

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014年5月1日 (01.05.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/063630 A1

- (51) 国际专利分类号:
H01M 10/058 (2010.01) F27B 9/30 (2006.01)
H01M 6/14 (2006.01) F27B 9/40 (2006.01)
F27D 3/00 (2006.01) F27B 9/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/085795
- (22) 国际申请日: 2013年10月23日 (23.10.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201210412245.6 2012年10月25日 (25.10.2012) CN
201210416399.2 2012年10月27日 (27.10.2012) CN
201320388642.4 2013年7月2日 (02.07.2013) CN
201320392960.8 2013年7月3日 (03.07.2013) CN
201320392916.7 2013年7月3日 (03.07.2013) CN

(71) 申请人: 东莞市鸿宝锂电科技有限公司 (DONG-GUAN HONBRO LI-BATTERY EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。

(72) 发明人: 喻世民 (YU, Shimin); 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。

何一波 (HE, Yibo); 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。 华云鹏 (HUA, Yunpeng); 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。 彭清华 (PENG, Qinghua); 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。 张凯旋 (ZHANG, Kaixuan); 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。 陈华坤 (CHEN, Huakun); 中国广东省东莞市东城区温塘砖窑工业区, Guangdong 523000 (CN)。

(74) 代理人: 北京海虹嘉诚知识产权代理有限公司 (HAIHONG JIACHENG INTELLECTUAL PROPERTY & PARTNERS); 中国北京市海淀区海淀南路21号中关村知识产权大厦B座9层, Beijing 100080 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM,

[见续页]

(54) Title: BACKING COOLING DEVICE AND CLAMP NUT LOCKING/UNLOCKING MECHANISM AND CLAMP FASTENING MECHANISM THEREOF

(54) 发明名称: 烘烤冷却设备及其夹具拆锁螺母机构和夹具拉紧机构

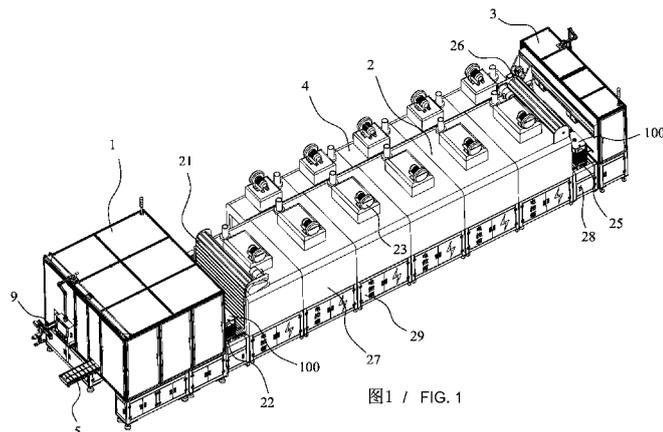


图1 / FIG. 1

(57) Abstract: The baking cooling device comprises automatic clamp lifting-lowering apparatus, a baking area, a clamp transferring apparatus, and a cooling area. The automatic clamp lifting-lowering apparatus comprises a loading system, a blanking system, a feeding mechanism, a clamp lifting manipulator, a battery lowering manipulator, a positioning and nut locking mechanism, and a clamp fastening mechanism. The loading and blanking of the whole machine are located at the same end. The automatic clamp lifting-lowering apparatus, the backing area, the clamp transferring apparatus and the cooling area are designed into loops respectively.

(57) 摘要: 一种烘烤冷却设备, 包括自动上下夹具装置、烘烤区、夹具中转装置及冷却区, 自动上下夹具装置包括上料系统、下料系统、进料机构、抬夹具机械手、上电池机械手、下电池机械手、定位及锁螺母机构及夹具拉紧机构, 整机上料与下料处同一端, 自动上下夹具装置、烘烤区、夹具中转装置及冷却区依次采用回路式设计。



WO 2014/063630 A1



ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG)。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,

根据细则 4.17 的声明:

— 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

烘烤冷却设备及其夹具拆锁螺母机构和夹具拉紧机构

技术领域

本发明涉及锂电池制造技术领域，尤其涉及锂电池烘烤冷却设备及其夹具拆锁螺母机构和夹具拉紧机构。

背景技术

锂电池的老化能让电解液得到充分的浸润，同时正负极活跃成分通过一定的反应后失活，使得电池整体性能更稳定。为了加快锂电池的老化，有锂电池制造公司使用烘烤炉对锂电池进行高温静置，但是，现有的烘烤炉设备规划不当，布局浪费空间，夹具装上电池后，夹具松/螺母机构对位不准，对锁螺母后的夹具加压，却不能检测所加压力是否满足需求，夹具移动过程中碰撞严重，烘烤炉内控温不准造成电池受热不均匀，运风风道设计误差致使夹具吸收热量过慢，且没有保护措施使得能量损耗大。

锂电池多层夹具主要用于 baking 隧道炉工序，原理是将电芯一层一层的放入多层夹具内，机械手再将夹具自动锁紧到一定力度后再放入 baking 隧道炉进行烘烤及冷却。在此道工序中，因不断地对夹具进行上料与下料，所以需要机械手对锂电池多层夹具频繁的进行松开与锁紧，导致机械手经常出现损坏，而且成本高。再有，目前的其他锂电池夹具拆锁机构结构比较复杂，对准锂电池夹具上丝杆进行拆锁的的精度和效率也不高。

锂电池夹具拉紧机构主要用于 baking 隧道炉夹具上下电芯工序，目的是将电芯放入多层夹具后，根据工艺要求，将电池夹具拉紧后再锁紧夹具，使夹具在 baking 隧道炉进行烘烤及冷却时保持对电池的一定压紧力，此压紧力需要有相当高的精度，并且能够快速便捷的调整，传统锂电池夹具拉紧机构拉紧力一般在 0.5T-3T，基本都采用气缸拉紧，拉力传感器设计于锁紧机构之中，其拉紧力不能反映实际压紧力，拉紧力精度得不到保证。

发明内容

本发明要解决的技术问题针对现有技术的不足，提供一种设备规划合理，节省空间的全自动烘烤冷却设备，能对夹具进行快速准确定位，对锁螺母后的夹具加压可精调可检测，夹具在炉内输送稳定、不发生碰撞，控温精确，烘烤过程受热均匀且有效防止能量损耗。

为了解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

一种烘烤冷却设备，包括烘烤区，还包括与所述烘烤区并列的冷却区，所述烘烤区的输送起点端设有自动上下夹具装置，烘烤区的输送终点端设有夹具中转装置，其中：

所述自动上下夹具装置包括并排的上料系统及下料系统，所述上料系统正对着烘烤区，

依烘烤区输送方向设有进料机构和定位及锁螺母机构，所述进料机构上设有上电池机械手，所述定位及锁螺母机构横向两侧方向上设有一对拾夹具机械手一，所述定位及锁螺母机构下方设有夹具拉紧机构；所述下料系统正对着冷却区，以冷却区输送方向依次设有定位及锁螺母机构及出料机构，所述定位及锁螺母机构横向两侧方向上设有一对拾夹具机械手二，所述出料机构上设有下电池机械手；

所述烘烤区沿输送方向依次设有烘烤炉链条张紧装置、入口安全门、隧道炉体、烘烤炉动力装置及出口安全门，所述隧道炉体下方设有烘烤炉输送链条及链条张紧装置，所述隧道炉体为分段结构，每段炉体段上方均设有发热箱、运风电机及控温装置；

所述夹具中转装置为一面向烘烤区和冷却区的可横向及纵向移动的中转机械手；

所述冷却区沿输送方向依次设有冷却炉链条张紧装置、冷却炉体和冷却炉动力装置。

一种烘烤冷却设备的夹具拆锁螺母机构，包括伺服电机、伺服电机联轴器，角接触轴承、轴承套、轴承压盖、传动轴、弹簧、弹簧套、花键轴、六角螺母、安装杆、定位销、导杆、直线轴承、垫片、安装底板和气缸，其中，角接触轴承、轴承套、轴承压盖和传动轴组成传动组件，弹簧、弹簧套、花键轴、六角螺母和垫片组成拆锁组；伺服电机作为动力源通过伺服电机联轴器与传动轴连接，传动轴通过角接触轴承进行定位旋转，角接触轴承安装在轴承套内，依靠轴承压盖进行固定，花键轴通过螺母联轴器连接传动轴，螺母联轴器下方为弹簧，弹簧通过弹簧套压紧在六角螺母上，六角螺母与花键轴通过花键副联结，六角螺母在花键轴上面上下自动窜动，进行六角螺母与锂电池多层夹具上的六角丝杆的位置调整，并能一次性实现六角螺母套准锂电池多层夹具上的六角丝杆，六角螺母的下限位由垫片控制，定位销通过螺丝锁紧在支撑架的上板上，并且穿过支撑架的下板可插入到锂电池多层夹具内，由气缸通过导杆在直线轴承内进行上下动作，其中直线轴承固定在下板上，根据伺服电机转向的不同来实现拆锁锂电池多层夹具的功能。

一种烘烤冷却设备的夹具拉紧机构，包括有拉爪、拉紧装置、动力装置、传动装置和拉力传感器，拉爪为一端具有弯折部或弧形部的杆件，拉紧装置与拉爪连接并朝设定方向拉紧拉爪；动力装置驱动传动装置，传动装置与拉紧装置连接致使拉紧装置实施拉紧动作；拉力传感器与拉紧装置联接，当拉紧装置的受力达到拉力传感器的设定值时，动力装置停止工作，控制拉爪对电池夹具的拉紧力。

由上述技术方案可知，本发明相较于现有技术而言，具有下述多方面的明显优点和有益

效果：

1、本发明烘烤冷却设备整机上料端与下料端处同一端，自动上下夹具装置、烘烤区、夹具中转装置及冷却区依次采用回路式设计，并布局是把回收段作为冷却区，更合理利用空间，使得设备整体结构紧凑、布局分布合理，节省空间成本；

2、设备上有拉抓及拉力传感器，可以精确设置及精确检测夹具上的电池受到的压力值；

3、设备上设置有定位锁装置，锁螺母是由定位机构、夹具拉紧机构及锁螺母机械手共同作用，使得锁螺母操作精准；其通过驱动装置经转动轴带动花键轴，花键轴带动拆锁螺母对锂电池多层夹具中的丝杆进行拆锁，此前还用定位销对锂电池多层夹具进行定位，夹具拉紧机构拉紧夹具，使夹具六角丝杆呈预松状态，在拆锁前通过弹性件的缓冲性使与丝杆更好地接触进行预定位，并通过窜动来调整位置对准丝杆，提高了拆锁锂电池多层夹具的效率和精度，结构简单，降低厂家的制造成本。

4、设备上设置有夹具拉紧装置，该夹具拉紧装置结构简单，占用空间小，能够快速、精确控制夹具拉紧机构的拉紧力，夹具中转机械手在 X、Y 轴方向转运过程中夹具不会掉落，且便于维修。

5、夹具在自动上下烘烤夹具设备区及烘烤夹具中转装置的移动都是靠机械手操作，移动路线确定，不会发生碰撞。

6、夹具在烘烤区及冷却区时，由于输送链板有链条张紧装置拉紧，所以夹具能平稳移动，不发生碰撞，保证夹具及其他设备的工作期限，使得夹具及其他设备的价值最大化；

7、烘烤炉体分段式设计及烘烤炉体两端设置有安全门使得烘烤炉体内部热量分布均匀，有效降低能量损耗；

8、在烘烤冷却设备的自动上下烘烤夹具区的进料拉带为多功能拉带，放在拉带上的锂电池整齐有序，为后续机械手抓取电池提供方便，并且产品换型容易；

9、当锂电池经过烘烤及冷却后可以进入下一工序，自动上下烘烤夹具设备区还可以设置有电池换向机械手与后续设备对接，很好的衔接了前后设备，从上料、烘烤、冷却、下料到与后继设备衔接完全由机械结构自动完成，设备自动化程度高，降低了工人劳动强度，节省了人工，提高产能。

附图说明

图 1 为本发明烘烤冷却设备之实施例的整体立体图；

图 2 为本发明烘烤冷却设备之实施例中自动上下夹具装置的立体示意图；

图 3 为本发明烘烤冷却设备之实施例中自动上下夹具装置的俯视图；

图 4 为本发明烘烤冷却设备之实施例中夹具中转装置的正视图；

图 5 是图 4 中 M 位置处的局部放大图；

图 6 为本发明烘烤冷却设备之实施例中夹具定位机构的结构图；

图 7 为本发明烘烤冷却设备之实施例中夹具拆锁螺母机构的结构图；

图 8 为本发明烘烤冷却设备之实施例中夹具拉紧机构的正视图；

图 9 为本发明烘烤冷却设备之实施例中夹具拉紧机构的侧视图；

图 10 为本发明烘烤冷却设备之实施例中夹具拉紧机构的状态示意图。

具体实施方式

参看图 1 所示，本发明之实施例中的烘烤冷却设备具有烘烤区 2 以及与该烘烤区 2 并列设置的冷却区 4，烘烤区 2 的输送起点端设有自动上下夹具装置 1，烘烤区 2 的输送终点端设有夹具中转装置 3。

前述自动上下夹具装置 1 包括并排设置的上料系统及下料系统。

结合图 2 和图 3 所示，该上料系统正对着烘烤区 2，包括依烘烤区 2 输送方向设置的进料机构 5、夹具定位及锁螺母机构 601 和夹具中转滑台一 71。该进料机构 5 可以是进料拉带或进料转盘，进料机构 5 上设有上电池机械手 73，定位及锁螺母机构 601 横向两侧方向上设有一对抬夹具机械手一 75，定位及锁螺母机构 601 下方设有夹具拉紧机构一 8。

下料系统正对着冷却区 4，以冷却区 4 输送方向依次设有夹具中转滑台二 72、定位及锁螺母机构 602 及出料机构 9，出料机构 9 可以是出料拉带或出料转盘等。定位及锁螺母机构 602 横向两侧方向上设有一对抬夹具机械手二 76，定位及锁螺母机构 602 下方也设有夹具拉紧机构二 8，出料机构 9 上设有下电池机械手 74，夹具中转滑台一 71 和夹具中转滑台二 72 共用一个主机械手 77。

自动上下夹具装置 1 最好还设置有夹具缓存平台 78，如果上料区夹具正在上料，可将下料区中转平台上的空夹取抓取到缓存平台 78，龙门机械手再将冷却区出料夹具抓取到下夹具区，节省时间。

烘烤区 2 包括沿其输送方向依次设置的烘烤炉链条张紧装置 22、入口安全门 21、隧道炉体 27、烘烤炉动力装置 28 及出口安全门 26，隧道炉体下方设有烘烤炉输送链板 25，烘烤炉

输送链板 25 包括烘烤炉输送链条及其链条张紧装置，隧道炉体 27 为分段结构，每段炉体段上方可以设有发热箱 21、运风电机 23 及控温装置等，烘烤炉输送链板 25 下方设有电控箱 29。

冷却区 4 沿其输送方向依次设置的冷却炉料条冷却炉料条张紧装置、冷却炉体和冷却炉动力装置。冷却炉体下方设有冷却炉输送链板，该冷却炉输送链板包括冷却炉输送链条及链条下张紧滚筒。

如图 4 所示，夹具中转装置 3 为一面向烘烤区 2 和冷却区 4 的可横向及纵向移动的中转机械手，夹具中转装置 3 包括有龙门架 31、横向丝杆 32、横向滑块 33、纵向滑块 34、两挂臂 35，其中，该横向丝杆 32 安装于龙门架 31 上，由一马达带动横向丝杆 32 转动，前述横向滑块 33 套装于该横向丝杆 32 上与横向丝杆 32 螺合，由横向丝杆 32 的转动可以带动横向滑块 33 作横向滑移；前述纵向滑块 34 则以可纵向滑移的方式安装于该横向滑块 33 上，由一升降气缸带动纵向滑块 34 作纵向滑移；前述两挂臂 35 分别以可横向滑动的方式安装于前述纵向滑块 34 上，分别由两气缸带动该两挂臂 35 作横向滑移动作，于两挂臂 35 之间形成一可调节宽度的悬挂区。结合图 5 所示，该挂臂 35 呈 L 状结构，具有纵向连接部 351 和横向钩部 352，并两挂臂 35 之横向钩部 352 彼此对向延伸，夹具的左右两外侧缘分别悬挂于该两挂臂的横向钩部 352 上。

当要中转夹具 100 时，前述夹具中转装置 3 需要由横向丝杆 32 带动横向滑块 33 滑移至夹具对应位置，使纵向滑块 34 恰位于夹具 100 的正上方，待两挂臂 35 向两侧打开，该纵向滑块 34 再向下移动至适当位置，然后再驱动两挂臂 35 相向移动，使挂臂 35 的横向钩部 352 可以伸至夹具两侧的下方，接着纵向滑块 34 向上移动，使挂臂 35 的横向钩部 352 勾于夹具两外侧缘，并带动夹具向上移动适当距离，将夹具抬起；然后再由横向丝杆 32 带动横向滑块 33 横向移动，带动夹具由烧烤区滑移动冷却区。以及，如图 5，于该横向钩部 352 的上表面最好还设置有定位凸销 353，对应于夹具两侧悬挂部位设置定位孔；当夹具悬挂于该挂臂 35 上时，该凸销 353 可以插入定位孔中，对夹具 100 进行有效限位，防止夹具在移动过程中的松动，保证夹具中转过过程中的稳定可靠性。

前述夹具定位及锁螺母机构 601 与定位及锁螺母机构 602 的结构与原理基本相同，在此仅以夹具定位及锁螺母机构 601 为代表作详细描述。该夹具定位及锁螺母机构 601 包括有夹具定位机构 61 和夹具拆锁螺母机构 62。

其中,如图6所示,夹具定位机构61包括定位板612、定位销614及气缸616,定位板612呈平板状且水平设置,定位板612上开制第一定位孔618,第一定位孔618穿通定位板612,在锂电池多层夹具100底板上制有第二定位孔619,第一定位孔618与第二定位孔619位置匹配;对着第一定位孔618的下方设置定位销614,定位销614与气缸616连接,气缸616驱动定位销614插入第一定位孔618并插入锂电池多层夹具100底板上的第二定位孔619,且在定位销614插入的前端制有锥度倒角617,该锥度倒角617插入第一定位孔618后能自动对正第二定位孔619,使锂电池多层夹具100精确定位。第一定位孔618的孔壁设导向套615,定位板612固定在安装条613上。锂电池多层夹具100由机械手夹取到定位板612上,当开关检测到锂电池多层夹具100到位后,气缸616推动定位销614插入锂电池多层夹具100内,在定位销614插入锂电池多层夹具100的一瞬间,定位销614插入前端的锥度倒角617能自动纠正一定角度偏摆的锂电池多层夹具100,即使锂电池多层夹具100上的第二定位孔619与定位板612上的第一定位孔618纠正对齐,实现锂电池多层夹具100精确定位。

如图7所示,该夹具拆锁螺母机构62包括伺服电机621、伺服电机联轴器622,轴承623、轴承套624、轴承压盖625、传动轴626、弹簧627、弹簧套628、花键轴629、六角螺母630(即为拆锁螺母)、安装杆631、定位销632、导杆633、直线轴承634、垫片635、安装底板636和气缸637。其中,轴承623、轴承套624、轴承压盖625和传动轴626组成传动组件,弹簧627、弹簧套628、花键轴629、六角螺母630(即为拆锁螺母)和垫片635组成拆锁组件。

需要进行锁紧或松开的锂电池多层夹具100设于该锂电池夹具拆锁螺母机构62的下方,伺服电机621作为动力源通过伺服电机联轴器622与传动轴626连接,传动轴626通过轴承623进行定位旋转,轴承623安装在轴承套624内,依靠轴承压盖625进行固定。花键轴629通过螺母联轴器640连接传动轴626,螺母联轴器640下方为弹簧627,弹簧627通过弹簧套628压紧在六角螺母630上,六角螺母630与花键轴629通过花键副联结,六角螺母630可在花键轴629上面上下自动窜动,进行六角螺母630与锂电池多层夹具上的六角丝杆的位置调整,并能一次性实现六角螺母630套准锂电池多层夹具上的六角丝杆,六角螺母630的下限位由垫片635控制,定位销632通过螺丝锁紧在支撑架的上板638上,并且穿过支撑架的下板639可插入到锂电池多层夹具内,以上零件由气缸637通过导杆633在直线轴承634内进行上下动作,其中直线轴承634固定在下板639上,根据伺服电机621转向的不同来实现拆锁锂电池多层夹具的功能。

进一步，花键轴 629 的圆周面设有花键副或至少一个平键副。

进一步，六角螺母 630 的内孔一端设有花键副或至少一个平键副。

进一步，六角螺母 630 一端内六角面设有锥形倒角。

结合图 8 至图 10 所示，前述夹具拉紧机构 8，包括有拉爪 802、拉紧装置、动力装置、传动装置和拉力传感器 805。电池夹具 100 固装在机架固定板 819 上，拉爪 802 为一端具有弯折部或弧形部的杆件，拉爪 802 能夹持电池夹具 100，拉紧装置与拉爪 802 连接并朝设定方向拉紧拉爪 802。

动力装置驱动传动装置，传动装置与拉紧装置连接致使拉紧装置实施拉紧动作。

拉力传感器 805 与拉紧装置接触，当拉紧装置的受力达到拉力传感器 805 的设定值时，动力装置停止工作，进而控制拉爪 802 对电池夹具 100 的拉紧力。

拉紧装置包括拉爪导向槽 803、拉板 804、导向杆 806、活动板 818、底板 807、拉爪扶正板 809、销轴 810、滚轮 811、旋转销 812、固定座 813 及弓形板 814。前述底板 807、活动板 818、拉板 804 及机架固定板 819 从下而上依次平行设置，导向杆 806 竖立设置且其上端与机架固定板 819 固装，底板 807、活动板 818 及拉板 804 与导向杆 806 配装，活动板 818 及拉板 804 能沿导向杆 806 同步上下滑移；所述拉爪导向槽 803 锁固于机架固定板 819，且拉爪导向槽 803 设置于机架固定板 819 与拉板 804 之间；在拉爪导向槽 803 上开制导向槽，导向槽下段的槽长方向为竖向，销轴 810 的两端配装滚轮 811 并设置于导向槽；旋转销 812 与固定座 813 配装并一同与拉板 804 安装，拉爪 802 的下端通过旋转销 812 与固定座 813 连接，拉爪 802 还与销轴 810 配装；弓形板 814 设置在活动板 818 上，弓形板 814 的上端安装拉力传感器 805；拉爪扶正板 809 与拉爪 802 配装。

动力装置为伺服电机 808，并安装在底板 807 上。

传动装置包括主动齿轮 817、传动齿轮 818 及滚珠丝杆副 815，主动齿轮 817 及传动齿轮 816 安装于底板 807，伺服电机 808 与主动齿轮 817 配装并驱动主动齿轮 817，主动齿轮 817 与传动齿轮 816 啮合并带动传动齿轮 816，传动齿轮 816 旋动滚珠丝杆副 815，滚珠丝杆副 815 竖直设置，滚珠丝杆副 815 的下端为固定端且与底板 807 配装，滚珠丝杆副 815 的上端为自由端且与活动板 818 配装，在伺服电机 808 的驱动下，主动齿轮 817 与传动齿轮 816 相继动作，滚珠丝杆副 815 驱动活动板 818 上下升降。

拉爪导向槽 803 的所述导向槽的上段的槽长方向偏离竖向向两侧伸展，拉爪 802 能在上

升下降时实现张开或收拢。

如图 10 所示，当伺服电机 808 转动带动滚珠丝杆副 815 旋转，活动板 818 在导向杆 806 的导向下往下移动，与活动板 818 连接的弓形板 814、拉力传感器 805、拉爪 802 及拉板 804 往下移动，拉爪 802 在拉爪导向槽 803 的导向下拉紧电池夹具 100，当拉紧力度达到拉力传感器 805 设定的数值时，伺服电机 808 停止工作，拉紧力度受到精确控制。当需要松电池夹具 100 时，伺服电机 808 反转，滚珠丝杆副 815 反转，活动板 818、弓形板 814、拉力传感器 805、拉板 804 向上移动，拉爪 802 在拉爪导向槽 803 中向上移动，松开电池 100 夹具，并且拉爪 802 打开时两爪呈 V 形张开，方便电池夹具 100 移进移出。

本发明烘烤冷却设备工作时，需要人手把电池或电池夹具放到进料机构 5 上，图中的进料机构 5 为锂电池夹具转盘，可以固定电池在进料机构 5 上的位置，也可以适应不同型号的产品。烘烤冷却设备的主机械手 77 提取夹具 100 至夹具中转滑台一 71 放夹具区，此时夹具 100 为空夹具，夹具 100 沿夹具中转滑台一 71 移动至定位及锁螺母机构 61，定位及锁螺母机构 61 将夹具 100 定位，上电池机械手 73 与拾夹具机械手一 75 配合把进料机构 5 的电池夹取置入夹具 100 内，待夹具 100 满载时，拉爪 802 压紧夹具 100，同时定位及锁螺母机构 61 锁紧螺母，定位及锁螺母机构 61 锁螺母的松紧度由拉力传感器 805 设置及检测。锁紧螺母后的夹具 100 沿夹具中转滑台一 71 移动回夹具中转滑台一 71 放夹具区，主机械手 77 将夹具 100 放至烘烤炉输送链板 25 上，入口安全门 24 打开，夹具 100 进入隧道炉体 27 内进行高温静置，隧道炉体 27 为分段式结构，每段炉体段上均设有发热箱 21 及运风电机 23，使得每段炉体段内热量分布均匀，保证电池在隧道炉体 27 内受热均匀，夹具 100 在隧道炉体 27 内以节拍式方式向前输送，配合自动上下夹具装置 1 的工作，使得产能最大化，烘烤炉输送链板 25 的输送方向起点端设有烘烤炉链条张紧装置 22，使得烘烤炉输送链板 25 始终处于张紧状态，有利于夹具 100 的平稳输送，防止夹具 100 发生碰撞，烘烤炉输送链板 25 的输送方向终点端设有烘烤炉动力装置 28 给烘烤炉输送链板 25 提供动力，当夹具 100 高温静置完毕，出口安全门 26 打开，夹具 100 离开隧道炉体 27，然后由夹具中转装置 3 的中转机械手夹取夹具 100 放至冷却炉输送链板上，冷却炉输送链板由冷却炉动力装置提供动力，冷却炉输送链板由冷却炉链条冷却炉料条张紧装置张紧，有利于夹具 100 的平稳输送，防止夹具 100 发生碰撞。

冷却完毕后，由自动上下夹具装置 1 的主机械手 77 提取夹具 100 至夹具中转滑台二 72，夹具 100 沿夹具中转滑台二 72 移动至定位及锁螺母机构 602，定位及锁螺母机构 602 将夹具

100 定位及松开螺母，下电池机械手 74 及抬夹具机械手二 76 配合取下夹具 100 上的电池放置于出料机构 9，下电池完毕后，主机械手 77 将空夹具提至夹具中转滑台一 71 放夹具区继续下一循环。

烘烤区 2 的隧道炉体 27 为分段式炉体，本实施例公开的是分为六段，每段炉体段上面均设有运风电机 23 和发热箱 21，使得每段炉体段受热均匀，保证同批电池的性能参数统一，下面均配有电控箱 29，提供一对一供电，防止电力供应不足或电力供应分配不均匀，且各炉体段互不影响。隧道炉体 27 两端分别是安全门 21 及出口安全门 26，减少隧道炉体 27 内的热量流失，降低能量损耗。

自动上下烘烤夹具区设置的夹具中转滑台一 71 及夹具中转滑台二 72 为夹具 100 的放置区域，工人可以容易的更换夹具 100，使得夹具 100 的清洗及更新方便。本发明的烘烤冷却设备工序均为机械自动操作，设备自动化程度高，大大降低工人的劳动强度。

上面结合附图对本发明的较佳实施方式做了详细说明，但是本发明并不限于上述实施方式，凡是在本发明的实质范围内所作的各种等效变化或替代，均属于本发明专利的保护范畴。

权利要求书

1、一种烘烤冷却设备，包括烘烤区，其特征在于：还包括与所述烘烤区并列的冷却区，所述烘烤区的输送起点端设有自动上下夹具装置，烘烤区的输送终点端设有夹具中转装置，其中：

所述自动上下夹具装置包括并排的上料系统及下料系统，所述上料系统正对着烘烤区，依烘烤区输送方向设有进料机构和定位及锁螺母机构，所述进料机构上设有上电池机械手，所述定位及锁螺母机构横向两侧方向上设有一对抬夹具机械手一，所述定位及锁螺母机构下方设有夹具拉紧机构；所述下料系统正对着冷却区，以冷却区输送方向依次设有定位及锁螺母机构及出料机构，所述定位及锁螺母机构横向两侧方向上设有一对抬夹具机械手二，所述出料机构上设有下电池机械手；

所述烘烤区沿输送方向依次设有烘烤炉链条张紧装置、入口安全门、隧道炉体、烘烤炉动力装置及出口安全门，所述隧道炉体下方设有烘烤炉输送链板，所述隧道炉体为分段结构，每段炉体段上方均设有发热箱和运风电机；

所述夹具中转装置为一面向烘烤区的可横向移动的中转机械手；

所述冷却区沿输送方向依次设有冷却炉链条张紧装置、冷却炉体和冷却炉动力装置，所述冷却炉体下方设有冷却炉输送链板。

2、根据权利要求1所述烘烤冷却设备，其特征在于：所述抬夹具机械手一与烘烤区间设有夹具中转滑台一，所述抬夹具机械手二与冷却区间设有夹具中转滑台二，夹具中转滑台一及夹具中转滑台二共用一主机械手。

3、根据权利要求1所述烘烤冷却设备，其特征在于：夹具中转装置为一面向烘烤区和冷却区的可横向及纵向移动的中转机械手，夹具中转装置包括有龙门架、横向丝杆、横向滑块、纵向滑块、两挂臂，其中，该横向丝杆安装于龙门架上，由一马达带动横向丝杆转动，前述横向滑块套装于该横向丝杆上与横向丝杆螺合，由横向丝杆的转动可以带动横向滑块作横向滑移；前述纵向滑块则以可纵向滑移的方式安装于该横向滑块上，由一升降气缸带动纵向滑块作纵向滑移；前述两挂臂分别以可横向滑动的方式安装于前述纵向滑块上，分别由两气缸带动该两挂臂作横向滑移动作，于两挂臂之间形成一可调节宽度的悬挂区；该挂臂呈L状结构，具有纵向连接部和横向钩部，并两挂臂之横向钩部彼此对向延伸，于该横向钩部的上表面还设置有定位凸销，对应于夹具两侧悬挂部位设置定位孔；当夹具悬挂于该挂臂上时，夹具的左右两外侧缘分别悬挂于该两挂臂的横向钩部上，并该凸销插入定位孔。

4、根据权利要求1所述烘烤冷却设备，其特征在于：所述夹具定位及锁螺母机构包括有

夹具定位机构和夹具拆锁螺母机构；

该夹具定位机构包括定位板、定位销及气缸，定位板呈平板状且水平设置，定位板上开制第一定位孔，第一定位孔穿通定位板，在锂电池多层夹具底板上制有第二定位孔，第一定位孔与第二定位孔位置匹配；对着第一定位孔的下方设置定位销，定位销与气缸连接，气缸驱动定位销插入第一定位孔并插入锂电池多层夹具底板上的第二定位孔，且在定位销插入的前端制有锥度倒角，该锥度倒角插入第一定位孔后自动对正第二定位孔；

该夹具拆锁螺母机构包括伺服电机、伺服电机联轴器，角接触轴承、轴承套、轴承压盖、传动轴、弹簧、弹簧套、花键轴、六角螺母、安装杆、定位销、导杆、直线轴承、垫片、安装底板和气缸，其中，角接触轴承、轴承套、轴承压盖和传动轴组成传动组件，弹簧、弹簧套、花键轴、六角螺母和垫片组成拆锁组；伺服电机作为动力源通过伺服电机联轴器与传动轴连接，传动轴通过角接触轴承进行定位旋转，角接触轴承安装在轴承套内，依靠轴承压盖进行固定，花键轴通过螺母联轴器连接传动轴，螺母联轴器下方为弹簧，弹簧通过弹簧套压紧在六角螺母上，六角螺母与花键轴通过花键副联结，六角螺母在花键轴上面上下自动窜动，进行六角螺母与锂电池多层夹具上的六角丝杆的位置调整，六角螺母的下限位由垫片控制，定位销通过螺丝锁紧在支撑架的上板上，并且穿过支撑架的下板可插入到锂电池多层夹具内，由气缸通过导杆在直线轴承内进行上下动作，其中直线轴承固定在下板上，根据伺服电机转向的不同来实现拆锁锂电池多层夹具的功能。

5、根据权利要求1所述烘烤冷却设备，其特征在于：还包括有夹具拉紧机构，该夹具拉紧机构包括有拉爪、拉紧装置、动力装置、传动装置和拉力传感器，拉爪为一端具有弯折部或弧形部的杆件，拉紧装置与拉爪连接并朝设定方向拉紧拉爪；动力装置驱动传动装置，传动装置与拉紧装置连接致使拉紧装置实施拉紧动作；拉力传感器与拉紧装置接触，当拉紧装置的受力达到拉力传感器的设定值时，动力装置停止工作，控制拉爪对电池夹具的拉紧力。

6、根据权利要求5所述烘烤冷却设备，其特征在于：所述拉紧装置包括拉爪导向槽、拉板、导向杆、活动板、底板、拉爪扶正板、销轴、滚轮、旋转销、固定座及弓形板，前述底板、活动板、拉板及机架固定板从下而上依次平行设置，导向杆竖立设置且其上端与机架固定板固装，底板、活动板及拉板与导向杆配装，活动板及拉板能沿导向杆同步上下滑移；所述拉爪导向槽锁固于机架固定板，且拉爪导向槽设置于机架固定板与拉板之间；在拉爪导向槽上开制导向槽，导向槽下段的槽长方向为竖向，销轴的两端配装滚轮并设置于导向槽；旋转销与固定座配装并一同与拉板安装，拉爪的下端通过旋转销与固定座连接，拉爪还与销轴

配装；弓形板设置在活动板上，弓形板的上端安装拉力传感器；拉爪扶正板与拉爪配装。

7、根据权利要求5所述烘烤冷却设备，其特征在于：所述传动装置包括主动齿轮、传动齿轮及滚珠丝杆副，主动齿轮及传动齿轮安装于底板，伺服电机与主动齿轮配装并驱动主动齿轮，主动齿轮与传动齿轮啮合并带动传动齿轮，传动齿轮旋动滚珠丝杆副，滚珠丝杆副竖直设置，滚珠丝杆副的下端为固定端且与底板配装，滚珠丝杆副的上端为自由端且与活动板配装，在动力装置的驱动下，主动齿轮与传动齿轮相继动作，滚珠丝杆副驱动活动板上下升降。

8、根据权利要求5所述烘烤冷却设备，其特征在于：所述拉爪导向槽的所述导向槽的上段的槽长方向偏离竖向向两侧伸展，拉爪能在上升下降时实现张开或收拢。

9、一种烘烤冷却设备的夹具拆锁螺母机构，其特征在于：包括伺服电机、伺服电机联轴器，角接触轴承、轴承套、轴承压盖、传动轴、弹簧、弹簧套、花键轴、六角螺母、安装杆、定位销、导杆、直线轴承、垫片、安装底板和气缸，其中，角接触轴承、轴承套、轴承压盖和传动轴组成传动组件，弹簧、弹簧套、花键轴、六角螺母和垫片组成拆锁组；伺服电机作为动力源通过伺服电机联轴器与传动轴连接，传动轴通过角接触轴承进行定位旋转，角接触轴承安装在轴承套内，依靠轴承压盖进行固定，花键轴通过螺母联轴器连接传动轴，螺母联轴器下方为弹簧，弹簧通过弹簧套压紧在六角螺母上，六角螺母与花键轴通过花键副联结，六角螺母在花键轴上面上下自动窜动，进行六角螺母与锂电池多层夹具上的六角丝杆的位置调整，六角螺母的下限位由垫片控制，定位销通过螺丝锁紧在支撑架的上板上，并且穿过支撑架的下板可插入到锂电池多层夹具内，由气缸通过导杆在直线轴承内进行上下动作，其中直线轴承固定在下板上，根据伺服电机转向的不同来实现拆锁锂电池多层夹具的功能。

10、一种烘烤冷却设备的夹具拉紧机构，其特征在于：包括有拉爪、拉紧装置、动力装置、传动装置和拉力传感器，拉爪为一端具有弯折部或弧形部的杆件，拉紧装置与拉爪连接并朝设定方向拉紧拉爪；动力装置驱动传动装置，传动装置与拉紧装置连接致使拉紧装置实施拉紧动作；拉力传感器与拉紧装置接触，当拉紧装置的受力达到拉力传感器的设定值时，动力装置停止工作，控制拉爪对电池夹具的拉紧力。

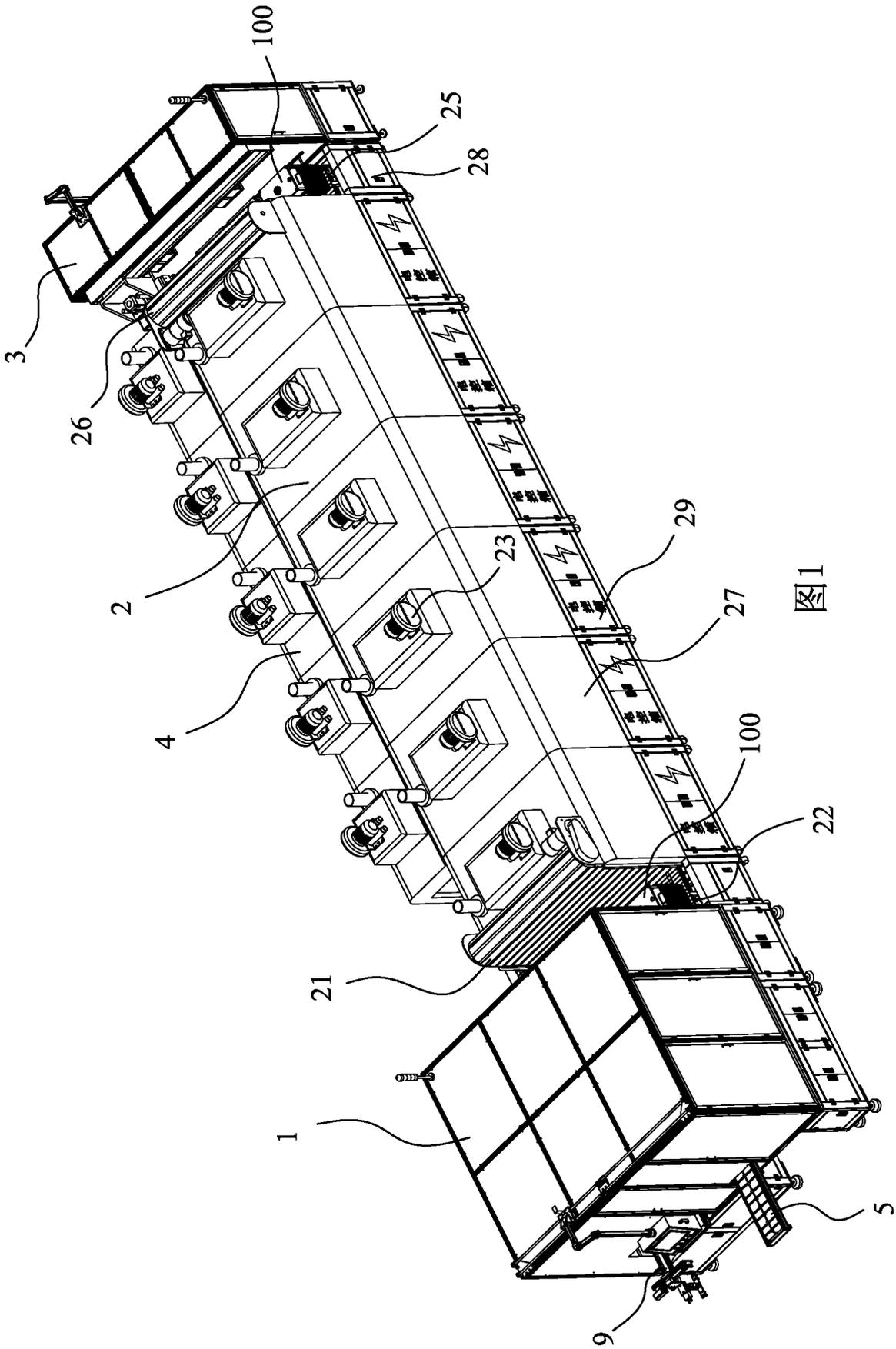


图1

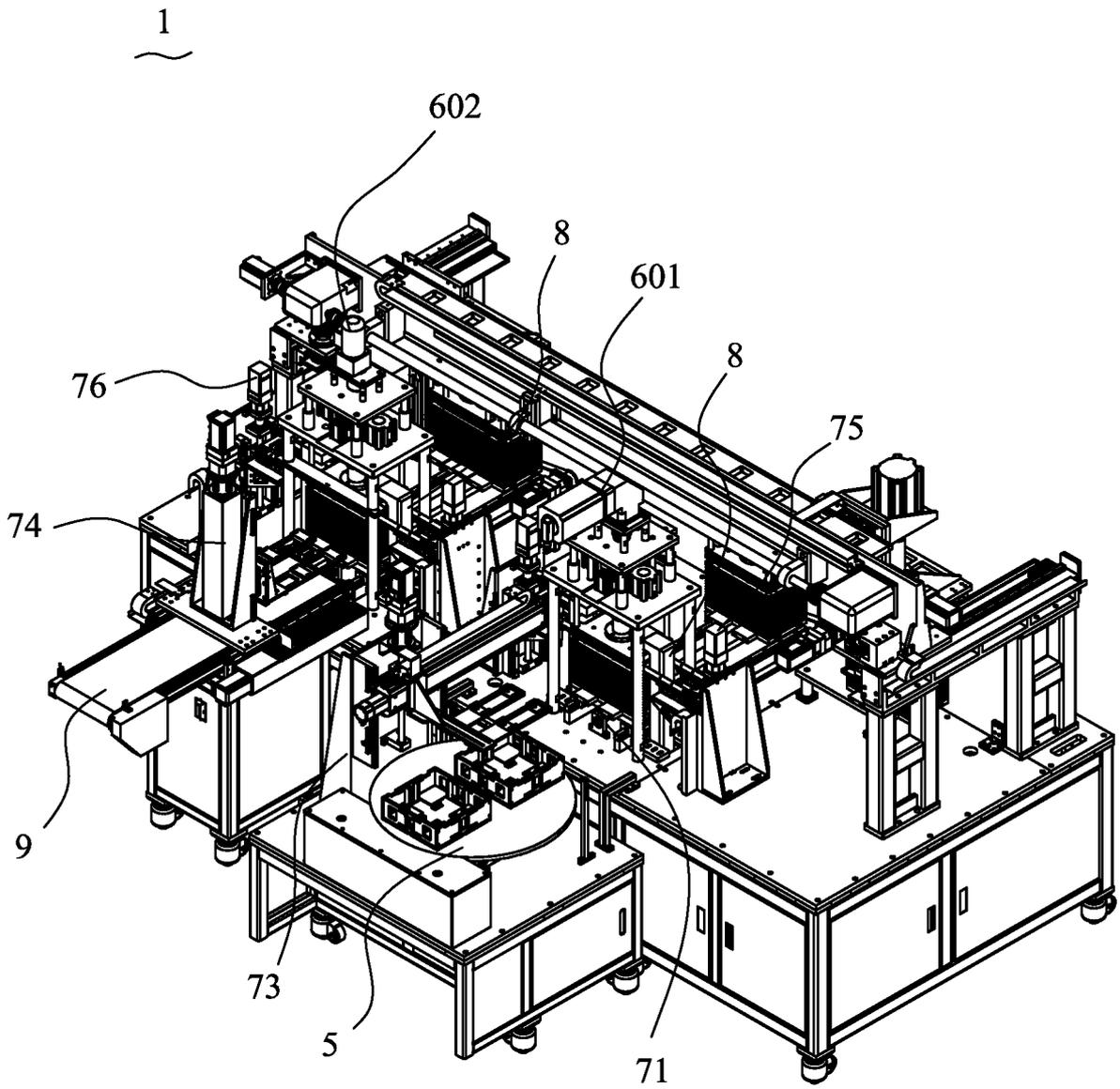


图2

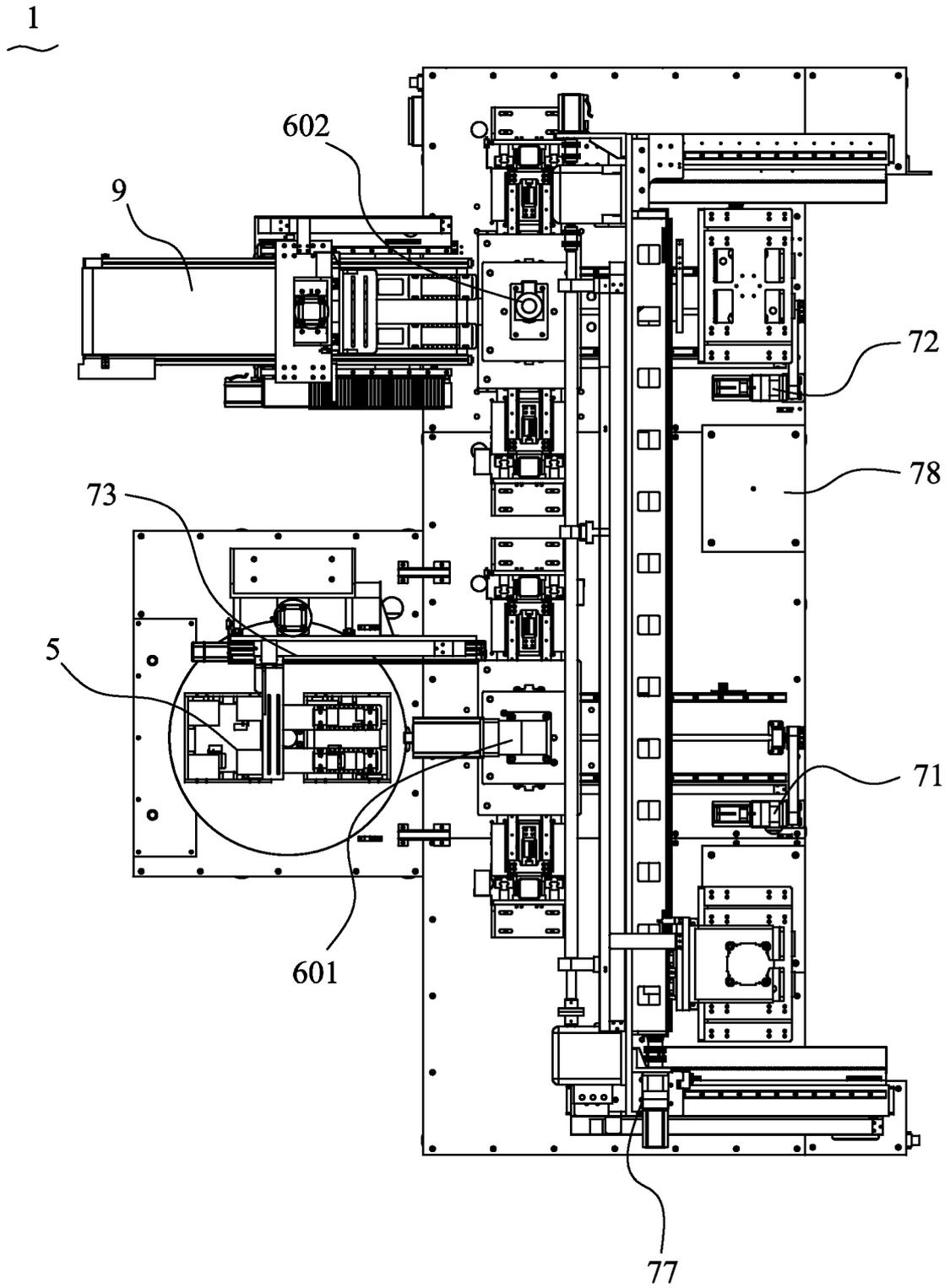


图3

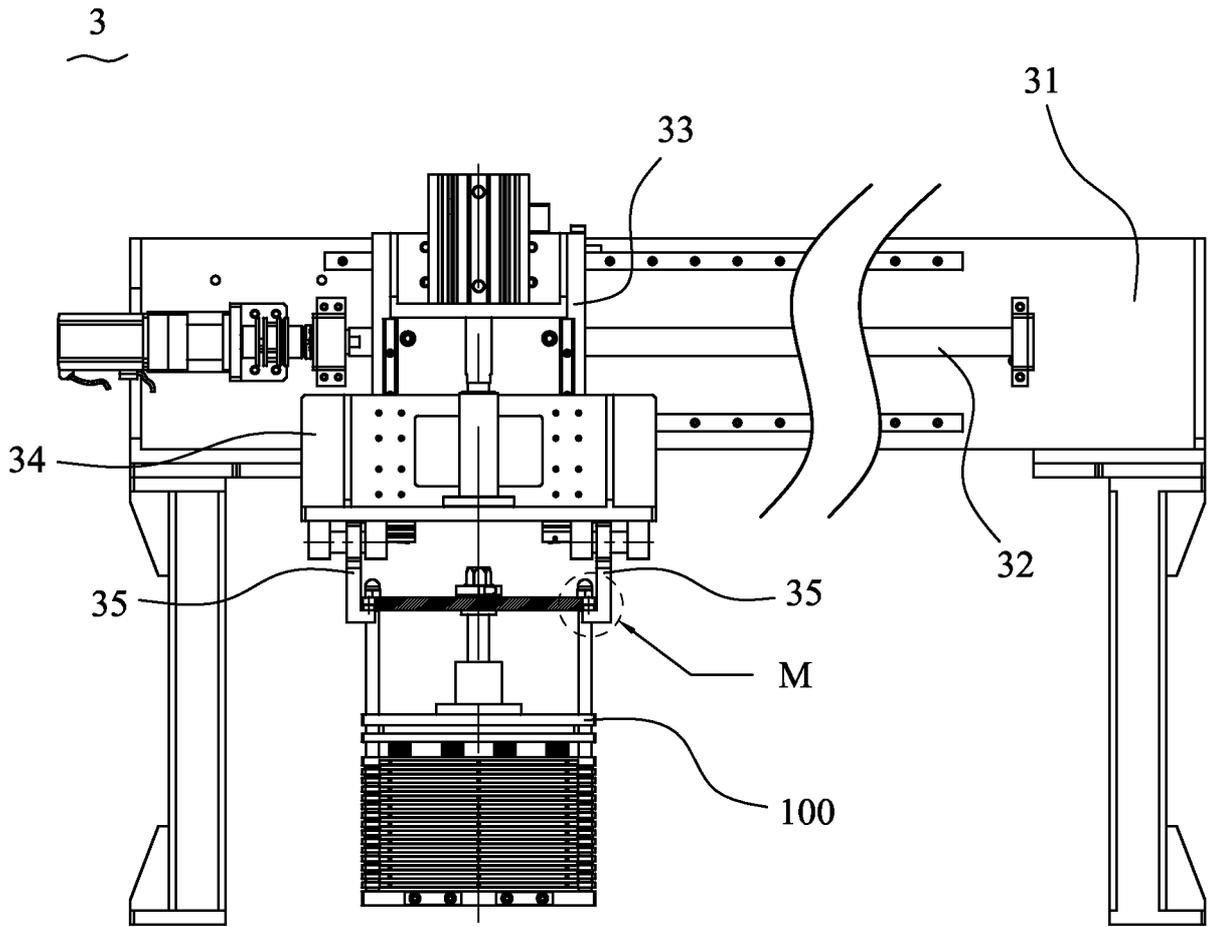


图4

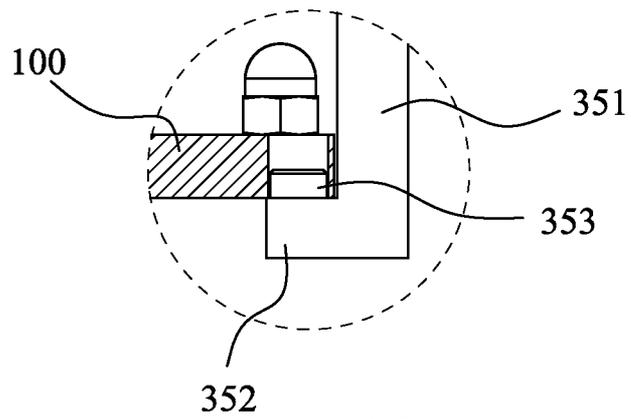


图5

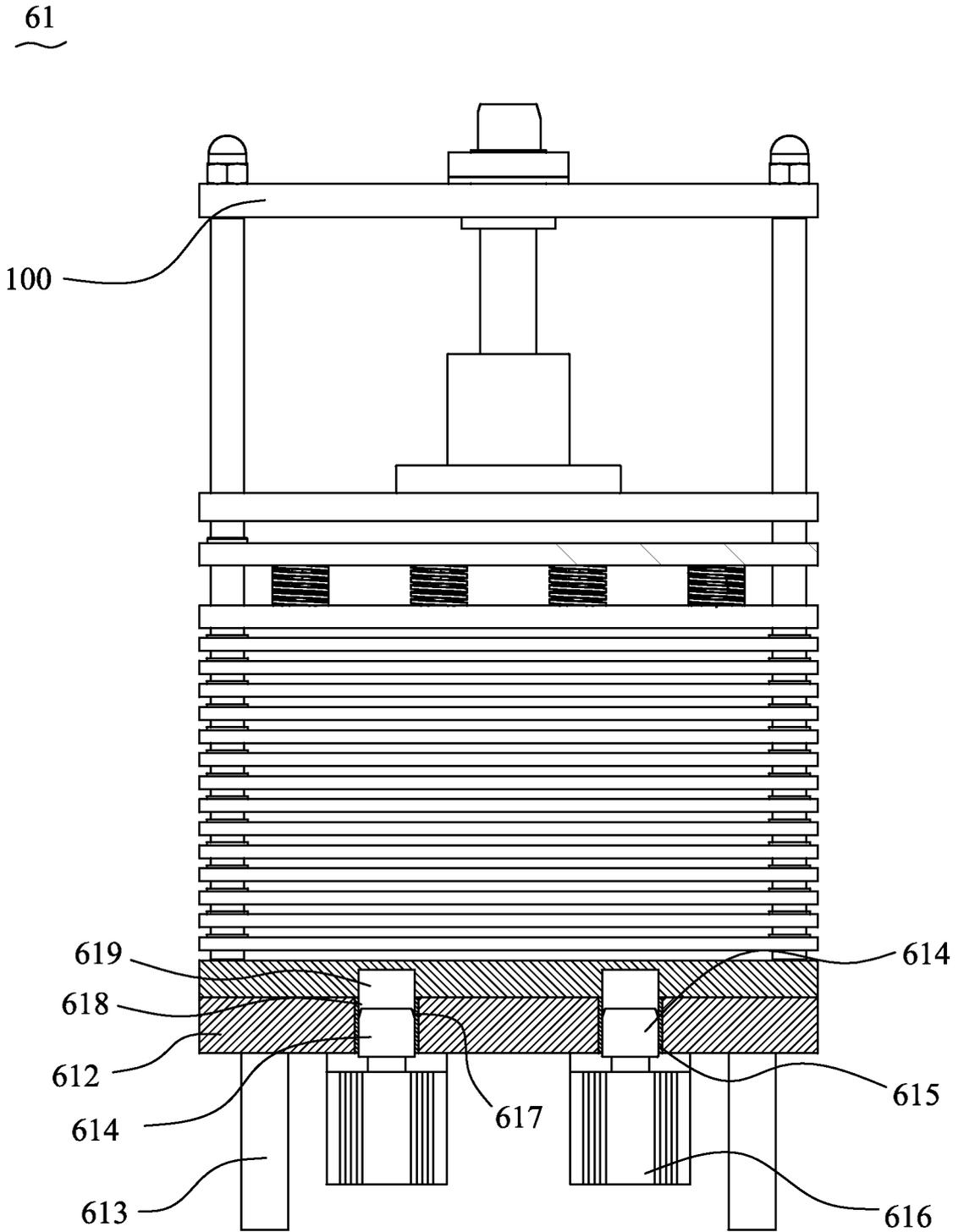


图6

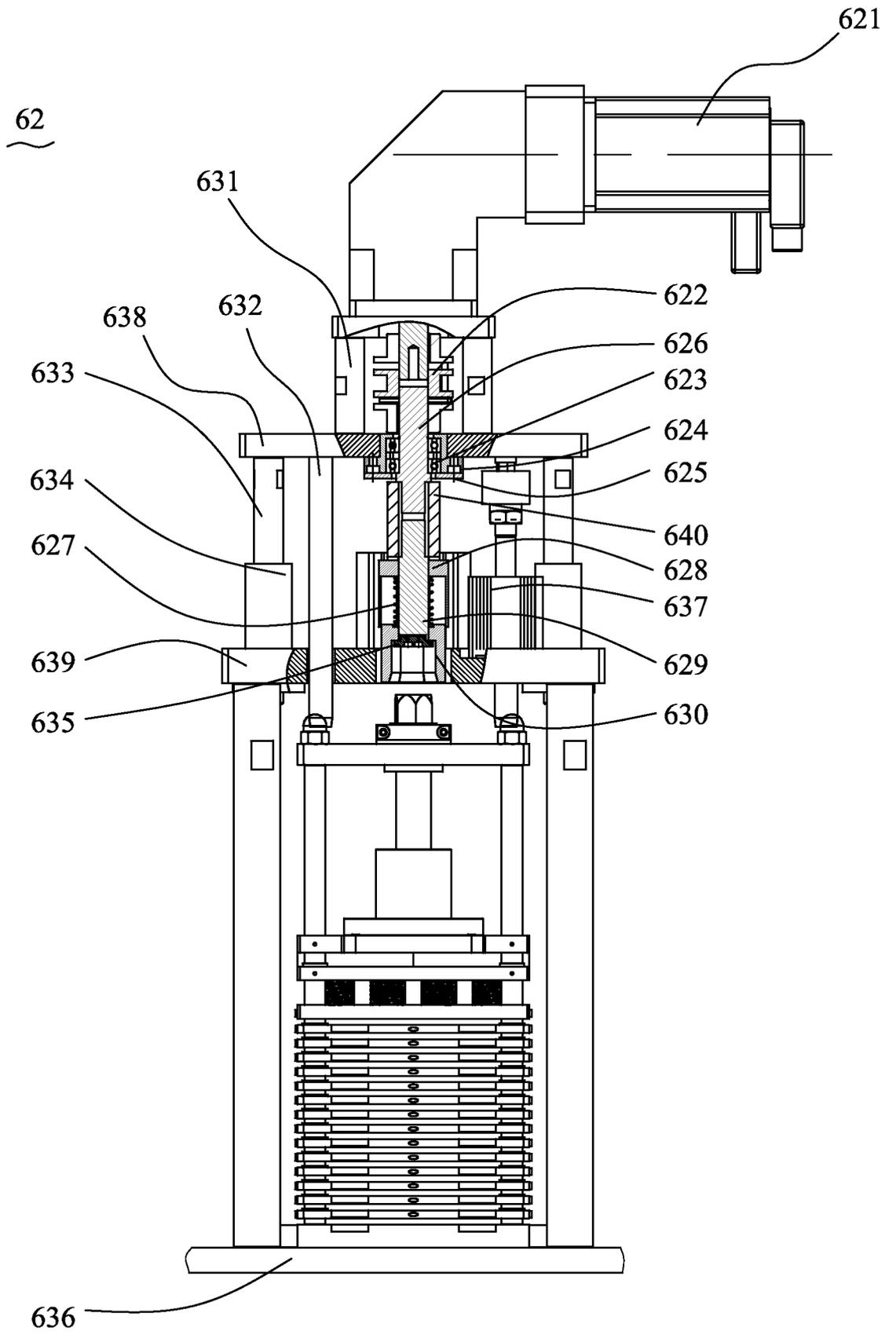


图7

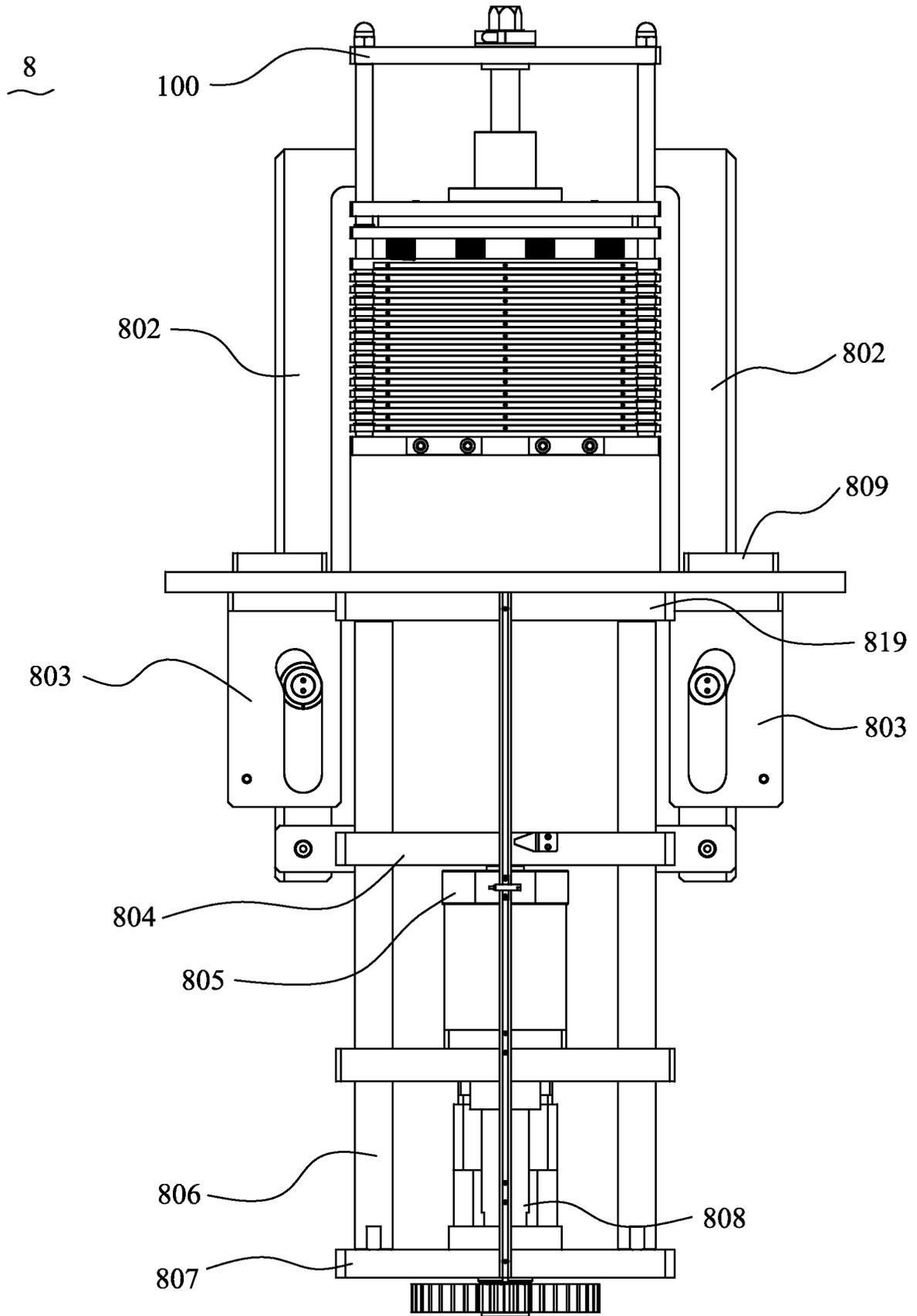


图8

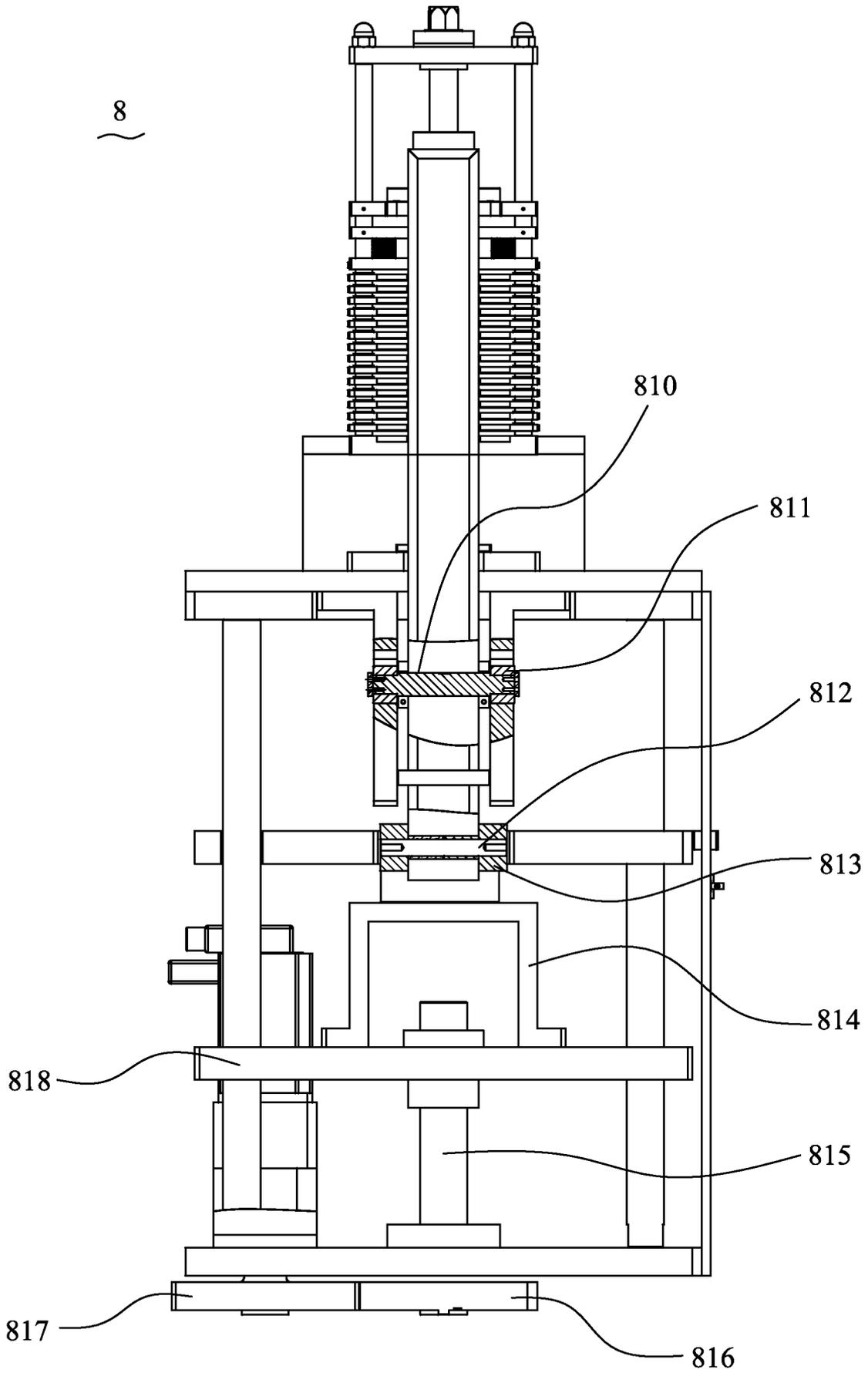


图9

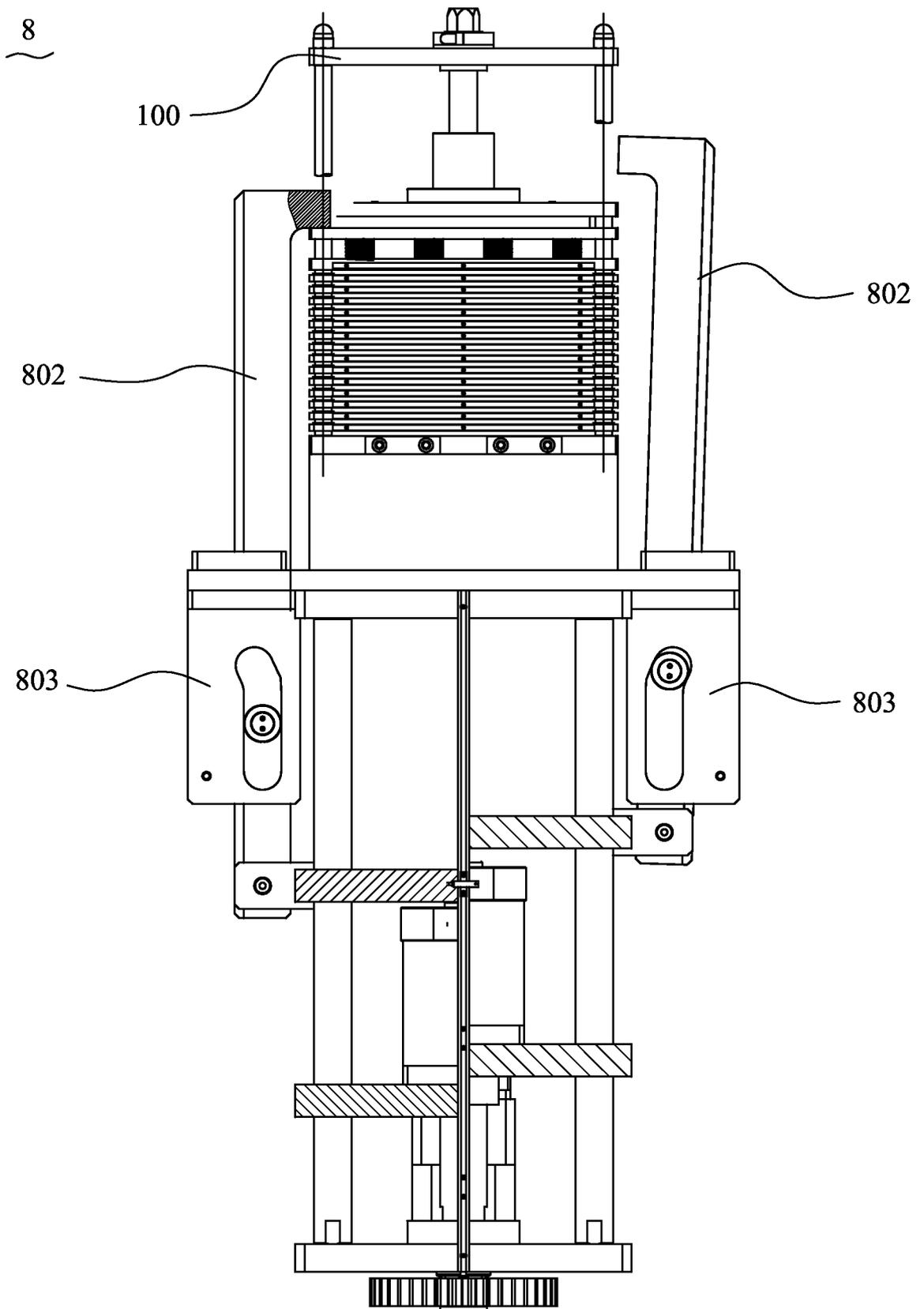


图10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/085795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: H01M/-; F27D/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, DWPL CNTXT, CNKI: clamp, nut, mechanical arm, strain, baking, cell, battery, cool, lithium, product line, soft packaged, automatic, arm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102629698 A (DONGGUAN JIGTECH PRECISION MACHINERY CO., LTD.), 08 August 2012 (08.08.2012), the whole document	1-10
A	CN 201859920 U (SPRINGPOWER TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED), 08 June 2011 (08.06.2011), the whole document	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
09 December 2013 (09.12.2013)

Date of mailing of the international search report
19 December 2013 (19.12.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHANG, Ying
Telephone No.: (86-10) **62411621**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/085795

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102629698 A	08.08.2012	None	
CN 201859920 U	08.06.2011	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/085795

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 10/058 (2010.01) i

H01M 6/14 (2006.01) i

F27D 3/00 (2006.01) i

F27B 9/30 (2006.01) i

F27B 9/40 (2006.01) i

F27B 9/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/085795

<p>A. 主题的分类</p> <p style="text-align: center;">参见附加页</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类</p>																					
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p style="text-align: center;">IPC: H01M/-; F27D/-</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p style="text-align: center;">CNPAT, DWPI, CNTXT, CNKI: 电池, 锂, 夹具, 烘烤, 冷却, 螺母, 机械手, 拉紧, baking, cell, battery, cool, lithium, product line, soft packaged, automatic, arm</p>																					
<p>C. 相关文件</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">类 型*</th> <th style="width: 60%;">引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th style="width: 30%;">相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 102629698 A (东莞市骏泰精密机械有限公司) 08.08 月 2012 (08.08.2012) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>CN 201859920 U (曙鹏科技(深圳)有限公司)08.06 月 2011 (08.06.2011) 全文</td> <td style="text-align: center;">1-10</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td style="width: 50%;">“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 102629698 A (东莞市骏泰精密机械有限公司) 08.08 月 2012 (08.08.2012) 全文	1-10	A	CN 201859920 U (曙鹏科技(深圳)有限公司)08.06 月 2011 (08.06.2011) 全文	1-10	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件	“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																			
A	CN 102629698 A (东莞市骏泰精密机械有限公司) 08.08 月 2012 (08.08.2012) 全文	1-10																			
A	CN 201859920 U (曙鹏科技(深圳)有限公司)08.06 月 2011 (08.06.2011) 全文	1-10																			
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																				
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																				
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																				
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件	“&” 同族专利的文件																				
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																					
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p style="text-align: center;">09.12 月 2013 (09.12.2013)</p>	<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p style="text-align: center;"><u>19.12 月 2013 (19.12.2013)</u></p>																				
<p>ISA/CN 的名称和邮寄地址:</p> <p>中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451</p>	<p>受权官员</p> <p style="text-align: center;">张颖</p> <p>电话号码: (86-10) 62411621</p>																				

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/085795

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 102629698 A	08.08.2012	无	
CN 201859920 U	08.06.2011	无	

A. 主题的分类

H01M 10/058 (2010.01) i

H01M 6/14 (2006.01) i

F27D 3/00 (2006.01) i

F27B 9/30 (2006.01) i

F27B 9/40 (2006.01) i

F27B 9/02 (2006.01) i