



(21) 申请号 202311177851.9

(22) 申请日 2023.09.13

(71) 申请人 江苏远航锦锂新能源科技有限公司

地址 224000 江苏省盐城市盐都区龙乘路
以西、青年路以南、凤凰路以东

(72) 发明人 张帅

(74) 专利代理机构 南京钟山专利代理有限公司

32252

专利代理师 陈亮亮

(51) Int.Cl.

H01M 10/0585 (2010.01)

H01M 10/0525 (2010.01)

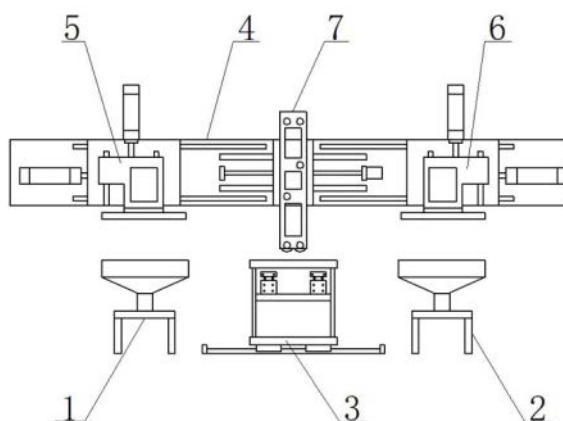
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种快速叠片的高速切叠一体机及其快速
叠片方法

(57) 摘要

本发明公开了一种快速叠片的高速切叠一体机及其快速叠片方法,包含正极板工位、负极板工位、叠片工位、机架、正极板机械手、负极板机械手和隔膜机构,正极板工位设置在叠片工位的一侧,负极板工位设置在叠片工位的另一侧,正极板机械手设置在正极板工位上方机架上,负极板机械手设置在负极板工位上方机架上,隔膜机构设置在叠片工位上方机架上,隔膜机构设置有隔膜横向驱动机构,叠片工位设置有叠片横向驱动机构,隔膜横向驱动机构和叠片横向驱动机构分别驱动隔膜机构和叠片工位相向运动。本发明将隔膜机构和叠片工位设计为同时可以移动的结构,从而大大提高了锂电池叠片工艺的效率。



1. 一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:包含正极板工位、负极板工位、叠片工位、机架、正极板机械手、负极板机械手和隔膜机构,正极板工位设置在叠片工位的一侧,负极板工位设置在叠片工位的另一侧,正极板机械手设置在正极板工位上方机架上,负极板机械手设置在负极板工位上方机架上,隔膜机构设置在叠片工位上方机架上,隔膜机构设置有所谓隔膜横向驱动机构,叠片工位设置有所谓叠片横向驱动机构,隔膜横向驱动机构和叠片横向驱动机构分别驱动隔膜机构和叠片工位相向运动。

2. 根据权利要求1所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:所述正极板机械手和负极板机械手分别包含机械手横向轨道、机械手横向驱动气缸、机械手滑板、机械手竖直轨道、机械手升降支架、机械手升降驱动气缸和电极板吸盘,两条机械手横向轨道相互平行且沿着水平方向固定在机架上,机械手滑板滑动设置在两条机械手横向轨道上,机械手滑板的一侧与机械手横向驱动气缸连接由机械手横向驱动气缸驱动沿机械手横向轨道来回滑动,机械手横向驱动气缸固定在机架上,两条机械手竖直轨道相互平行且沿竖直方向固定在机械手滑板上,机械手升降支架滑动设置在两条机械手竖直轨道上,机械手升降支架的上侧与机械手升降驱动气缸连接由机械手升降驱动气缸驱动沿机械手竖直轨道升降,电极板吸盘固定在机械手升降支架的下端。

3. 根据权利要求1所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:所述隔膜横向驱动机构包含隔膜滑板、隔膜螺杆、第一隔膜螺杆支架、第二隔膜螺杆支架、隔膜螺母、隔膜螺杆驱动电机和两条隔膜横向轨道,两条隔膜横向轨道相互平行并且沿水平方向固定在机架上,隔膜滑板滑动设置在两条隔膜横向轨道上,隔膜螺杆平行于两条隔膜横向轨道设置在两条隔膜横向轨道之间,隔膜螺杆的一端转动设置在第一隔膜螺杆支架上,隔膜螺杆的另一端转动设置在第二隔膜螺杆支架上并且与隔膜螺杆驱动电机连接由隔膜螺杆驱动电机驱动旋转,隔膜螺母套设在隔膜螺杆上与隔膜螺杆螺纹连接,隔膜螺母与隔膜滑板固定连接。

4. 根据权利要求3所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:所述隔膜机构包含隔膜支架、两个隔膜进料辊轴、第一导向辊轴、第二导向辊轴和两个隔膜出料辊轴,隔膜支架固定在隔膜滑板上,两个隔膜进料辊轴并列设置并且转动设置在隔膜支架的上端,两个隔膜出料辊轴并列设置并且转动设置在隔膜支架的下端,第一导向辊轴和第二导向辊轴转动设置在隔膜支架内且位于两个隔膜进料辊轴与两个隔膜出料辊轴之间,其中第一导向辊轴位于第二导向辊轴的上方且第一导向辊轴与第二导向辊轴在水平方向上错开设置。

5. 根据权利要求3所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:所述隔膜机构的下端设置有所谓隔膜剪。

6. 根据权利要求1所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:所述叠片横向驱动机构包含四个叠片滑块、两根叠片横向滑轨、叠片螺杆、第一叠片螺杆支架、第二叠片螺杆支架、叠片螺母、叠片螺杆驱动电机,两根叠片横向滑轨平行设置在叠片工位下方,四个叠片滑块分别固定在叠片工位下方四角处,四个叠片滑块分别滑动设置在两根叠片横向滑轨上,叠片螺杆平行于两根叠片横向滑轨设置在两根叠片横向滑轨之间,叠片螺杆的一端转动设置在第一叠片螺杆支架上,叠片螺杆的另一端转动设置在第二叠片螺杆支架上并且与叠片螺杆驱动电机连接由叠片螺杆驱动电机驱动旋转,叠片螺母套设在叠片螺杆上与叠片螺杆螺纹连接,叠片螺母与叠片工位固定连接。

7. 根据权利要求6所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:所述叠片工位包含工位主体和四组叠片机构,四组叠片机构分成两组对称设置在工位主体的前后两侧。

8. 根据权利要求7所述的一种快速叠片的高速切叠一体机,其特征在于:每一组所述叠片机构包含L型叠片插板、横向伸缩气缸和竖直伸缩气缸,L型叠片插板的一端与横向伸缩气缸连接由横向伸缩气缸驱动沿水平方向伸缩,横向伸缩气缸设置在竖直伸缩气缸上由竖直伸缩气缸驱动沿竖直方向升降。

9. 一种权利要求1-8任一项所述的快速叠片的高速切叠一体机的快速叠片方法,其特征在于包含以下步骤:

S1、初始状态下,叠片工位位于叠片横向轨道的最左端,此时正极板机械手工作将正极板工位上的正极板转移到叠片工位上;

S2、正极板机械手完成正极板的叠片动作后,叠片工位在叠片横向驱动机构的驱动下向右开始运动,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下同步向左开始运动在叠片工位的正极板上侧覆上一层隔膜;

S3、正极板上侧隔膜覆膜完成后,此时隔膜机构位于隔膜横向轨道的最左端,叠片工位位于叠片横向轨道的中间位置,之后叠片工位继续在叠片横向驱动机构的驱动下向右运动直至叠片工位运动到叠片横向轨道的最右端,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下向右运动直至隔膜机构运动到隔膜横向轨道的中间位置;

S4、负极板机械手工作将负极板工位上的负极板转移到叠片工位上;

S5、负极板机械手完成负极板的叠片动作后,叠片工位在叠片横向驱动机构的驱动下向左开始运动,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下同步向右开始运动在叠片工位的负极板上侧覆上一层隔膜;

S6、负极板上侧隔膜覆膜完成后,此时隔膜机构位于隔膜横向轨道的最右端,叠片工位位于叠片横向轨道的中间位置,之后叠片工位继续在叠片横向驱动机构的驱动下向左运动直至叠片工位运动到叠片横向轨道的最左端,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下向左运动直至隔膜机构运动到隔膜横向轨道的中间位置,完成一个叠片循环。

一种快速叠片的高速切叠一体机及其快速叠片方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种切叠一体机及其叠片方法,特别是一种快速叠片的高速切叠一体机及其快速叠片方法,属于锂电池生产技术领域。

背景技术

[0002] 锂电池是一种应用广泛的高能量密度电池,在锂电池生产时,需要采用切叠一体机将锂电池的正电极板、负电极板和隔膜层层堆叠以形成叠片式的锂电池结构。现有技术中,切叠一体机目前在进行叠片的时候,主要采用两种方式:第一种是电极板机械手将电极板放置到叠片工位后,隔膜机构静止不动,叠片工位来回移动完成隔膜的覆膜;第二种是电极板机械手将电极板放置到叠片工位后,叠片工位静止不动,隔膜机构来回移动完成隔膜的覆膜。而无论采用哪种方式,由于驱动的线性马达的速度恒定,这样就限制了电极片之间的覆膜时间,锂电池的生产效率很难再度进行提高。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种快速叠片的高速切叠一体机及其快速叠片方法,提高锂电池叠片工艺的效率。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

一种快速叠片的高速切叠一体机,包含正极板工位、负极板工位、叠片工位、机架、正极板机械手、负极板机械手和隔膜机构,正极板工位设置在叠片工位的一侧,负极板工位设置在叠片工位的另一侧,正极板机械手设置在正极板工位上方机架上,负极板机械手设置在负极板工位上方机架上,隔膜机构设置在叠片工位上方机架上,隔膜机构设置有隔膜横向驱动机构,叠片工位设置有叠片横向驱动机构,隔膜横向驱动机构和叠片横向驱动机构分别驱动隔膜机构和叠片工位相向运动。

[0005] 进一步地,所述正极板机械手和负极板机械手分别包含机械手横向轨道、机械手横向驱动气缸、机械手滑板、机械手竖直轨道、机械手升降支架、机械手升降驱动气缸和电极板吸盘,两条机械手横向轨道相互平行且沿着水平方向固定在机架上,机械手滑板滑动设置在两条机械手横向轨道上,机械手滑板的一侧与机械手横向驱动气缸连接由机械手横向驱动气缸驱动沿机械手横向轨道来回滑动,机械手横向驱动气缸固定在机架上,两条机械手竖直轨道相互平行且沿竖直方向固定在机械手滑板上,机械手升降支架滑动设置在两条机械手竖直轨道上,机械手升降支架的上侧与机械手升降驱动气缸连接由机械手升降驱动气缸驱动沿机械手竖直轨道升降,电极板吸盘固定在机械手升降支架的下端。

[0006] 进一步地,所述隔膜横向驱动机构包含隔膜滑板、隔膜螺杆、第一隔膜螺杆支架、第二隔膜螺杆支架、隔膜螺母、隔膜螺杆驱动电机和两条隔膜横向轨道,两条隔膜横向轨道相互平行并且沿水平方向固定在机架上,隔膜滑板滑动设置在两条隔膜横向轨道上,隔膜螺杆平行于两条隔膜横向轨道设置在两条隔膜横向轨道之间,隔膜螺杆的一端转动设置在第一隔膜螺杆支架上,隔膜螺杆的另一端转动设置在第二隔膜螺杆支架上并且与隔膜螺杆

驱动电机连接由隔膜螺杆驱动电机驱动旋转,隔膜螺母套设在隔膜螺杆上与隔膜螺杆螺纹连接,隔膜螺母与隔膜滑板固定连接。

[0007] 进一步地,所述隔膜机构包含隔膜支架、两个隔膜进料辊轴、第一导向辊轴、第二导向辊轴和两个隔膜出料辊轴,隔膜支架固定在隔膜滑板上,两个隔膜进料辊轴并列设置并且转动设置在隔膜支架的上端,两个隔膜出料辊轴并列设置并且转动设置在隔膜支架的下端,第一导向辊轴和第二导向辊轴转动设置在隔膜支架内且位于两个隔膜进料辊轴与两个隔膜出料辊轴之间,其中第一导向辊轴位于第二导向辊轴的上方且第一导向辊轴与第二导向辊轴在水平方向上错开设置。

[0008] 进一步地,所述隔膜机构的下端设置有隔膜剪。

[0009] 进一步地,所述叠片横向驱动机构包含四个叠片滑块、两根叠片横向滑轨、叠片螺杆、第一叠片螺杆支架、第二叠片螺杆支架、叠片螺母、叠片螺杆驱动电机,两根叠片横向滑轨平行设置在叠片工位下方,四个叠片滑块分别固定在叠片工位下方四角处,四个叠片滑块分别滑动设置在两根叠片横向滑轨上,叠片螺杆平行于两根叠片横向滑轨设置在两根叠片横向滑轨之间,叠片螺杆的一端转动设置在第一叠片螺杆支架上,叠片螺杆的另一端转动设置在第二叠片螺杆支架上并且与叠片螺杆驱动电机连接由叠片螺杆驱动电机驱动旋转,叠片螺母套设在叠片螺杆上与叠片螺杆螺纹连接,叠片螺母与叠片工位固定连接。

[0010] 进一步地,所述叠片工位包含工位主体和四组叠片机构,四组叠片机构分成两组对称设置在工位主体的前后两侧。

[0011] 进一步地,每一组所述叠片机构包含L型叠片插板、横向伸缩气缸和竖直伸缩气缸,L型叠片插板的一端与横向伸缩气缸连接由横向伸缩气缸驱动沿水平方向伸缩,横向伸缩气缸设置在竖直伸缩气缸上由竖直伸缩气缸驱动沿竖直方向升降。

[0012] 一种快速叠片的高速切叠一体机的快速叠片方法,包含以下步骤:

S1、初始状态下,叠片工位位于叠片横向轨道的最左端,此时正极板机械手工作将正极板工位上的正极板转移到叠片工位上;

S2、正极板机械手完成正极板的叠片动作后,叠片工位在叠片横向驱动机构的驱动下向右开始运动,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下同步向左开始运动在叠片工位的正极板上侧覆上一层隔膜;

S3、正极板上侧隔膜覆膜完成后,此时隔膜机构位于隔膜横向轨道的最左端,叠片工位位于叠片横向轨道的中间位置,之后叠片工位继续在叠片横向驱动机构的驱动下向右运动直至叠片工位运动到叠片横向轨道的最右端,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下向右运动直至隔膜机构运动到隔膜横向轨道的中间位置;

S4、负极板机械手工作将负极板工位上的负极板转移到叠片工位上;

S5、负极板机械手完成负极板的叠片动作后,叠片工位在叠片横向驱动机构的驱动下向左开始运动,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下同步向右开始运动在叠片工位的负极板上侧覆上一层隔膜;

S6、负极板上侧隔膜覆膜完成后,此时隔膜机构位于隔膜横向轨道的最右端,叠片工位位于叠片横向轨道的中间位置,之后叠片工位继续在叠片横向驱动机构的驱动下向左运动直至叠片工位运动到叠片横向轨道的最左端,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下向左运动直至隔膜机构运动到隔膜横向轨道的中间位置,完成一个叠片循环。

[0013] 本发明与现有技术相比,具有以下优点和效果:本发明将隔膜机构和叠片工位设计为同时可以移动的结构,在覆膜时,隔膜机构与叠片工位同步相向运动,从而大大降低了覆膜的时间,而且通过合理的同步控制,避免隔膜机构与正负极板机械手之间的互相干扰,覆膜后,隔膜机构复位而叠片工位则同步运动到另一电极板的上料工位处,完成一个完整的循环,从而大大提高了锂电池叠片工艺的效率。

附图说明

[0014] 图1是本发明的一种快速叠片的告诉切叠一体机的示意图。

[0015] 图2是本发明的正极板机械手的示意图。

[0016] 图3是本发明的隔膜机构的示意图。

[0017] 图4是本发明的叠片横向驱动机构的示意图。

[0018] 图5是本发明的叠片机构的示意图。

具体实施方式

[0019] 为了详细阐述本发明为达到预定技术目的而所采取的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清晰、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的部分实施例,而不是全部的实施例,并且,在不付出创造性劳动的前提下,本发明的实施例中的技术手段或技术特征可以替换,下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0020] 如图1所示,本发明的一种快速叠片的高速切叠一体机,包含正极板工位1、负极板工位2、叠片工位3、机架4、正极板机械手5、负极板机械手6和隔膜机构7,正极板工位1设置在叠片工位3的一侧,负极板工位2设置在叠片工位3的另一侧,正极板机械手5设置在正极板工位1上方机架4上,负极板机械手6设置在负极板工位2上方机架4上,隔膜机构7设置在叠片工位3上方机架4上,隔膜机构7设置有隔膜横向驱动机构,叠片工位3设置有叠片横向驱动机构,隔膜横向驱动机构和叠片横向驱动机构分别驱动隔膜机构7和叠片工位3相向运动。通过隔膜机构7和叠片工位3同时相向运动,从而打破直线电机运动速度的限制,提高了叠片工艺的效率。

[0021] 如图2所示,正极板机械手5和负极板机械手6分别包含机械手横向轨道8、机械手横向驱动气缸9、机械手滑板10、机械手竖直轨道11、机械手升降支架12、机械手升降驱动气缸13和电极板吸盘14,两条机械手横向轨道8相互平行且沿着水平方向固定在机架4上,机械手滑板10滑动设置在两条机械手横向轨道8上,机械手滑板10的一侧与机械手横向驱动气缸9连接由机械手横向驱动气缸9驱动沿机械手横向轨道8来回滑动,机械手横向驱动气缸9固定在机架4上,两条机械手竖直轨道11相互平行且沿竖直方向固定在机械手滑板10上,机械手升降支架12滑动设置在两条机械手竖直轨道11上,机械手升降支架12的上侧与机械手升降驱动气缸13连接由机械手升降驱动气缸13驱动沿机械手竖直轨道11升降,电极板吸盘14固定在机械手升降支架12的下端。

[0022] 如图3所示,隔膜横向驱动机构包含隔膜滑板15、隔膜螺杆16、第一隔膜螺杆支架17、第二隔膜螺杆支架18、隔膜螺母、隔膜螺杆驱动电机19和两条隔膜横向轨道20,两条隔膜横向轨道20相互平行并且沿水平方向固定在机架4上,隔膜滑板15滑动设置在两条隔膜

横向轨道20上,隔膜螺杆16平行于两条隔膜横向轨道20设置在两条隔膜横向轨道20之间,隔膜螺杆16的一端转动设置在第一隔膜螺杆支架17上,隔膜螺杆16的另一端转动设置在第二隔膜螺杆支架18上并且与隔膜螺杆驱动电机19连接由隔膜螺杆驱动电机19驱动旋转,隔膜螺母套设在隔膜螺杆16上与隔膜螺杆16螺纹连接,隔膜螺母与隔膜滑板15固定连接。隔膜螺杆驱动电机19驱动隔膜螺杆16旋转,隔膜螺杆16带动螺母沿着隔膜螺杆16的长度方向来回运动,由于螺母与隔膜滑板15固定连接,从而隔膜螺杆16带动隔膜滑板15沿着隔膜横向轨道20来回滑动。

[0023] 隔膜机构7包含隔膜支架21、两个隔膜进料辊轴22、第一导向辊轴23、第二导向辊轴24和两个隔膜出料辊轴25,隔膜支架21固定在隔膜滑板15上,两个隔膜进料辊轴23并列设置并且转动设置在隔膜支架21的上端,两个隔膜出料辊轴25并列设置并且转动设置在隔膜支架21的下端,第一导向辊轴23和第二导向辊轴24转动设置在隔膜支架21内且位于两个隔膜进料辊轴22与两个隔膜出料辊轴25之间,其中第一导向辊轴23位于第二导向辊轴24的上方且第一导向辊轴23与第二导向辊轴24在水平方向上错开设置。隔膜机构7的下端设置有隔膜剪。隔膜放卷装置放卷出来的隔膜从两个隔膜进料辊轴22进入到隔膜支架21内,隔膜依次经过第一导向辊轴23和第二导向辊轴24后,最终从两个隔膜出料辊轴25出来,随着隔膜机构7的来回运动将隔膜覆膜在电极板的上侧,覆膜完成后,通过隔膜剪将隔膜切割。

[0024] 如图4所示,叠片横向驱动机构包含四个叠片滑块26、两根叠片横向滑轨27、叠片螺杆28、第一叠片螺杆支架29、第二叠片螺杆支架30、叠片螺母31、叠片螺杆驱动电机32,两根叠片横向滑轨27平行设置在叠片工位3下方,四个叠片滑块26分别固定在叠片工位3下方四角处,四个叠片滑块26分别滑动设置在两根叠片横向滑轨27上,叠片螺杆28平行于两根叠片横向滑轨27设置在两根叠片横向滑轨27之间,叠片螺杆28的一端转动设置在第一叠片螺杆支架29上,叠片螺杆28的另一端转动设置在第二叠片螺杆支架30上并且与叠片螺杆驱动电机32连接由叠片螺杆驱动电机32驱动旋转,叠片螺母31套设在叠片螺杆28上与叠片螺杆28螺纹连接,叠片螺母31与叠片工位3固定连接。叠片螺杆驱动电机32驱动叠片螺杆28旋转,叠片螺杆28带动叠片螺母31沿着叠片螺杆28的长度方向来回运动,由于叠片螺母31与叠片工位3固定连接,从而叠片螺杆28带动叠片工位3沿着叠片横向滑轨27来回滑动。

[0025] 叠片工位3包含工位主体和四组叠片机构,四组叠片机构分成两组对称设置在工位主体的前后两侧。如图5所示,每一组叠片机构包含L型叠片插板33、横向伸缩气缸34和竖直伸缩气缸35,L型叠片插板33的一端与横向伸缩气缸34连接由横向伸缩气缸34驱动沿水平方向伸缩,横向伸缩气缸34设置在竖直伸缩气缸35上由竖直伸缩气缸35驱动沿竖直方向升降。

[0026] 一种快速叠片的高速切叠一体机的快速叠片方法,包含以下步骤:

S1、初始状态下,叠片工位位于叠片横向轨道的最左端,此时正极板机械手工作将正极板工位上的正极板转移到叠片工位上。

[0027] S2、正极板机械手完成正极板的叠片动作后,叠片工位在叠片横向驱动机构的驱动下向右开始运动,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下同步向左开始运动在叠片工位的正极板上侧覆上一层隔膜。

[0028] S3、正极板上侧隔膜覆膜完成后,此时隔膜机构位于隔膜横向轨道的最左端,叠片工位位于叠片横向轨道的中间位置,之后叠片工位继续在叠片横向驱动机构的驱动下向右

运动直至叠片工位运动到叠片横向轨道的最右端,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下向右运动直至隔膜机构运动到隔膜横向轨道的中间位置。

[0029] S4、负极板机械手工作将负极板工位上的负极板转移到叠片工位上。

[0030] S5、负极板机械手完成负极板的叠片动作后,叠片工位在叠片横向驱动机构的驱动下向左开始运动,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下同步向右开始运动在叠片工位的负极板上侧覆上一层隔膜。

[0031] S6、负极板上侧隔膜覆膜完成后,此时隔膜机构位于隔膜横向轨道的最右端,叠片工位位于叠片横向轨道的中间位置,之后叠片工位继续在叠片横向驱动机构的驱动下向左运动直至叠片工位运动到叠片横向轨道的最左端,与此同时,隔膜机构在隔膜横向驱动机构的驱动下向左运动直至隔膜机构运动到隔膜横向轨道的中间位置,完成一个叠片循环。

[0032] 本发明将隔膜机构和叠片工位设计为同时可以移动的结构,在覆膜时,隔膜机构与叠片工位同步相向运动,从而大大降低了覆膜的时间,而且通过合理的同步控制,避免隔膜机构与正负极板机械手之间的互相干扰,覆膜后,隔膜机构复位而叠片工位则同步运动到另一电极板的上料工位处,完成一个完整的循环,从而大大提高了锂电池叠片工艺的效率。

[0033] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容做出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质,在本发明的精神和原则之内,对以上实施例所作的任何简单的修改、等同替换与改进等,均仍属于本发明技术方案的保护范围之内。

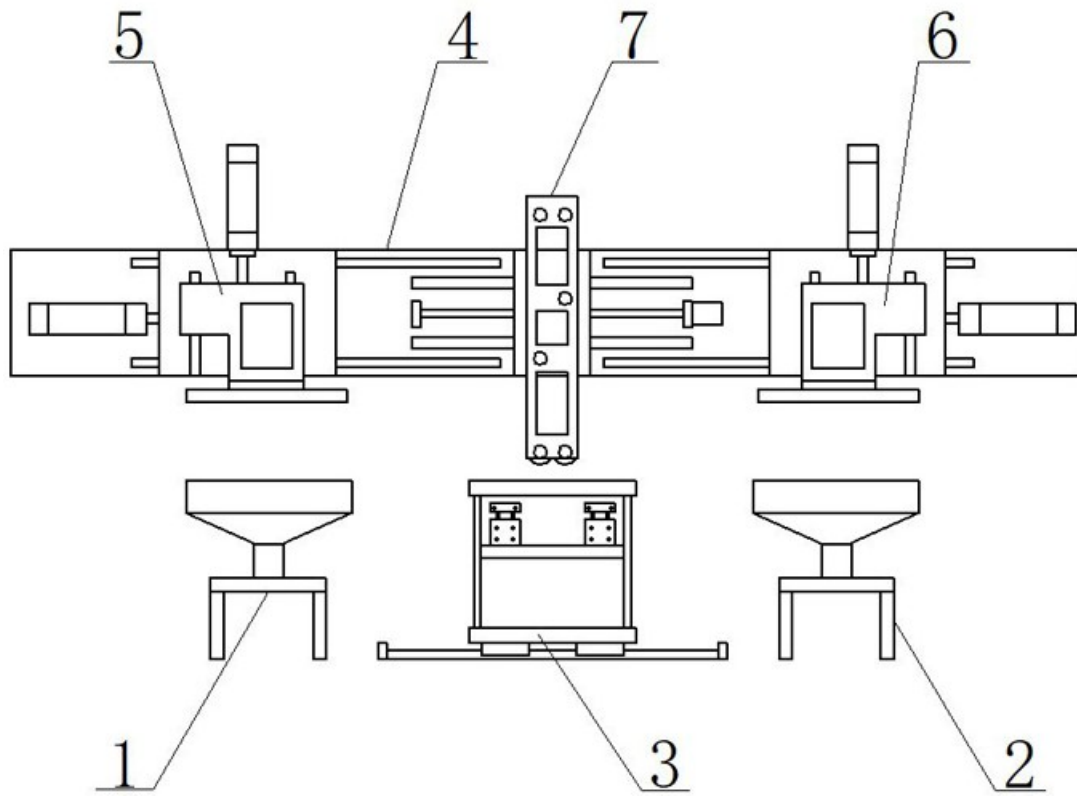


图 1

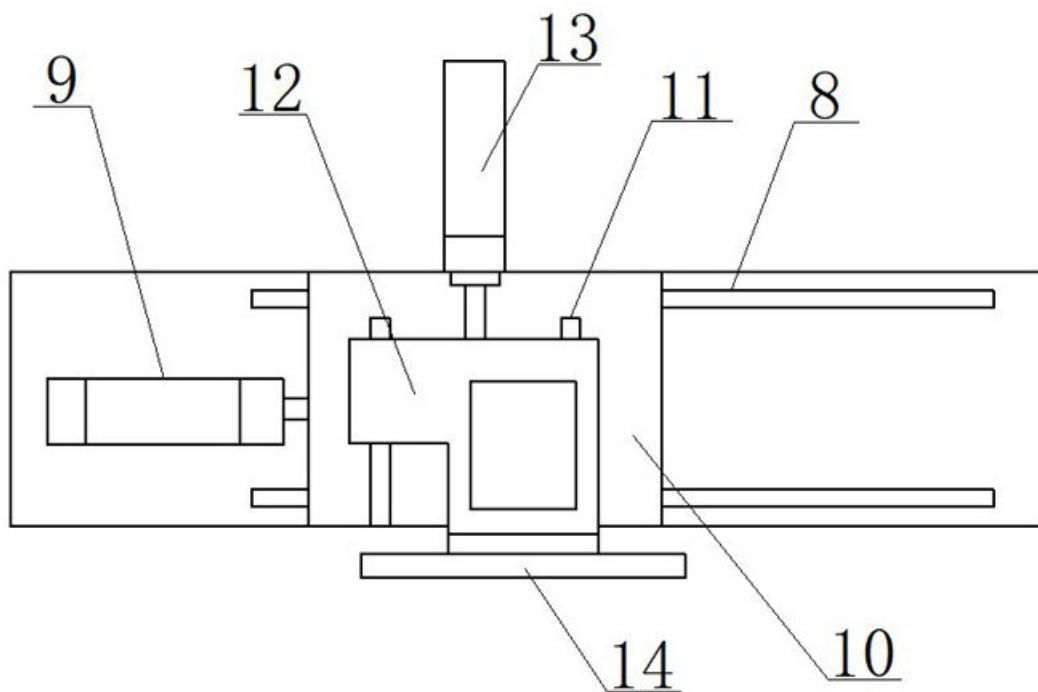


图 2

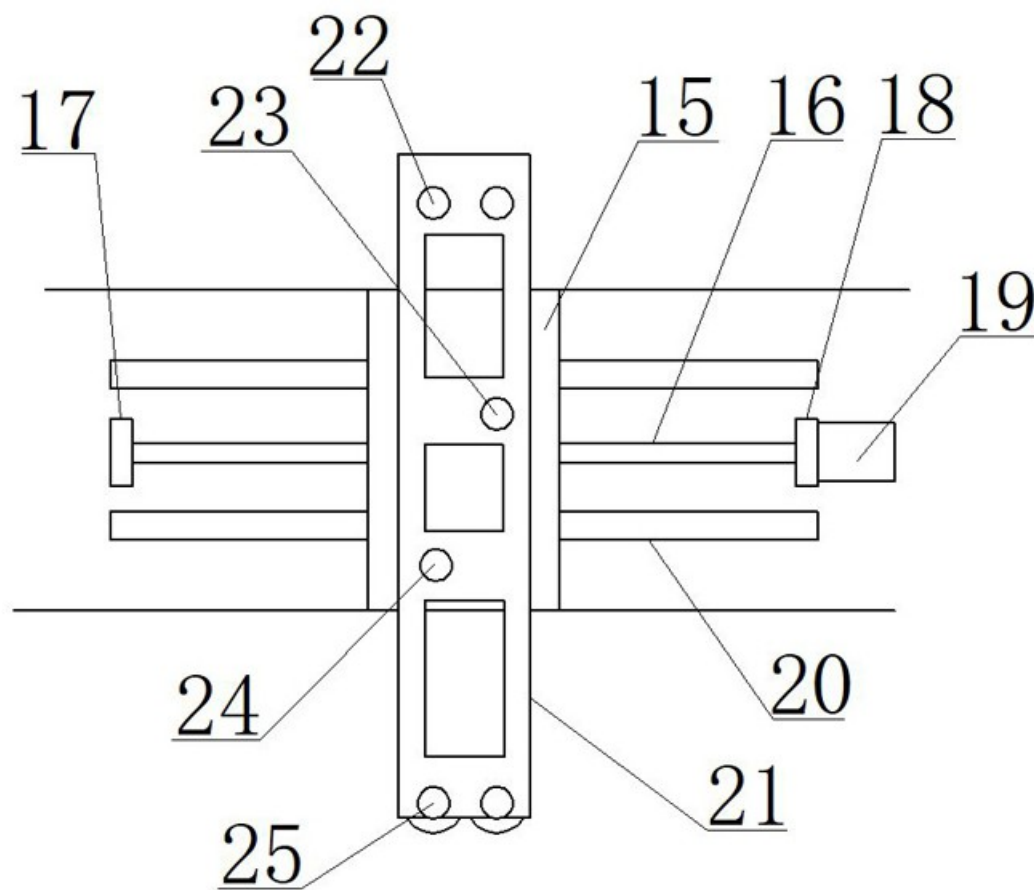


图 3

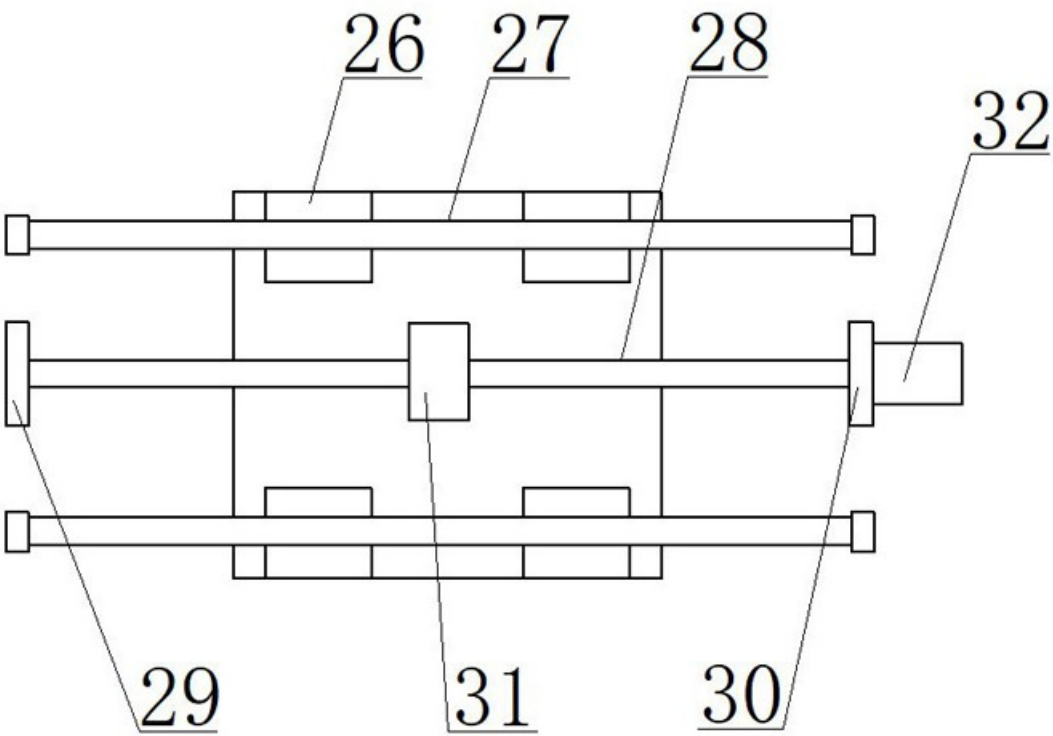


图 4

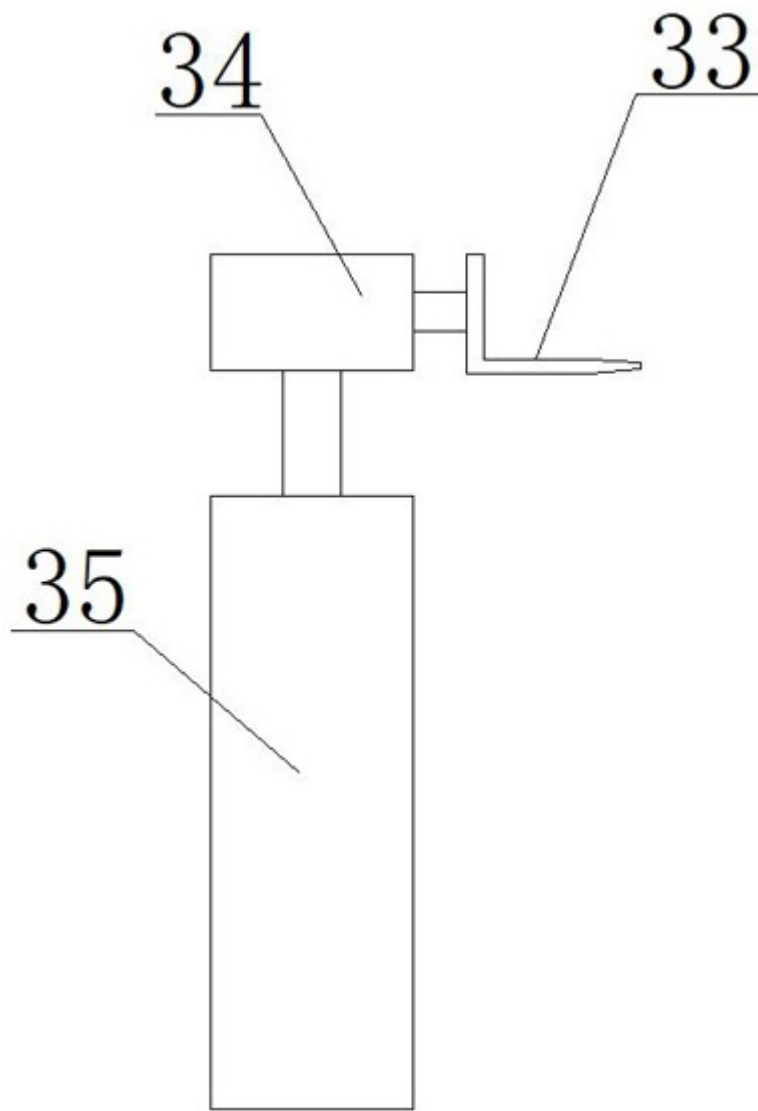


图 5