



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110571496 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910885315.1

(22)申请日 2019.09.18

(71)申请人 南昌大学

地址 330000 江西省南昌市红谷滩新区学府大道999号

(72)发明人 黄菊花 刘自强 曹铭 程梦婷 胡金

(74)专利代理机构 北京众合诚成知识产权代理有限公司 11246

代理人 许莹莹

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

H01M 2/10(2006.01)

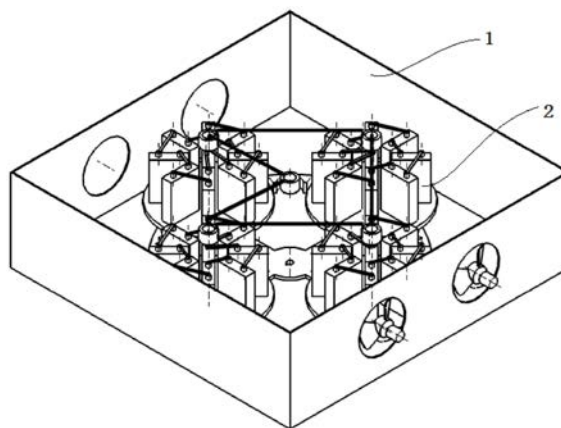
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,包括箱体及电池组转动模块;电池组转动模块包括低转速电机、刚性肋板、一个大内齿轮、圆盘、电池单体、若干个小外齿轮;刚性肋板由中心板与若干根肋条构成;低转速电机与中心板连接,每根肋条的末端以转动副形式连接一个小外齿轮,大内齿轮与小外齿轮组成行星齿轮结构并相互啮合,每组小外齿轮中心上固定安装一组圆盘;每组圆盘上固定安装一圈由环形均匀分布的若干个电池单体构成的电池组,电池组中心的顶部安装旋转导电滑环,箱体上安装风扇。本发明通带动电池实现周转、自转运动,在风冷条件下使电池组具有相同的运动情况和冷却环境,从而保证各电池具有很好的温度均匀性。



1. 一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,其特征在于:包括箱体以及置于箱体内部的电池组转动模块两部分;所述电池组转动模块包括低转速电机、刚性肋板、一个大内齿轮、圆盘、电池单体、若干个小外齿轮;所述刚性肋板由位于中部的中心板、与所述中心板侧边固定并向外延伸的若干根肋条构成,各根所述肋条以中心板圆心环形阵列均匀排列;所述低转速电机安装在所述箱体底部的下方,所述低转速电机的电机轴穿过所述箱体的底部与所述中心板连接,每组所述肋条的末端以转动副形式连接一组所述小外齿轮,所述大内齿轮与各组所述小外齿轮啮合,且所述大内齿轮与所述小外齿轮组成行星齿轮结构,每组所述小外齿轮中心的齿轮轴上固定安装一组所述圆盘;每组圆盘上固定安装一圈电池组,每圈所述电池组由环形均匀分布的若干个所述电池单体构成,所述电池组环形中心的顶部安装向上延伸的旋转导电滑环;所述箱体上安装风扇。

2. 根据权利要求1所述的一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,其特征在于:所述箱体由箱体壳、箱体盖和风扇组成,所述箱体壳上有若干组进风口,所述风扇安装在进风口内,所述箱体壳与所述风扇相对的一侧开有若干组出风口,所述进风口与所述出风口相互平行且以两组对边中心线对称。

3. 根据权利要求2所述的一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,其特征在于:所述小外齿轮与所述大内齿轮的齿轮厚度一致,所述小外齿轮在与所述大内齿轮啮合时所述小外齿轮相对所述大内齿轮向上错开。

4. 根据权利要求2所述的一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,其特征在于:每圈所述电池组上的两两电池单体之间由刚性短铜条进行正负极交替串联连接,最终通过两根刚性短铜条导出正负极并指向环形电池组中心,所述旋转导电滑环的下方两线与指向环形电池组中心的所述刚性短铜条末端连接、上方两线通过导电长铜条与相邻的所述旋转导电滑环连接,每个所述旋转导电滑环的下方两线即随着电池组自转及周转,所述旋转导电滑环上方两线则只是作周转运动。

一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于动力电池热管理装置技术领域,具体涉及一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统。

背景技术

[0002] 高能量密度电池在进行快速充放电或连续高强度工作时会产生大量热量,热量的产生使电池的温度急剧升高。

[0003] 然而,电池在工作时有一段“舒适”温度区间,温度过高会加速电池老化,寿命大幅衰减。同时,电池包对电池单体间的温度均匀性要求严格,温度均匀性是电池使用性能和可靠性的重要保证。因此,有必要对电池采取有效的热管理方式。

[0004] 由于电池组均匀控温技术难度较大,常见的电池热管理研究主要致力于控制电池的最高温度,而忽略电池均匀性研究。此外,常见的电池组布置方式大都为矩阵式布置,电池单体间相对位置固定不动,导致工作时电池组内单体电池间温度差异明显,电池组内位于中间的电池温度高,电池组外围电池温度相对较低。这种情况将大大影响电池使用性能且降低电池组的使用寿命。

[0005] 故设计一款既能实现电池组散热,又能良好控制电池组内单体电池间温度均匀性的电池热管理系统至关重要。

发明内容

[0006] 针对现有技术中的不足与难题,本发明旨在提供一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统。

[0007] 本发明通过以下技术方案予以实现:

[0008] 一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,包括箱体以及置于箱体内的电池组转动模块两部分;电池组转动模块包括低转速电机、刚性肋板、一个大内齿轮、圆盘、电池单体、若干个小外齿轮;刚性肋板由位于中部的中心板、与中心板侧边固定并向外延伸的若干根肋条构成,各根肋条以中心板圆心环形阵列均匀排列;低转速电机安装在箱体底部的下方,低转速电机的电机轴穿过箱体的底部与中心板连接,每组肋条的末端以转动副形式连接一组小外齿轮,大内齿轮与各组小外齿轮啮合,且大内齿轮与小外齿轮组成行星齿轮结构,每组小外齿轮中心的齿轮轴上固定安装一组圆盘;每组圆盘上固定安装一圈电池组,每圈电池组由环形均匀分布的若干个电池单体构成,电池组环形中心的顶部安装向上延伸的旋转导电滑环;箱体上安装风扇。

[0009] 进一步地,箱体由箱体壳、箱体盖和风扇组成,箱体壳上有若干组进风口,风扇安装在进风口内,箱体壳与风扇相对的一侧开有若干组出风口,即进风口与出风口相互平行且以两组对边中心线对称。

[0010] 进一步地,小外齿轮与大内齿轮的齿轮厚度一致,小外齿轮在与大内齿轮啮合时小外齿轮相对大内齿轮向上错开,用于在小外齿轮下方空出刚性肋板中心安装的空间。

[0011] 进一步地,每圈电池组上的两两电池单体之间由刚性短铜条进行正负极交替串联连接,最终通过两根刚性短铜条导出正负极并指向环形电池组中心,旋转导电滑环的下方两线与指向环形电池组中心的刚性短铜条末端连接、上方两线通过导电长铜条与相邻旋转导电滑环连接;每个旋转导电滑环的下方两线即随着电池组自转及周转,旋转导电滑环上方两线则只作周转运动。

[0012] 在本发明系统中,低转速电机给周转及自转机构提供动力;箱体用于放置电池组和周转及自转机构;风扇提供冷却风;周转及自转机构的运动带动电池组周转及自转;圆盘用于放置并固定圆盘上的电池;刚性肋板用于支撑个小外齿轮周转;铜条起支撑和导电作用;滑环将转动环形电池组串联并输出电能。

[0013] 本发明的有益效果主要体现在:

[0014] (1) 本发明在电池热管理中引入周转及自转机构,使电池组实现转动,每个单体电池实现相同的运动并拥有相同的冷却环境,以此保证电池组内单体电池的温度均匀性。

[0015] (2) 本发明可转动的分布较传统方阵式固定布置的电池组电池均匀性大大提高,既能对电池组进行散热,又能良好控制电池组内单体电池间温度均匀性。

[0016] (3) 本发明在箱体上安装进出封口和风扇,配合自转周转使得每个电池的运动行为保持一致,使得转动的电池组内每个电池均处于同样的冷却环境,进而实现温度均匀性。

附图说明

[0017] 图1为本发明的立体结构示意图。

[0018] 图2为本发明实中的箱体结构示意图。

[0019] 图3为本发明中电池转动模块的立体结构示意图。

[0020] 图4为本发明中电池转动模块的等轴侧图。

[0021] 图5为本发明中电池转动模块的仰视图。

[0022] 图示说明:

[0023] 1-箱体,101-箱体盖,102-箱体壳,103-风扇,104-出风口,105-进风口;

[0024] 2-电池转动模块,201-低转速电机,202-刚性肋板,203-大内齿轮,204-圆盘,205-电池单体,206-刚性短铜条,207-旋转导电滑环,208-小外齿轮,209-中心板,210-肋条,211-导电长铜条,212-导电滑环。

[0025] 在本发明的描述中,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0026] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接、可拆卸连接、一体地连接;可以是机械连接、电连接;可以是直接相连、中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图,对本发明作进一步地说明。

[0028] 如图1所示的整体结构示意图中,一种基于风冷均匀控温的转动式电池组热管理系统,包括箱体1以及置于箱体1内的电池组转动模块2两部分,利用箱体1自带的散热结构、电池组转动模块2内部的周转及自转运动对置于其中的电池进行热管理。

[0029] 参照图2中对箱体1的立体结构示意图,箱体1由箱体壳102、箱体盖101和风扇103组成,箱体壳102上有若干组进风口105,风扇103安装在进风口105内,箱体壳102与风扇103相对的一侧开有若干组出风口104,即进风口105与出风口104相互平行且以两组对边中心线对称,使得风扇103吹进的风在进风口105、出风口104之间对流后排出。箱体1为长方体空腔,箱体盖101与箱体壳102通过螺钉等紧固件活性连接,打开箱体盖101可看到箱体1内的电池组转动模块2。

[0030] 参照图3至图5中对电池组转动模块2的各方向的结构示意图,电池组转动模块2由周转、自转机构以及其配套的驱动单元构成。电池组转动模块2包括低转速电机201、刚性肋板202、一个大内齿轮203、圆盘204、电池单体205、刚性短铜条206、导电长铜条211、旋转导电滑环207、若干个小外齿轮208、导电滑环212。刚性肋板202由位于中部的中心板209、与中心板209侧边固定并向外延伸的若干根肋条210构成,各根肋条210以中心板209圆心环形阵列均匀排列。

[0031] 其中,低转速电机201安装在箱体1底部的下方,低转速电机201的电机轴穿过箱体壳102的底部与刚性肋板202中心的中心板209连接,低转速电机201通过带动刚性肋板202运动给周转、自转机构提供动力,每组肋条210的末端以转动副形式连接一组小外齿轮208,大内齿轮203与各组小外齿轮208啮合,并大内齿轮203与小外齿轮208组成行星齿轮结构,小外齿轮208与大内齿轮203的齿轮厚度一致,但小外齿轮208在与大内齿轮203啮合时小外齿轮208相对大内齿轮203向上错开了一定距离,以在小外齿轮208下方空出刚性肋板202中心安装的空间;每组小外齿轮208中心的齿轮轴上固定安装一组圆盘204,圆盘204随小齿轮转动而转动。具体实施中,由低转速电机201驱动刚性肋板202周转,进而带动小外齿轮208周转,由于小外齿轮208转动副连接方式,小外齿轮208会在大内齿轮203的啮合传动作用下进行自转,圆盘204也因此实现周转及自转运动。

[0032] 其中,每组圆盘204上固定安装一圈电池组,每圈电池组由环形均匀分布的若干个电池单体205构成,电池组环形中心的顶部安装向上延伸的旋转导电滑环207,每圈电池组上的两两电池单体205之间由刚性短铜条206进行正负极交替串联连接,最终通过两根刚性短铜条206导出正负极并指向环形电池组中心,旋转导电滑环207的下方两线与指向环形电池组中心的刚性短铜条206末端连接、上方两线通过导电长铜条211与相邻旋转导电滑环207连接,首尾的电池组再通过两根导电长铜条211引出正负极,上述引出首尾电池组正负极的两根导电长铜条211与一组导电滑环212连接实现电池组的电能输出,这组导电滑环212位于刚性肋板202的上方中心,其为最终引出正负极的导电滑环,用于最终与外面用电设备连接,其与外面的用电设备连接后,上下的线同样可相对旋转运动。旋转导电滑环207和导电滑环212均为2路旋转导电滑环(电刷)。

[0033] 即每组圆盘204上安装一组旋转导电滑环207和一圈电池组,圆盘204时带动旋转导电滑环207、电池组周转及自转运动;每圈电池组的电池单体205串联后再通过导电长铜条211将依次串联引出正负极,刚性短铜条206将电池单体205正负极依次交替连接,导电长铜条211将相邻的旋转导电滑环207连接,进而将各圈电池组串联连接,每个旋转导电滑环

207下方两线随电池组自转、上方两线通过导电长铜条211连接相邻旋转导电滑环207。其中,每个旋转导电滑环207的下方两线即随着电池组自转及周转,旋转导电滑环207上方两线则只是作周转运动。

[0034] 刚性肋板202、大内齿轮203、小外齿轮208组成自转及周转机构,刚性短铜条206将两两电池单体205之间紧固,旋转导电滑环207与导电长铜条211可保证电池组在周转及自转运动时各电池组之间仍能串联。

[0035] 在系统工作时,风扇103启动,从进风口105向置有电池组的箱体1内送风,自然风将电池组降温后变成热风,热风从出风口104排出;

[0036] 箱体1下方的低转速电机201转动,带动刚性肋板202转动,进而带动刚性肋板202末端安装的小外齿轮208周转,并在与其啮合的大内齿轮203传动作用下进行自转,小外齿轮208上方固定的圆盘204随之自转和周转,固定安装在圆盘204上的电池组同步转动,在转动时,将电池单体205依次串联组成的刚性短铜条206、将电池组依次串联组成的旋转导电滑环207与导电长铜条211,其配合使用可保证电池组在运动时始终实现串联连接,保障了电池单体205个体、电池组整组的稳固,保障了其整体可随着圆盘204自转和周转转动。

[0037] 在本发明中,由于圆盘204上电池均作相同的周转及自转运动,故它们拥有相同的冷却环境。相比于传统矩阵式固定布置的电池组热管理方式,周转及自转运动的电池组在风冷的作用下不仅可以有效控制电池组最高稳定,也可大大提高电池间的温度均匀性。

[0038] 以上所述仅表达了本发明的优选实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形、改进及替代,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

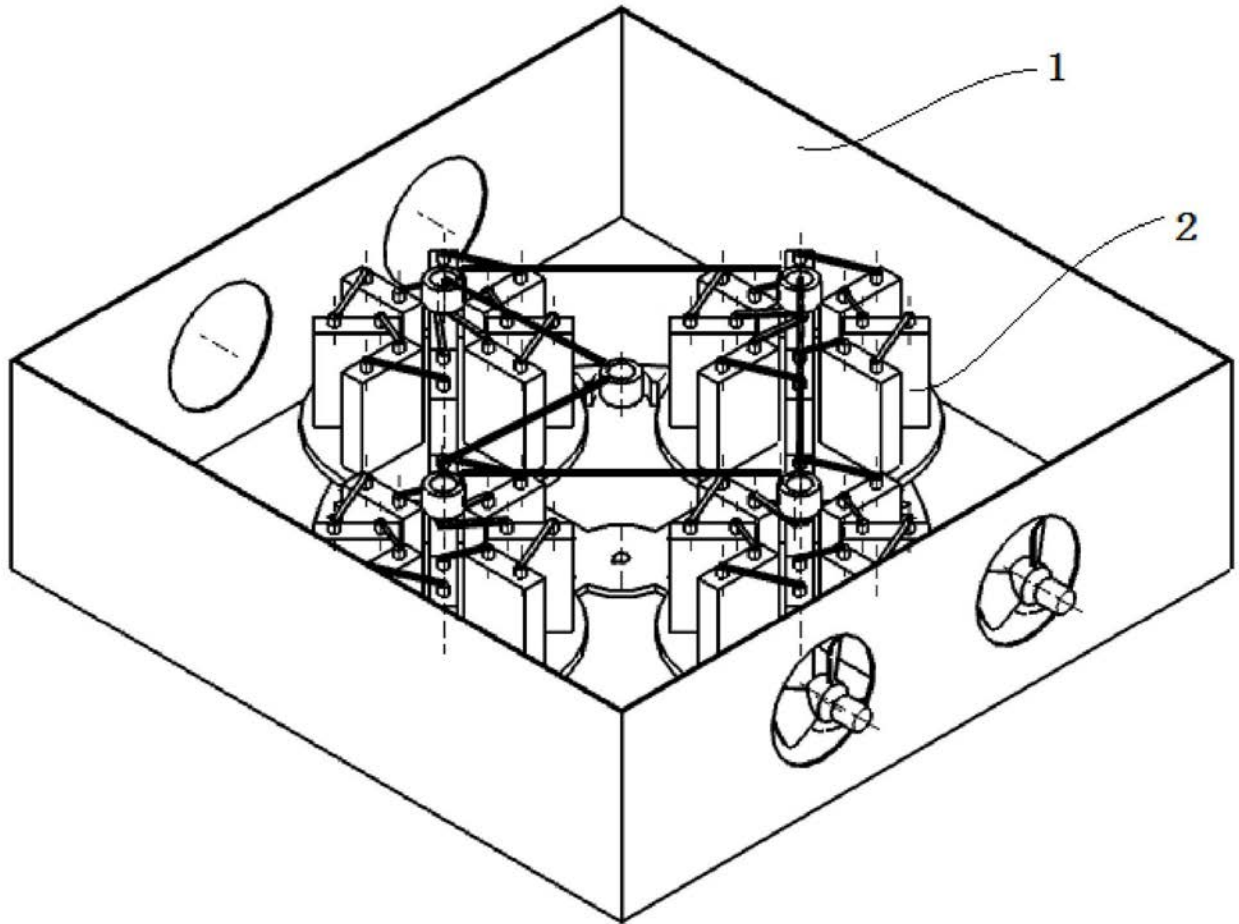


图1

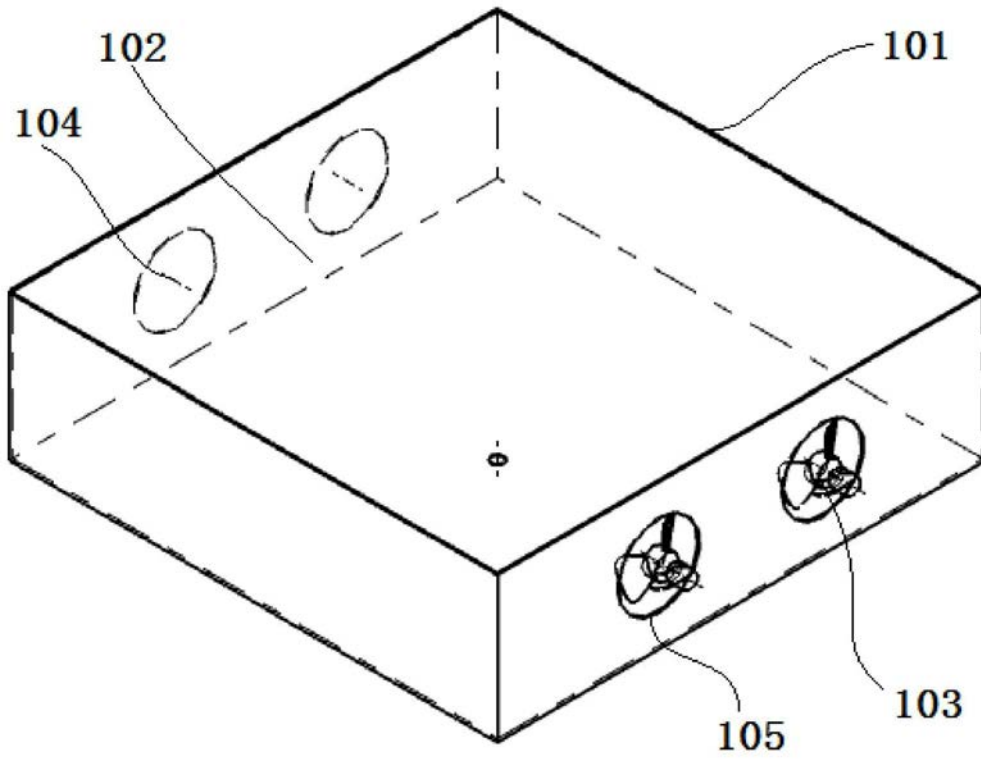


图2

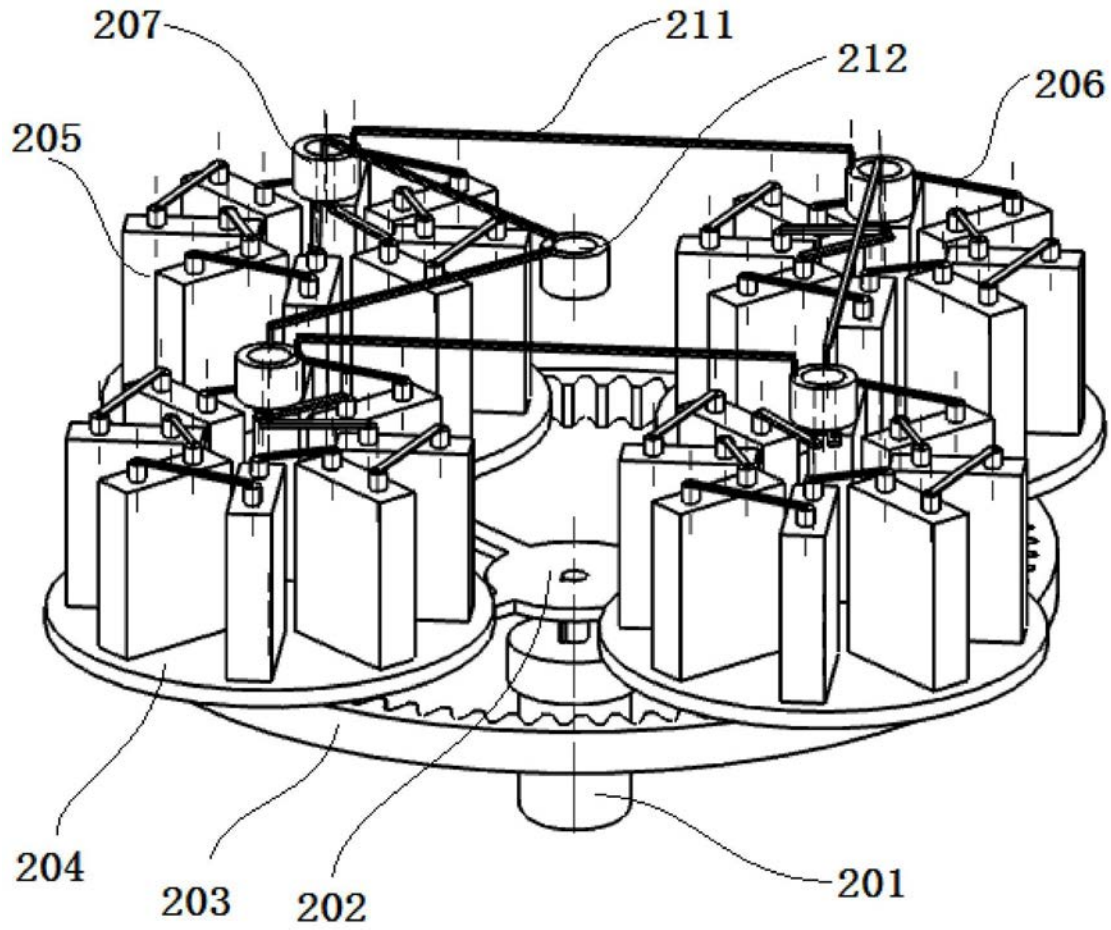


图3

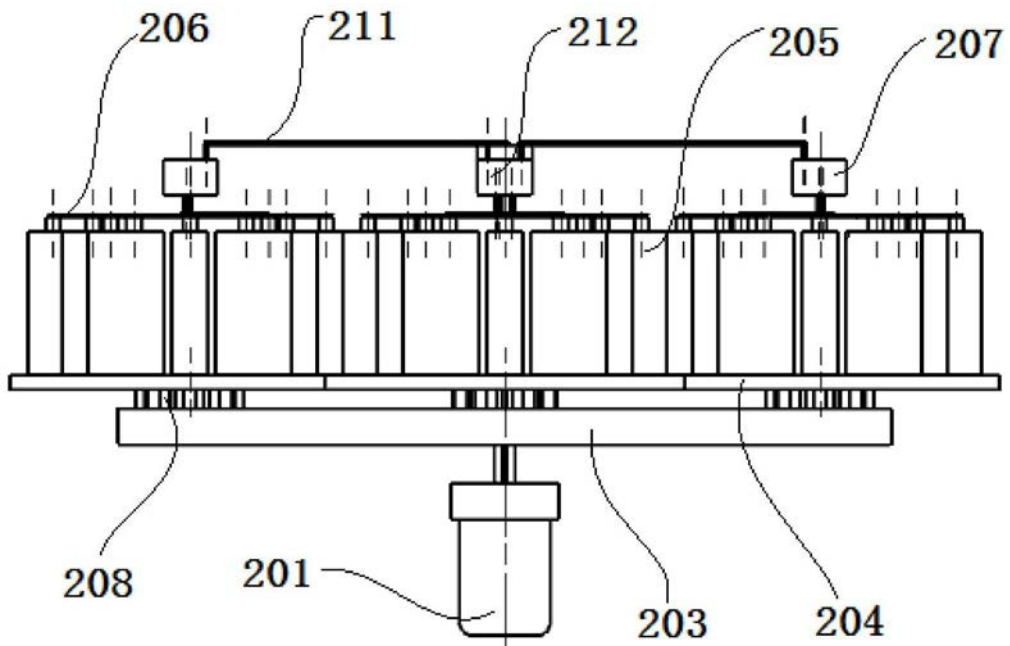


图4

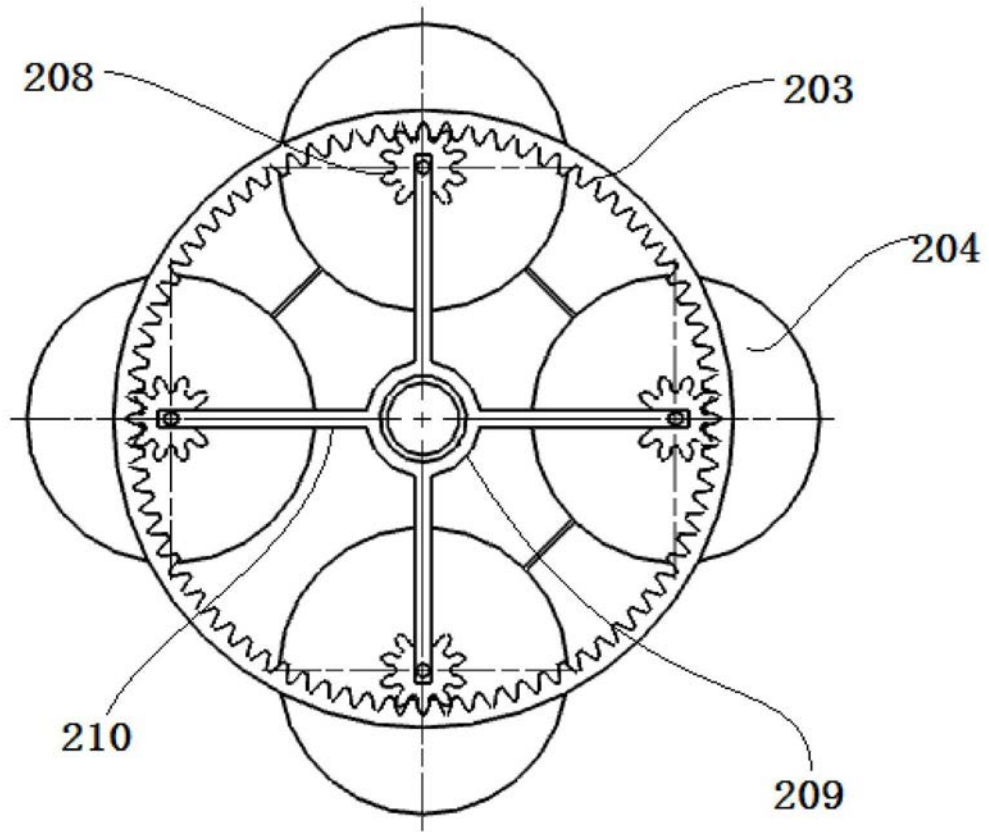


图5