提供张力的浮动轮31，及可安装浮动轮31的导轨24，及位于导轨24相对气胀轴29的另一侧设置的上放卷过轮32，及位于导轨24侧的、可控制放卷驱动的浮动轮接近开关，及用于安装该隔膜纠偏放卷装置各部件的放卷面板23；所述隔膜由隔膜卷28牵引出，绕过近隔膜卷28的固定导轮30再绕过浮动轮31、另一固定导轮30、上放卷过轮32、再穿过极片与热封装置之间的间隙（贴近极片），热封完成后与下放卷隔膜将极片封在上下隔膜热封形成的内腔之中；所述浮动轮31安装在导轨24上，位于两个固定导轮30之间，并由浮动轮31自重提供隔膜张力；所述浮动轮接近开关包括放卷启动开关100、放卷停开关200、停机位开关300；使浮动轮31在放卷启动和放卷停位置间往返；同时可编程控制器（PLC）根据检测隔膜位置的传感器提供的信号，控制驱动带动纠偏部件33对隔膜放卷机构进行纠偏，保证隔膜相对极片位置的精确。

隔膜相对极片的位置精度，通过放卷的同时对隔膜位置进行纠偏调整来实现，保证了上下隔膜、极片初始位置精度和相对位置精度之后，还需要将这种相对位置的精度保证到热封完成，所以在上下隔膜和极片到达热封位置之前，应保证极片一直与下层的隔膜处于相对固定的状态。热封的完成，在同步夹送装置的同步手指和夹持部件之间。因此热封左右侧隔膜和极片的固定定位，保证了隔膜和极片相对位置和绝对位置的高精度，从而保证了热封的高精度。

切断机构位于同步夹送装置之后，每次完成一次同步夹送之后，会有一个热封后极片进入切断机构需要被切断，同时在热封装置上有一个极片需要被热封，这两者可以同时进行；切断时候的极片，可以由人工转走，也可以通过自动化手段将其收集起来。

如图9和图10所示，所述收料机构包括用于切断热封步骤完成后极片的切断机构、及位于切断机构之后的、用于收回切断后极片的成品收片机构11；所述成品收片机构11包括有用于传送切断后极片的传送带部件，及位于传送带部件之后的，用于取/放由传送带部件传送过来的极片的取/放片装置，以及位于取/放片装置之后的，用于放置极片的成品料盒部件。所述传

送带部件设置在切断机构之后，包括提供驱动力的驱动54，及设置在驱动54上的驱动轮51，及通过传送带46与驱动轮51相连的从动轮45，及用于承载极片的吸盘底板47；成品料盒部件包括了成品料盒52和料盒基座53，成品料盒52直接安置于料盒基座53的凹槽中；所述成品收片机构11可自动收集成品。

本实用新型自动封膜机具体工作步骤为：如图11所示，在每次取片前，先通过安装在料盒底板19上的传感器12对料盒内极片进行检测，当料盒为空时，自动封膜机暂停运作，等待操作工进行补料；放入极片后，再对自动封膜机进行重新启动，在取片之前，先由齐片气缸14推动齐片推板13进行齐片；当检测有片时进行取片，取 / 放片驱动件16下压，然后打开真空，将极片吸附在真空吸盘18上，极片被提起后再进行吸尘，吸尘的具体技术方案为完成取片动作之后，将极片套入一个密闭的吸尘盒内，吸尘盒一端的吹气机构进行吹气，而另一端连接真空源，从而将极片表面的灰尘和粉料带走；吸尘结束后，由无杆驱动件17将极片连同吸盘18和取 / 放片驱动件16移动到无杆气缸17右端，即同步夹送装置7左端的上方，到位后取 / 放片驱动件16再次下压，将极片置于已经由下纠偏放卷机构5牵引出的隔膜之上；极片置于同步夹送装置7上的隔膜之上后，同步驱动件36推动与夹持部件37通过万向轴承41连接的连杆42，进而带动手指夹紧驱动件40和同步手指43从导轨39右端左移一个步长，再将极片和隔膜同时夹紧，此时，取 / 放片机构3返回准备下一次的取片；热封完成后与下放卷隔膜将极片封在上下隔膜热封形成的内腔之中；自动封膜机运转时，同步夹送装置7的夹持部件37夹紧热封后的极片（包括上下两层隔膜），由导杆38左端右移一个步长，牵引隔膜和左端同步手指43夹持的极片同步动作，此同步夹送的动作，则是通过夹送机构中同步手指43、连杆42、同步驱动件36和夹持部件37的同步动作实现的；一次夹送完成之后，由保持机构8将隔膜、极片压紧定位；同步手指43、连杆42、夹持部件37由同步驱动件36带动返回，准备下次同步夹送。热封和切断的动作独立同时动作。极片由切断机构9切断，切断后的成品极片进入收片机构11后，滑入传送带46再由传送带46将极片传送到传感器设定位置，此时传送带46驱动停转，由真空吸盘48配合两向组合气缸（此部分同取 / 放片机构）将成品极片放入成品料盒，完成自动封膜机单片生产周期。

该自动封膜机采用热封前后隔膜（极片）同步夹送装置和恒温控制，封膜后，经过多次计算，其外腔宽度精度可达 $\pm 0.1\text{mm}$ 、热封温度精度可达 $\pm$

0.5°，其运行稳定、生产效率高、隔膜不起皱等优点。

其生产效率则可根据附图11所示的动作时序来计算本实用新型单个极片的热封周期，为方便计算，这里以连续生产进行时极片生产周期为例（忽略开机时的生产），如附图11所示时序，与热封工序同时进行的工序可以有：切断、放片；而与夹送和保持可同时进行的则有：取片、纠偏放卷、吸尘、收片；而其他动作，则与热封、夹送、保持均可同时完成。也就是说，单个极片的生产周期 T 、热封周期 $T_{\text{热封}}$ 、夹送 $T_{\text{夹送}}$ 、保持周期 $T_{\text{保持}}$ 的关系为 $T=T_{\text{热封}}+T_{\text{夹送}}+T_{\text{保持}}$ ，这与以往的封膜方式和设备相比，本实用新型具有更高的生产效率。

而隔膜起皱问题的解决，则可以通过放卷时对隔膜施加恒定的张力，保证隔膜热封前处于张紧、平整的状态来解决。

本实用新型的一种自动封膜机，由于在上料机构和收料机构之间依次设置有可同步夹送极片的同步夹送装置、用来引出和纠偏隔膜的隔膜纠偏放卷装置、将极片和隔膜热封在一起的热封装置；所述机架上还设置有用来实现自动化控制的控制机构；该结构能自动完成取片、夹送、放卷、纠偏、热封、切断、收片等功能；其采用热封前后隔膜（极片）同步夹送装置和恒温控制，其外腔宽度精度可达 $\pm 0.1\text{mm}$ 、热封温度精度可达 $\pm 0.5^\circ$ ，其运行稳定、生产效率高、隔膜不起皱等优点。

以上所述之具体实施方式为本实用新型的较佳实施方式，并非以此限定本实用新型的具体实施范围，凡依照本实用新型之形状、结构所作的等效变化均在本实用新型的保护范围内。

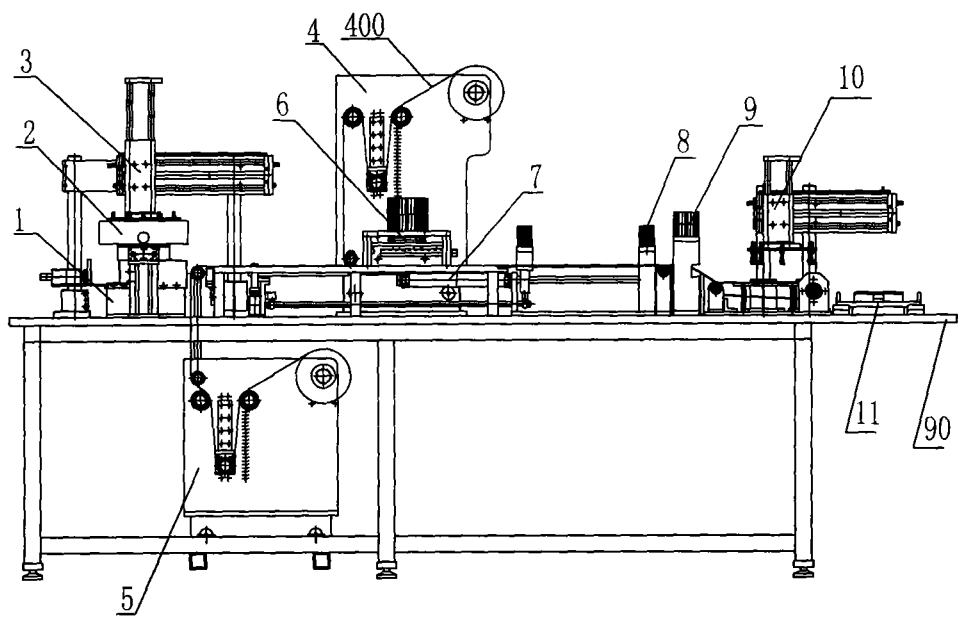


图1

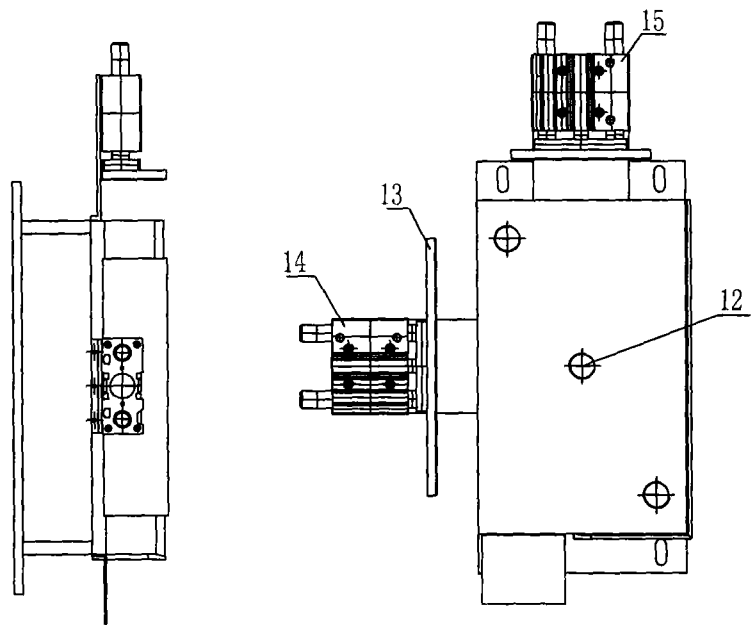


图2

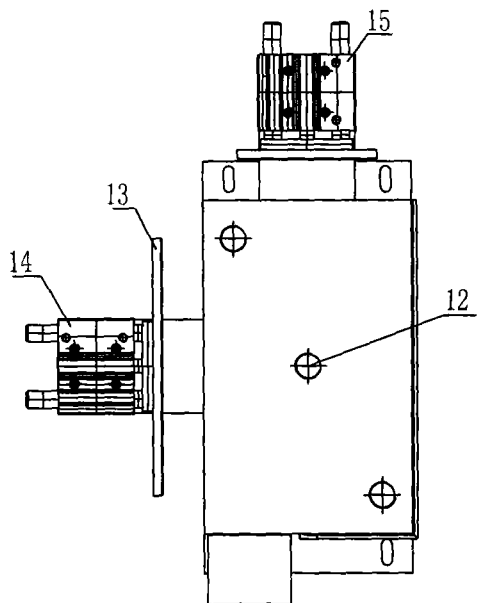


图3

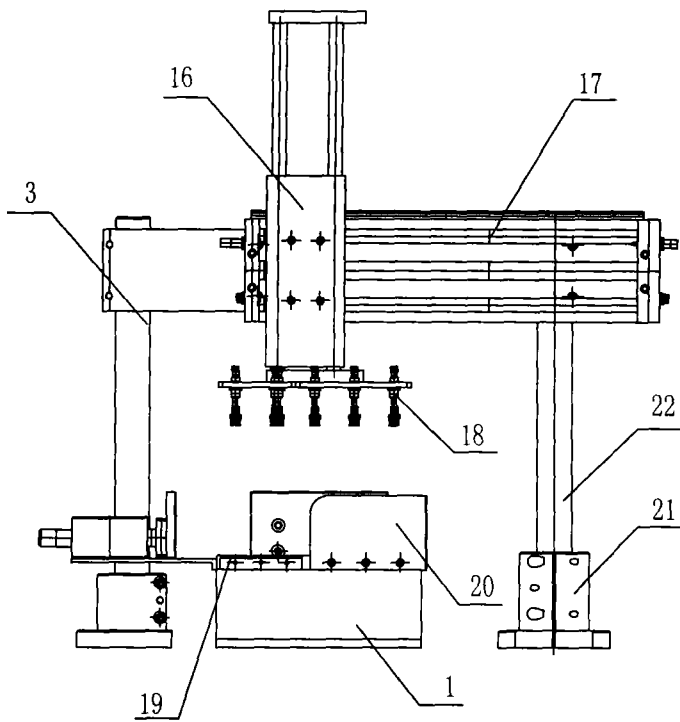


图4

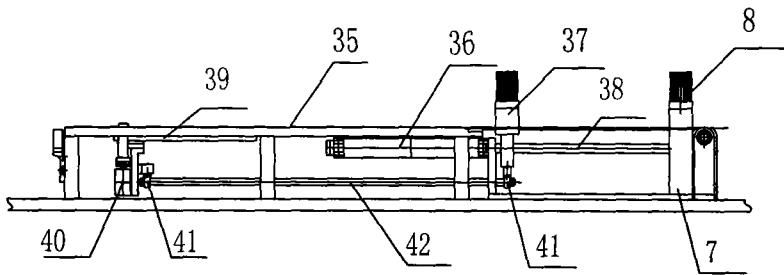


图5

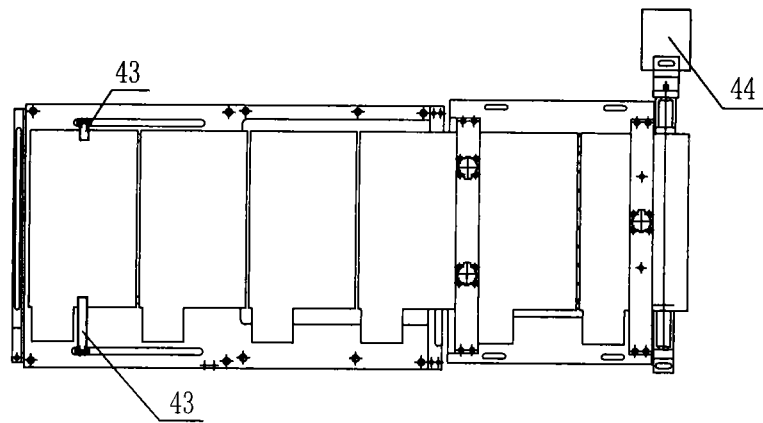


图6

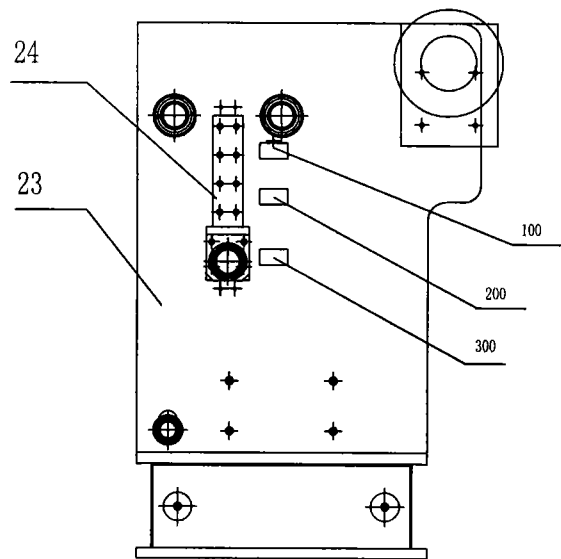


图7

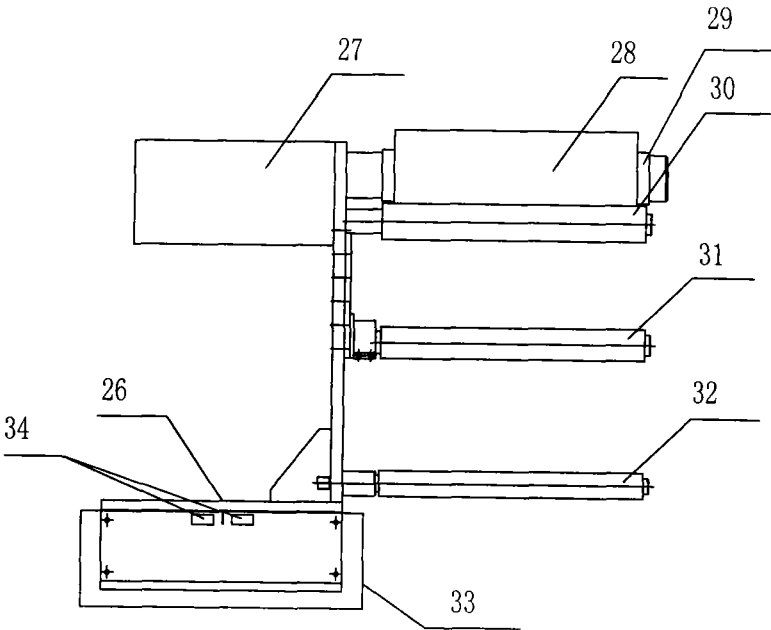


图8

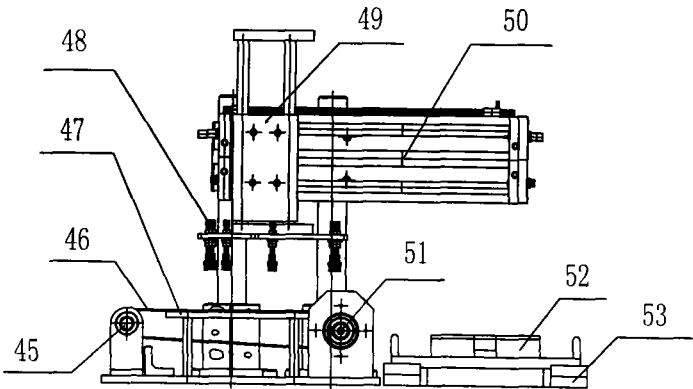


图9

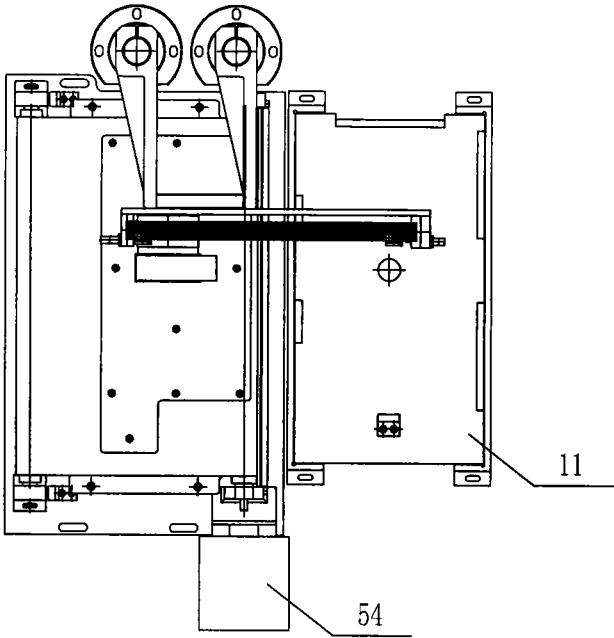


图10

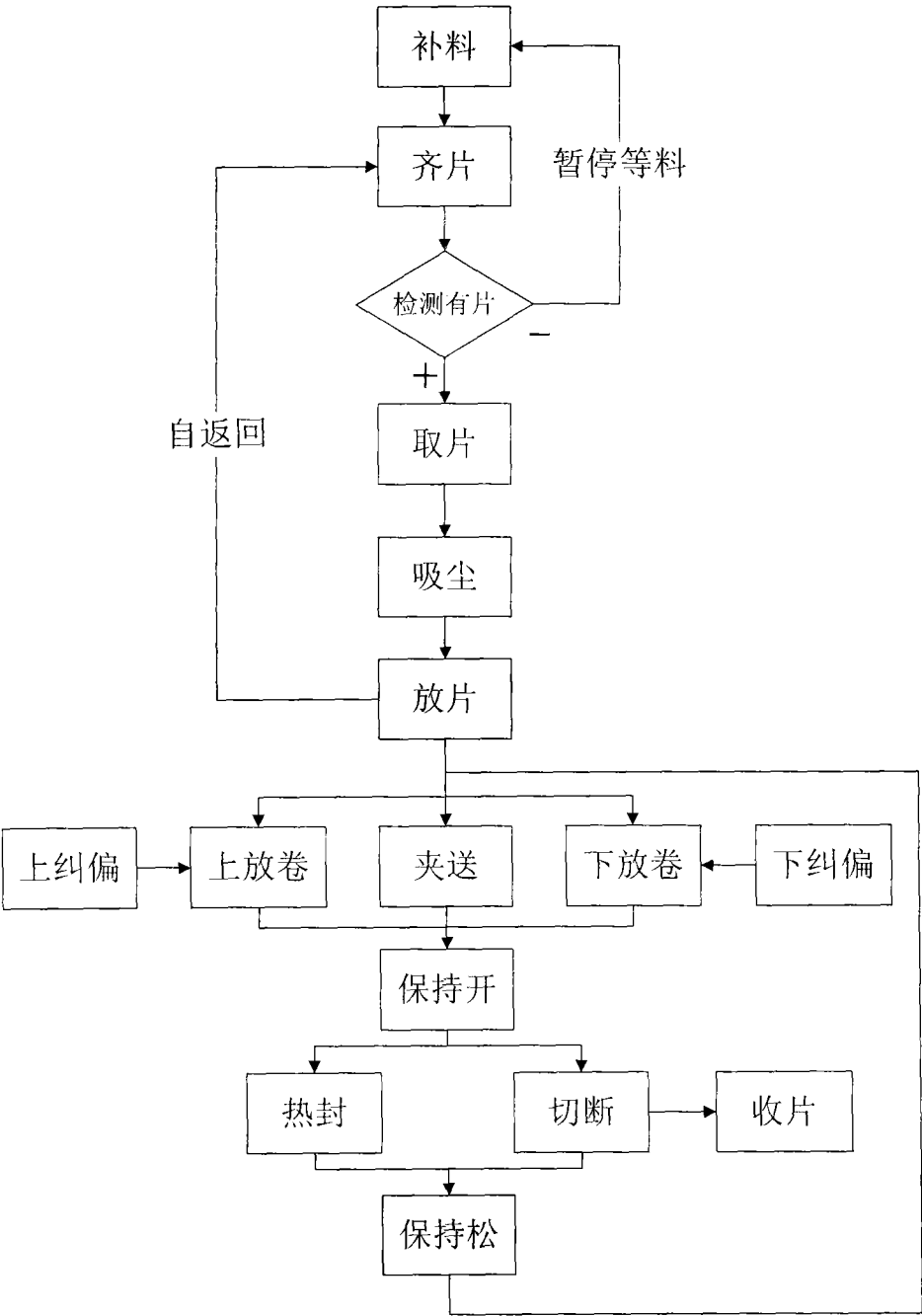


图 11