



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03111634.5

[43] 公开日 2004年11月24日

[11] 公开号 CN 1549384A

[22] 申请日 2003.5.9 [21] 申请号 03111634.5  
 [71] 申请人 沈阳新松机器人自动化股份有限公司  
 地址 110015 辽宁省沈阳市东陵区南塔街114号  
 [72] 发明人 齐晓东 邱继红 刘海刚 吴广新  
 刘长勇

[74] 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司  
 代理人 许宗富 周秀梅

权利要求书2页 说明书6页 附图6页

[54] 发明名称 矩形锂离子动力电池极片叠垛机

[57] 摘要

本发明公开一种矩形锂离子动力电池极片叠垛机。它由隔膜卷料开卷送进装置、取料摆纸机构、平板真空吸附装置、压膜机构、压膜切膜机构、传输装置、可升降工作台等组成，其隔膜卷料开卷送进装置包括隔膜卷料开卷机构和隔膜卷料送进机构，隔膜卷料开卷机构与隔膜卷料抵接，通过隔膜卷料送进机构将隔膜卷料送至取料摆纸机构；取料摆纸机构中单轴机械手通过滑块与垂直移动气缸、摆纸装置相连，平板真空吸附装置固定在垂直移动气缸上；压膜机构对称置于叠垛托盘四个角处；压膜切膜机构置于叠垛托盘一侧两端部，传输装置为电机拖动平行输送带结构；工作台为组由升降步进电机、滚动丝杠和直线导轨组成。它生产效率高，可取代手动方式，节省劳动力。

ISSN 1008-4274

1. 一种矩形锂动力电池极片叠垛机，其特征在于：由隔膜卷料开卷送进装置（1）、取料摆纸机构（2）、平板真空吸附装置（3）、压膜机构（4）、压膜切膜机构（5）、传输装置（6）、可升降工作台（7）及支撑架（8）组成，其中：

所述隔膜卷料开卷送进装置（1）包括隔膜卷料开卷机构和隔膜卷料送进机构两部份，隔膜卷料开卷机构由压紧皮带（11）和气缸（12）构成，压紧皮带（11）一端通过轴与气缸（12）相连，另一端为自由端，使压紧皮带（11）带面与隔膜卷料抵接，并通过轴与步进电机相连；所述隔膜卷料送进机构由用步进电机驱动的两个橡胶辊（14）构成，分别通过轴与驱动用步进电机联结，并套装在带有相互啮合的齿轮的轴上，通过一对由齿轮转动带动橡胶辊（14）相对转动，将来自隔膜卷料开卷送进装置（1）的隔膜卷料经浮动轮（13）送至取料摆纸机构（2）；

所述取料摆纸机构（2）为多工位复合结构，主要包括单轴机械手（21）、垂直移动气缸（22）、摆纸装置及滑块（24），滑块（24）通过直线滚轮导向装置以单轴机械手（21）为导轨，安装在单轴机械手上，单轴机械手（21）由安装在其内的交流伺服电机驱动作水平直线移动，它固定在隔膜卷料开卷送进装置的下方；垂直移动气缸（22）固定在滑块（24）上；所述摆纸装置由一组带有滚动轴承、可绕轴自身中心回的两个橡胶的隔膜摆纸辊（23）构成，并固定在型材框架（25）上，隔膜卷料从两辊之间穿过，将其水平拖动铺设在压膜机构（4）的中间托盘的极片上；

所述平板真空吸附装置（3）由按极片形状确定的仿形平板和真空吸盘组合而成；分别固定在取料摆纸机构（2）的垂直移动气缸（22）上；

所述压膜机构（4）对称设置于叠垛托盘（64）四个角处，由水平伸缩气缸（41）和升降压纸气缸（42）以及用来导向水平气缸的直线导轨（43）组成；水平伸缩气缸（41）和直线导轨（43）固定在固定框架（44）上，并且水平伸缩气缸（41）和直线导轨（43）上的滑块相连接；升降压纸气缸（42）固定在直线导轨（43）上的滑块上；升降压纸气缸（42）上连接有用来压紧和固定隔膜的压板（45），压板（45）为L形结构；

所述压膜切膜机构（5）设置于叠垛托盘（64）一侧两端部，由压膜装

置和切膜装置构成，压膜装置由压膜气缸（51）和用来压紧隔膜的齿轮齿条机构构成，压膜气缸（51）的输出端与齿条（52）相联，与齿条（52）啮合的齿轮（53）上装有切纸压板（54），与齿轮轴固联并与之垂直；切膜装置由无杆气缸（55）和切纸刀（56）组成，固定在取料摆纸机构的滑块（24）上，切纸刀（56）固定于无杆气缸（55）上，并由直线导轨（57）导向；

所述传输装置（6）固定于支撑架（8）的台面（81）上，由普通电机（61）拖动3条平行输送带（62）组成，两边的输送带（62）上方设供料托盘（63），中间的输送带（62）上方设叠垛托盘（64）；

所述工作台（7）为模块化升降结构，共有3组，每组由升降步进电机（71）、滚动丝杠（72）和直线导轨（73）组成，升降步进电机（71）通过滚动丝杠（72）和直线导轨（73）与工作台（7）台面（74）安装在一起，整体固定在方钢横梁（82）上，两边的2组工作台（7）台面上放置装有正负极片的供料托盘（63），中间的工作台（7）台面上放置装有电池芯的叠垛托盘（64）。

2. 按照权利要求1所述矩形锂动力电池极片自动叠垛机，其特征在于：所述垂直移动气缸（22）至少一组，每组两个，左右对称设置；多组时，组间前后设置。

3. 按照权利要求1所述矩形锂动力电池极片自动叠垛机，其特征在于：所述平板真空吸附装置（3）可为一组或多组，组间前后设置，每组2套，水平设置。

4. 按照权利要求1所述矩形锂动力电池极片自动叠垛机，其特征在于：所述供料托盘（63）的数量至少一组，每组2个，分别设在叠垛托盘（64）两侧，里边分别放置有正、负极片；叠垛托盘（64）的数量至少一个。

5. 按照权利要求1~4之一所述矩形锂动力电池极片自动叠垛机，其特征在于：所述输送带（62）上可设有定位的固定块。

6. 按照权利要求1~4之一所述矩形锂动力电池极片自动叠垛机，其特征在于：所述固定框架（44）固定在支撑架（8）的台面（81）上面。

7. 按照权利要求1~4之一所述矩形锂动力电池极片自动叠垛机，其特征在于：升降工作台（7）上设托盘定位销。

## 矩形锂离子动力电池极片叠垛机

### 技术领域

本发明涉及矩形锂离子动力电池生产技术，具体地说是一种矩形锂离子动力电池极片叠垛机。

### 背景技术

在矩形（方形）电池产业化生产中，电池芯叠垛是矩形（方形）电池生产中的关键工序。目前，一般采用人工电池芯叠垛的手动生产方式，电池生产技术质量不稳定，成本高，需大量人力，现已成为现代电池生产的瓶颈工序。

### 发明内容

为了克服上述不足，本发明的目的在于提供一种能免除手工劳动、质量稳定，成本低的矩形（含方形）锂离子动力电池极片叠垛机。

为了实现上述目的，本发明的技术方案是：由隔膜卷料开卷送进装置、取料摆纸机构、平板真空吸附装置、压膜机构、压膜切膜机构、传输装置、可升降工作台及支撑架组成，其中：

所述隔膜卷料开卷送进装置包括隔膜卷料开卷机构和隔膜卷料送进机构两部份，隔膜卷料开卷机构由压紧皮带和气缸构成，压紧皮带一端通过轴与气缸相连，另一端为自由端，使压紧皮带带面与隔膜卷料抵接，并通过轴与步进电机相连；所述隔膜卷料送进机构由用步进电机驱动的两个橡胶辊构成，分别通过轴与驱动用步进电机联结，并套装在带有相互啮合的齿轮的轴上，通过一对由齿轮转动带动橡胶辊相对转动，将来自隔膜卷料开卷送进装置的隔膜卷料经浮动轮送至取料摆纸机构；

所述取料摆纸机构为多工位复合结构，主要包括单轴机械手、垂直移动气缸、摆纸装置及滑块，滑块通过直线滚轮导向装置以单轴机械手为导轨，安装在单轴机械手上，单轴机械手由安装在其内的交流伺服电机驱动作水平直线移动，它固定在隔膜卷料开卷送进装置的下方；垂直移动气缸固定在滑块上；所述摆纸装置由一组带有滚动轴承、可绕轴自身中心回的两个橡胶的隔膜摆纸辊构成，并固定在型材框架上，隔膜卷料从两辊之

间穿过，将其水平拖动铺设在压膜机构的中间托盘的极片上；

所述平板真空吸附装置由按极片形状确定的仿形平板和真空吸盘组合而成；分别固定在取料摆纸机构的垂直移动气缸上；

所述压膜机构对称设置于叠垛托盘四个角处，由水平伸缩气缸和升降压纸气缸以及用来导向水平气缸的直线导轨组成；水平伸缩气缸和直线导轨固定在固定框架上，并且水平伸缩气缸和直线导轨上的滑块相连接；升降压纸气缸固定在直线导轨上的滑块上；升降压纸气缸上连接有用来压紧和固定隔膜的压板，压板为 L 形结构；

所述压膜切膜机构设置于叠垛托盘一侧两端部，由压膜装置和切膜装置构成，压膜装置由压膜气缸和用来压紧隔膜的齿轮齿条机构构成，压膜气缸的输出端与齿条相联，与齿条啮合的齿轮上装有切纸压板，与齿轮轴固联并与之垂直；切膜装置由无杆气缸和切纸刀组成，固定在取料摆纸机构的滑块上，切纸刀固定于无杆气缸上，并由直线导轨导向；

所述传输装置固定于支撑架的台面上，由普通电机拖动 3 条平行输送带组成，两边的输送带上方设供料托盘，中间的输送带上方设叠垛托盘；

所述工作台为模块化升降结构，共有 3 组，每组由升降步进电机、滚动丝杠和直线导轨组成，升降步进电机通过滚动丝杠和直线导轨与工作台台面安装在一起，整体固定在方钢横梁上，两边的 2 组工作台台面上放置装有正负极片的供料托盘，中间的工作台台面上放置装有电池芯的叠垛托盘；

所述垂直移动气缸至少一组，每组两个，左右对称设置；多组时，组间前后设置；所述平板真空吸附装置可为一组或多组，组间前后设置，每组 2 套，水平设置；所述供料托盘的数量至少一组，每组 2 个，分别设在叠垛托盘两侧，里边分别放置有正、负极片；叠垛托盘的数量至少一个；所述输送带上可设有定位的固定块；所述固定框架固定在支撑架的台面上面；升降工作台上设托盘定位销。

本发明具有以下优点：

1. 生产效率高。使用本发明可以使电池生产质量稳定，大大降低了废品率，不需大量人力，以日计，采用本发明设计的双工位叠垛机，可节省劳动力 60 人，大大降低成本，生产效率高。

2. 本发明取代人工电池芯叠垛生产的手动方式，方便操作、安全可靠。采用本发明可用电路控制以提高自动化程度。

### 附图说明

图 1 为本发明结构主视图。

图 2 为本发明结构左视图。

图 3 为本发明结构俯视图。

图 4 为本发明结构取料摆纸机构俯视图。

图 5 为图 1 中 I 的放大图。

图 6 为图 1 中 II 的放大图。

### 具体实施方式

下面通过实施例、结合附图对本发明作进一步详细说明。

#### 实施例 1

如图 1~6 所示，本发明由隔膜卷料开卷送进装置 1、取料摆纸机构 2、平板真空吸附装置 3、压膜机构 4、压膜切膜机构 5、传输装置 6、可升降工作台 7 及支撑架 8 组成，其中：

所述隔膜卷料开卷送进装置 1 包括隔膜卷料开卷机构和隔膜卷料送进机构两部份，隔膜卷料开卷机构由压紧皮带 11 和气缸 12 构成，压紧皮带 11 一端通过轴与气缸 12 相连，另一端为自由端，使压紧皮带 11 带面与隔膜卷料抵接，由气缸 12 驱动压紧隔膜，且可以调整压紧力大小，并通过轴与步进电机相连，由步进电机驱动，保持恒线速、可变开卷带长运动；所述隔膜卷料送进机构由步进电机驱动的两个橡胶辊 14 构成，分别通过轴与驱动用步进电机联结，并套装带有相互啮合的齿轮的轴上，通过一对由齿轮转动带动橡胶辊 14 相对转动，将来自隔膜卷料开卷送进装置 1 的隔膜卷料经浮动轮 13 及橡胶辊 14 后送至取料摆纸机构 2；

所述取料摆纸机构 2 为多工位复合结构，主要包括单轴机械手（X-轴机械手）21、两组垂直移动气缸 22、摆纸装置及滑块 24，滑块 24 通过直线滚轮导向装置以单轴机械手 21 为导轨，安装在单轴机械手 21 上，单轴机械手 21 由安装在其内的交流伺服电机驱动作水平直线移动，它固定在隔膜卷料开卷送进装置的下方；两组垂直移动气缸 22 通过一个型材框架 25 固定在滑块 24 上，本实施例两组垂直移动气缸 22 共 4 个，前后为一组，每组左右设置；所述摆纸装置由一组带有滚动轴承、可绕轴自身中心回的两个橡胶的隔膜摆纸辊 23 构成，并通过固定安装架 26 固定在型材框架 25 上，隔膜卷料从两辊之间穿过，将其水平拖动铺设在压膜机构 4 的中间托盘的极片上，（实现隔膜带在正负极片间连续的 N 字型折叠，并在极片两

侧边缘保持规定的间隙距离);

所述平板真空吸附装置 3 由按极片形状确定的仿形平板和真空吸盘组合而成; (本实施例共有 2 组, 前后设置, 每组 2 套, 水平设置), 分别固定在取料摆纸机构 2 的垂直移动气缸 22 上; (它是一种结合真空发生器达到吸取电池极片的气动式装置);

所述压膜机构 4 由水平伸缩气缸 41 和升降压纸气缸 42 以及用来导向水平气缸的直线导轨 43 组成, (本实施例该机构共有 2 组, 每组有 4 套, 每套由 1 个水平伸缩气缸 41、1 个升降压纸气缸 42 和 1 个直线导轨 43 组成, 对称设置于叠垛托盘 64 两侧四个角的位置); 水平伸缩气缸 41 和直线导轨 43 固定在固定框架 44 上, 固定框架 44 固定在支撑架 8 的台面 81 上面, 并且水平伸缩气缸 41 和直线导轨 43 上的滑块相连接, 升降压纸气缸 42 固定在直线导轨 43 上的滑块上; 升降压纸气缸 42 上连接有用来压紧和固定隔膜的压板 45, 压板 45 为 L 形结构;

所述压膜切膜机构 5 对称设置于叠垛托盘 64 一侧两端部, 由压膜装置和切膜装置构成, 压膜装置由压膜气缸 51 和用来压紧隔膜的齿轮齿条机构构成, 压膜气缸 51 的输出端与齿条 52 相联, 与齿条 52 啮合的齿轮 53 上装有切纸压板 54, 与齿轮轴固联并与之垂直, 由压膜气缸 51 推动齿轮齿条机构实现切纸压板 54 回转, 将绝缘隔膜压紧; 切膜装置由无杆气缸 55 和切纸刀 56 组成, 固定在取料摆纸机构的滑块 24 上, 并与滑块作同步运动, 切纸刀 56 固定于无杆气缸 55 上, 并由直线导轨 57 导向; 每叠完一垛电池芯, 动作一次, 并回到初始位置;

所述传输装置 6 用于托盘送进送出, 位于支撑架 8 的台面 81 上方, 并在叠垛托盘 64 和供料托盘 63 下方, 固定于工作台上; 由 (1 个普通) 电机 61 拖动 3 条平行输送带 62 组成, 两边的输送带 62 上方设供料托盘 63, 用于输送装有正负极片的供料托盘, 中间的输送带 62 上方设叠垛托盘 64, 用于输送叠完垛以后的装有电池芯的叠垛托盘 64; 另外, 所述输送带 62 上可设有定位用固定块, 在水平方向定位托盘;

所述工作台 7 为模块化升降结构, 共有 3 组, 每组由升降步进电机 71、滚动丝杠 72 和直线导轨 73 组成, 升降步进电机 71 通过滚动丝杠 72 和直线导轨 73 与工作台 7 台面 74 安装在一起, 整体固定在方钢横梁 82 上, 两边的 2 套模块化升降工作台 7 用于固定和升降装有正负极片的供料托盘 63, 中间的工作台 7 用于固定和升降装有电池芯的叠垛托盘 64; 另外, 升降工

作台 7 上设托盘定位销，在垂直方向举升托盘时起定位作用；

所述支撑架 8 为所有机构的支撑框架和安装平台，主要由平板和方钢焊接而成。

本实施例为两工位，本发明可为一工位、三工位或四工位等，可根据需要决定工位数，再根据工位数决定垂直移动气缸 22、送料托盘 63、叠垛托盘 64 及平板真空吸附装置 3 的数量（如：所述垂直移动气缸 22 亦可为两组以上，送料托盘 63 亦为两组以上，叠垛托盘 64 亦为两个以上，平板真空吸附装置 3 亦可为二组以上）。本发明亦适用于锂离子动力电池中矩形的特例方形情况。

本发明技术要求及工作过程如下：

本发明涉及电池正、负 2 种极片，及将 2 种极片隔离的绝缘隔膜，叠垛工序是将正负极片和隔膜按规定顺序叠放，保证极片按严格的相互位置层叠，并保护极片表面和铺设于两者之间的隔膜涂层不受任何损伤，否则，将会影响电池质量和供电效率甚至使电池成为废品；叠垛顺序为隔膜-正极-隔膜-负极-隔膜-...-负极-隔膜-正极-隔膜。

隔膜卷料开卷送进装置 1 固定于位于其下方的支撑架 8 台面上，它主要保证隔膜的定长送给，多工位复合取料摆纸机构 2 具有 3 个自由度，其中：X-轴为交流伺服电机通过减速机和直线滚轮导向装置驱动的机械手 21，滑块 24 通过上下方向运动的垂直移动气缸 22 安装有 4 组平板真空吸附装置 3，该装置由真空发生器产生真空，用于将分别吸取放置送料托盘 63 中的正或负电池极片，并当取料摆纸机构 2 运动到叠垛托盘 64 位置时，取料摆纸机构 2 的 Z-轴垂直移动气缸 22 下降，使真空释放所吸附的电池极片，同时，另 2 只 Z-轴垂直移动气缸 22 末端所带的平板真空吸附装置 3 吸取另一种 2 个电池极片，在机械手 21 的 X-轴运动同时，设置于其上的隔膜摆纸辊 23 将电池绝缘隔膜同步运动铺设于所释放的中位叠垛托盘 64 中的电池极片上面，而同时，设置在机械手上方的隔膜开卷送进装置由膜卷料开卷机构和隔膜卷料送进机构按预定长度将隔膜展开送进，使位于摆纸辊 23 之间的隔膜带长和张力保持在恒定范围内，与此同时，安装于叠垛机支撑架 8 上面的压膜机构 4 由水平伸缩气缸 41 和升降压纸气缸 42 组成，固联于该 4 个压纸气缸上的压纸压板 45 由程序控制分为 2 组，位于摆纸辊 23 停留位置侧的 1 组升降压纸气缸 42 在固联于其下部的具有直线导轨 43 导向的水平伸缩气缸 41 的驱动下压紧真空吸盘所释放的极片并勾住隔膜纸带，同时

另一组压纸板 45 向外撤出并保持升降压纸气缸 41 不抬起位置,同时,位于下部的叠垛升降工作台下降一个与极片厚度相同的高度位移,以便保持每次取料摆纸机构 2 释放的极片位置和隔膜铺设位置保持不变的同时,两侧步进电机动作,通过丝杆带动升降工作台,使位于升降工作台 7 上的供料托盘 63 上升一个与极片厚度相同的高度位移,以便保持取料摆纸机构 2 每次吸取极片位置保持不变。如此往复循环,当完成规定数量的极片叠垛数量后,取料摆纸机构 2 停留在右端(根据电池芯的要求可具体设定取料摆纸机构 2 停留在右端还是左端),设在同侧的一对切纸压板 54 回转,将隔膜压紧,使工作位置位于摆纸辊 23 侧面、并位于压纸板 45 和切纸压板 54 间、由无杆气缸驱动切纸刀 56 动作将绝缘隔膜切断,之后,位于下部的叠垛升降工作台 7 下降至设定位置,使叠垛托盘 64 底部与输入输出传送带接触,并使升降工作台 7 上部托盘定位销与托盘分离,传感器检测到托盘到位后,传输带运动将 2 个叠垛托盘 64 输送至取出工位,当放好空供料托盘 63 后,输送带 62 将供料托盘 63 送入工作位置,动作与上述过程相反,并在叠垛和供料位置将托盘分别定位夹紧,开始叠垛工序循环。

本发明所述电机如:与气缸 12 相连的步进电机、驱动两个橡胶辊 14 的步进电机、与单轴机械手 21 相连的伺服电机、电机 61 及升降步进电机 71 可与可编程控制器(PLC)电连接,在所述气缸如:气缸 12、垂直移动气缸 22、水平伸缩气缸 41、升降压纸气缸 42、压膜气缸 51 及无杆气缸 55 上可设置传感器,并与 PLC 电连接,由 PLC 按上述工作过程,实现程序控制。其中:所述摆纸机构 2 可通过程序控制调整隔膜送进长度;在压膜气缸 51 上设传感器,是将信号送至 PLC 进行断纸检测。所述输送带 62 上亦可设用于检测托盘是否到位的传感器,与 PLC 控制电路电连接。

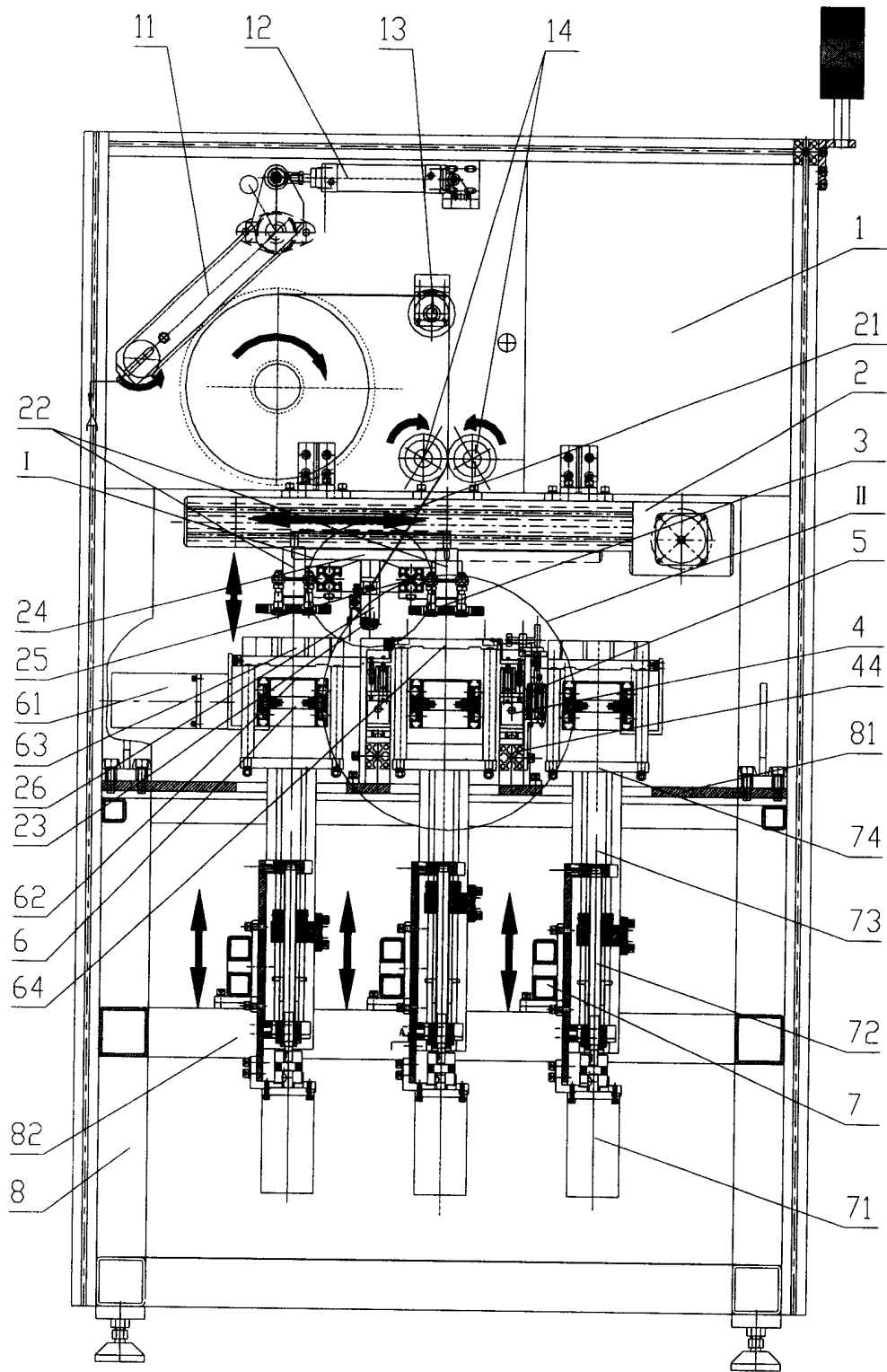


图 1

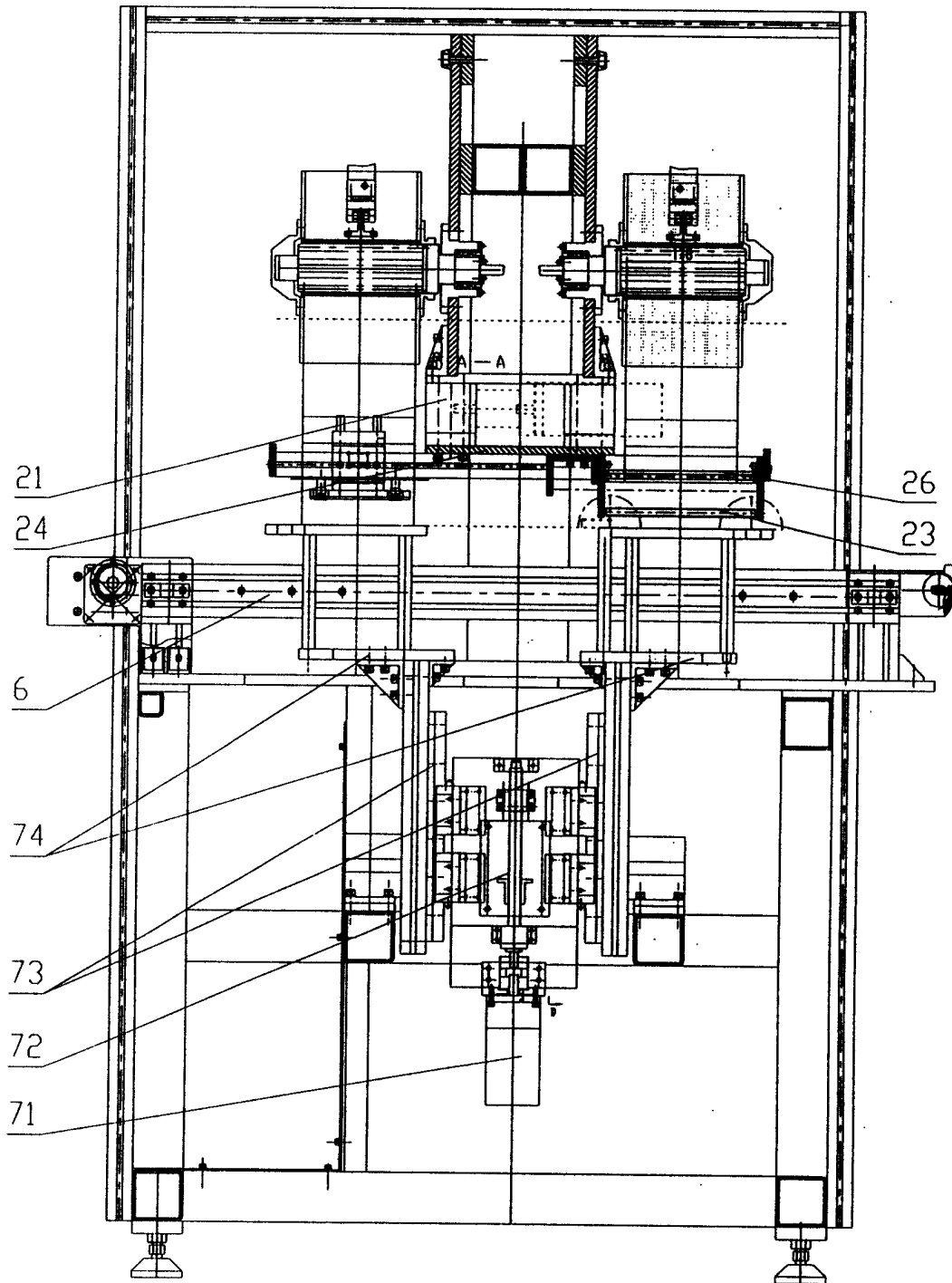


图 2

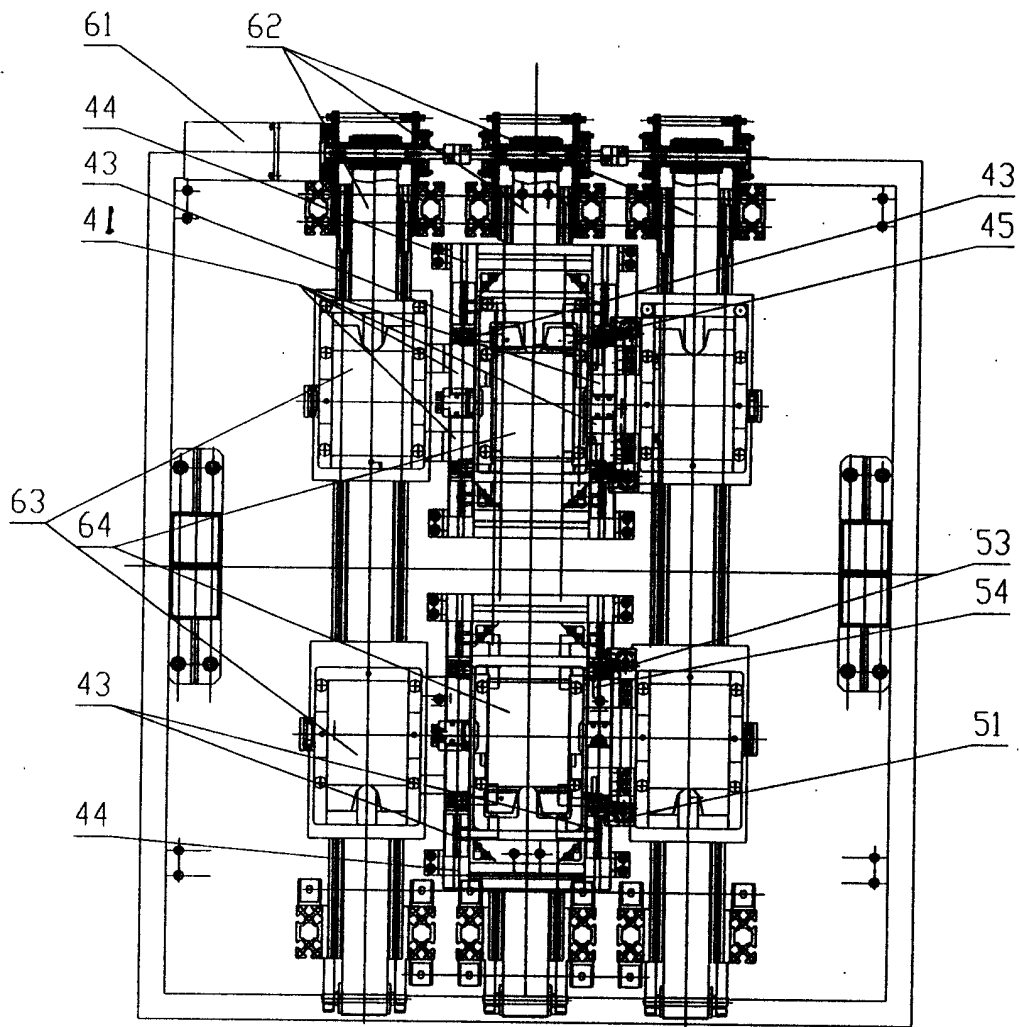


图 3

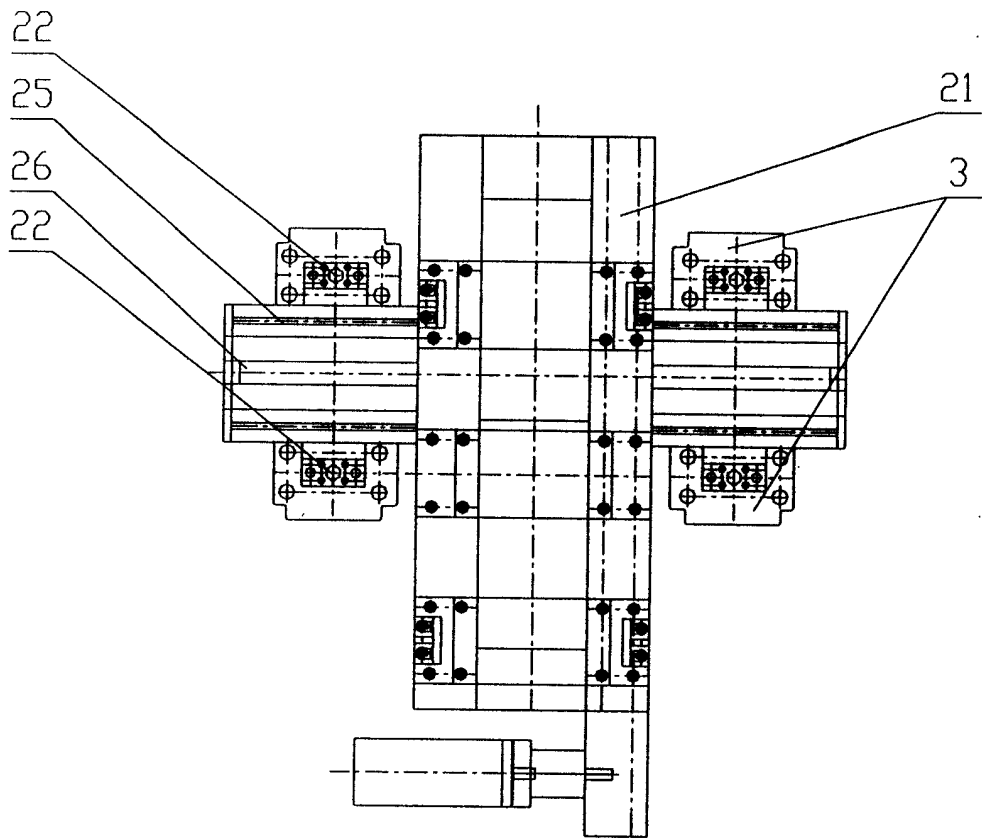


图 4

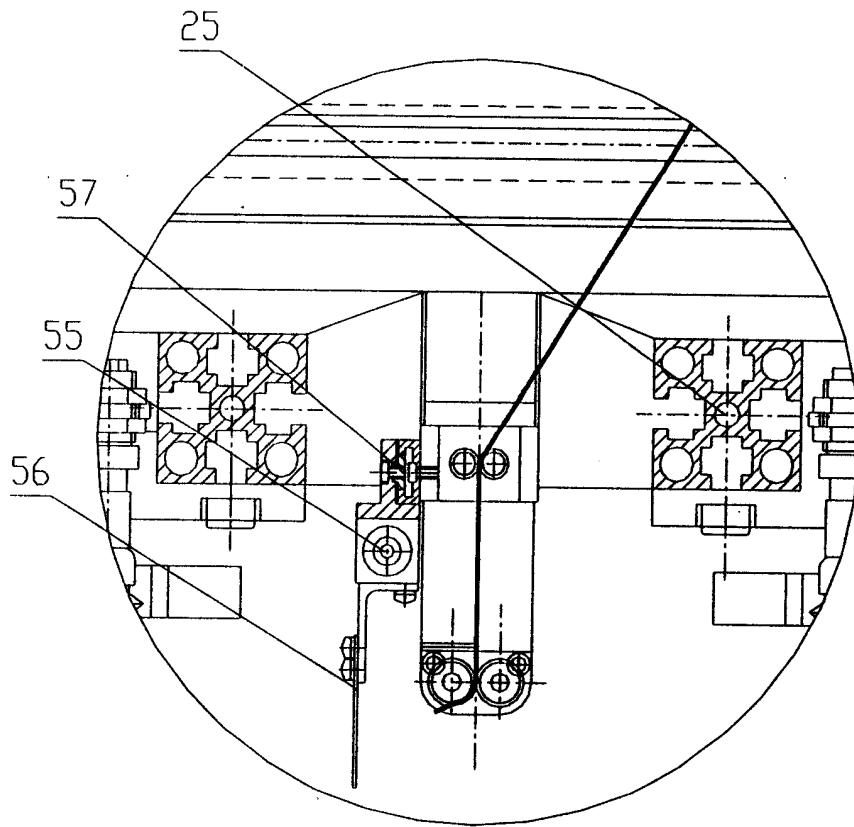


图 5

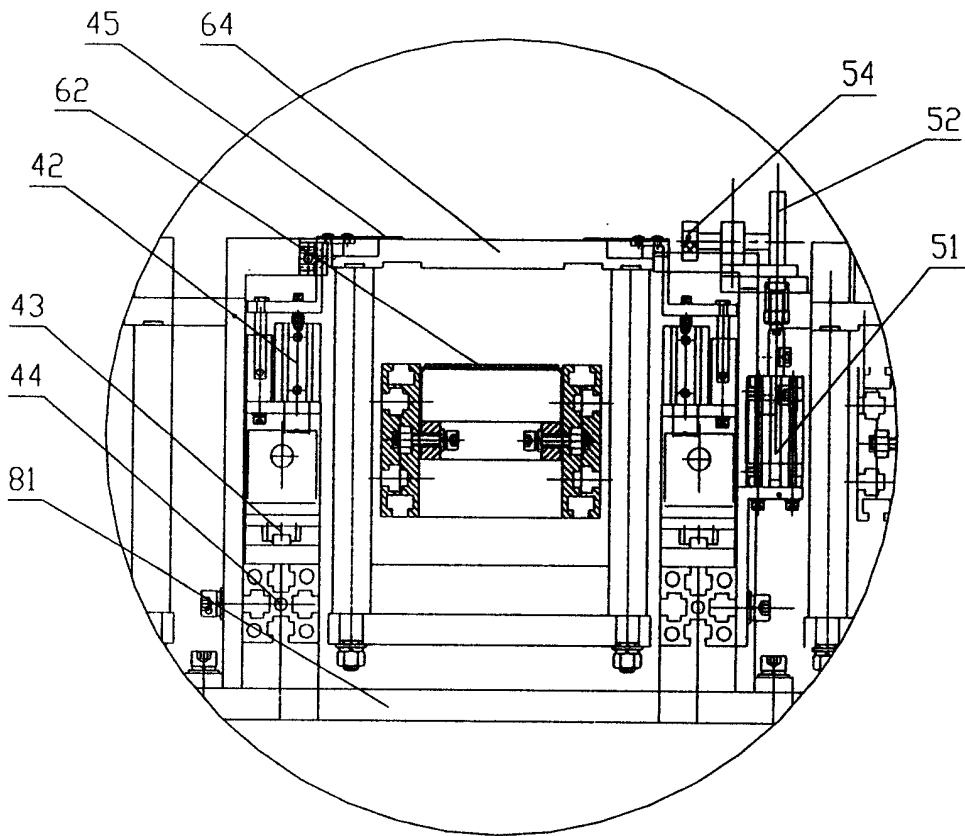


图 6