(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115440502 A
(43)申请公布日 2022.12.06

(21)申请号 202211225876.7

(22)申请日 2022.10.09

(71)申请人 烯晶碳能电子科技无锡有限公司
地址 214000 江苏省无锡市惠山区经济开发区中惠路518号-9

(72)发明人 王宁 吴家鹏 车玲娟 孙伟 王俊华

(74)专利代理机构 江苏漫修律师事务所 32291
专利代理师 戴祯宁 赵臻淞

(51)Int.Cl.
H01G 4/38(2006.01)
H01G 4/228(2006.01)
H01G 4/005(2006.01)
H01G 4/002(2006.01)
H01G 2/08(2006.01)
H01G 2/02(2006.01)
H01G 4/40(2006.01)

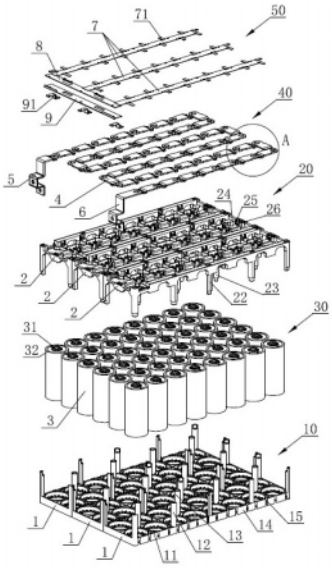
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

电容模组结构

(57)摘要

本发明公开了一种电容模组结构，电容组布置在支架总成内，连接片组电性连接在电容组顶部，连接片组与柔性线路板组电性连接；连接片组包括若干连接片、正极输出片与负极输出片，若干连接片将若干电容单体串联或并联，柔性线路板组包括若干FPC板与转接板，各FPC板一端连接到转接板上，FPC板上设置有若干采集片，采集片与连接片连接。本发明的相邻电容单体通过连接片同端引出、同端焊接、在同端实现串联固定，相对于现有技术的两端引出方式，简化了加工工序，提升了加工时效性与加工效率，也提高了加工的一致性，有效降低了组装成本，而且在产品可维护性方面也更加便捷。



CN 115440502 A

1.一种电容模组结构,其特征在于:电容组(30)布置在支架总成内,连接片组(40)电性连接在电容组(30)顶部,连接片组(40)与柔性线路板组(50)电性连接;

电容组(30)包括若干电容单体(3);

连接片组(40)包括若干连接片(4)、正极输出片(5)与负极输出片(6),若干连接片(4)将若干电容单体(3)串联或并联,正极输出片(5)连接在串联组合或并联组合的首个电容单体(3)正极上,负极输出片(6)连接在串联组合或并联组合的最后一个电容单体(3)负极上;

柔性线路板组(50)包括若干FPC板(7)与转接板(8),各FPC板(7)一端连接到转接板(8)上,FPC板(7)上设置有若干采集片(71),采集片(71)与连接片(4)连接。

2.按照权利要求1所述的电容模组结构,其特征在于:转接板(8)底部设有护线板(9),护线板(9)通过若干支撑板(91)连接到支架总成上。

3.按照权利要求1所述的电容模组结构,其特征在于:电容单体(3)的壳体连通其正极,电容单体(3)的负极从壳体顶面中央伸出;连接片(4)一端开设有负极连接孔(41),连接片(4)另一端设置正极连接部(42),负极连接孔(41)连接在一个电容单体(3)的负极上,正极连接部(42)连接在相邻下一电容单体(3)的壳体顶面上;连接片(4)的正极连接部(42)具有凹陷部(421),凹陷部(421)的两侧形成凸边(422),凸边(422)的厚度大于凹陷部(421)的厚度。

4.按照权利要求3所述的电容模组结构,其特征在于:连接片(4)的负极端板面的厚度H1的范围为2mm～5mm;凹陷部(421)底板的厚度h的范围为0.8mm～1.5mm,凹陷部(421)最内侧点至最外侧点之间的距离S的范围为8.6mm～14.5mm,凸边(422)从凹陷部(421)顶面凸起的高度H2的范围为2mm～4mm;负极连接孔(41)中心点至连接片(4)折弯处的距离D与电容单体(3)的半径r、相邻两电容单体(3)之间的间距d、电容单体(3)的套管(32)厚度t之间的关系满足:r＜D＜r+d+t;正极连接部(42)最外侧点与对应电容单体(3)的负极柱(31)对应部位最外侧点之间的距离L的范围为2mm～12mm;连接片(4)采用钣金成型工艺一体冲压而成,选用1系或3系铝材。

5.按照权利要求1所述的电容模组结构,其特征在于:连接片(4)上设置有底腰(423)与侧腰(43),底腰(423)与侧腰(43)为内凹的圆弧边。

6.按照权利要求1所述的电容模组结构,其特征在于:支架总成包括下支架组(10)与上支架组(20),下支架组(10)包括若干并排布置的下支架(1),相邻下支架(1)之间通过插接结构连接,上支架组(20)包括若干并排布置的上支架(2),下支架(1)与对应的上支架(2)通过紧固件固定连接。

7.按照权利要求6所述的电容模组结构,其特征在于:下支架(1)上设有若干下支柱,上支架(2)上对应设置上支柱,下支柱与上支柱对应插接、并通过紧固件固定;下支柱或上支柱两者之一上开设插槽或插孔,另一者上设置插接头,插接头与插槽或插孔插接配合。

8.按照权利要求6所述的电容模组结构,其特征在于:下支架(1)上开设有若干下支撑槽(11),下支撑槽(11)内设有支撑台(111),支撑台(111)的台面上沿周向设有若干限位筋(112);上支架(2)上开设有若干上压紧槽(21),上压紧槽(21)与下支架(1)的下支撑槽(11)相对应。

9.按照权利要求6所述的电容模组结构,其特征在于:相邻下支架(1)通过榫卯结构插接;下支架(1)的一侧面上设有若干第一燕尾块(14),相邻第一燕尾块(14)之间开设有第一

燕尾槽(15)；下支架(1)的另一侧面上设有若干第二燕尾块(16)，相邻第二燕尾块(16)之间开设有第二燕尾槽(17)；相邻下支架(1)的第一燕尾块(14)与第二燕尾槽(17)相匹配，第二燕尾块(16)与第一燕尾槽(15)匹配，第一燕尾块(14)与第二燕尾槽(17)插接、第二燕尾块(16)与第一燕尾槽(15)插接构成榫卯结构。

10.按照权利要求6所述的电容模组结构，其特征在于：上支架(2)上、相邻两上压紧槽(21)之间设有连接桥(24)，连接桥(24)的两侧分别对称设置有挡片(25)与卡钩(26)；上支架(2)上、位于两排上压紧槽(21)之间还设置有若干限位槽(27)。

电容模组结构

技术领域

[0001] 本发明涉及电储能模组技术领域，尤其是一种电容模组结构。

背景技术

[0002] 电容模组由若干电容单体及支架组合而成，其具有效率极高、高电流容量、电压范围宽、使用温度范围广、回卷使用寿命长、工作寿命长、免维护易保养、整合简单、低成本等优越的特性，具有广阔的发展前景。电储能模组作为功能安全的供电电源，不仅需要输出电能，而且要求模组具有监控、采样、计算、诊断、报警等功能，需要对相应的电控信号进行采集。

[0003] 传统的电容模组通常存在如下缺点：(1)电容单体在组装成模组过程中，由于其外径存在公差，固定单体用的支架很难对每个电容单体均达到紧固的效果，而单体在松动或长期振动的情况下有可能会造成连接片与单体之间的焊点损坏，从而造成电压异常，对模组整体的使用带来安全风险；(2)传统电容单体通常采用正负极两端引出、两端焊接的方式，加工工序复杂，时效性低，加工效率低，加工一致性较差；(3)传统模组通常采用单体连接片加引线的采样传输模式，引线线束的布置繁多杂乱，而且还需要预留用以容纳线束的空间，使得整个模组的空间体积较大，对模组的安装空间有较大的要求，而且可靠性差。

发明内容

[0004] 本申请人针对上述现有电容模组存在的缺点，提供一种结构合理的电容模组结构，支架对各单体紧固更稳定可靠；相邻电容单体的正负极均采用同端引出、同端焊接，简化加工工序，提升时效性与加工效率，提高加工一致性；采用FPC(柔性电路板)作为采样电路，简化结构，节省空间，提高可靠性。

[0005] 本发明所采用的技术方案如下：

一种电容模组结构，电容组布置在支架总成内，连接片组电性连接在电容组顶部，连接片组与柔性线路板组电性连接；

电容组包括若干电容单体；

连接片组包括若干连接片、正极输出片与负极输出片，若干连接片将若干电容单体串联或并联，正极输出片连接在串联组合或并联组合的首个电容单体正极上，负极输出片连接在串联组合或并联组合的最后一个电容单体负极上；

柔性线路板组包括若干FPC板与转接板，各FPC板一端连接到转接板上，FPC板上设置有若干采集片，采集片与连接片连接。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进：

转接板底部设有护线板，护线板通过若干支撑板连接到支架总成上。

[0007] 电容单体的壳体连通其正极，电容单体的负极从壳体顶面中央伸出；连接片一端开设有负极连接孔，连接片另一端设置正极连接部，负极连接孔连接在一个电容单体的负极上，正极连接部连接在相邻下一电容单体的壳体顶面上；连接片的正极连接部具有凹陷

部,凹陷部的两侧形成凸边,凸边的厚度大于凹陷部的厚度。

[0008] 连接片的负极端板面的厚度H1的范围为2mm～5mm;凹陷部底板的厚度h的范围为0.8mm～1.5mm,凹陷部最内侧点至最外侧点之间的距离S的范围为8.6mm～14.5mm,凸边从凹陷部顶面凸起的高度H2的范围为2mm～4mm;负极连接孔中心点至连接片折弯处的距离D与电容单体的半径r、相邻两电容单体之间的间距d、电容单体的套管厚度t之间的关系满足:r＜D＜r+d+t;正极连接部最外侧点与对应电容单体的负极柱对应部位最外侧点之间的距离L的范围为2mm～12mm;连接片采用钣金成型工艺一体冲压而成,选用1系或3系铝材。

[0009] 连接片上设置有底腰与侧腰,底腰与侧腰为内凹的圆弧边。

[0010] 支架总成包括下支架组与上支架组,下支架组包括若干并排布置的下支架,相邻下支架之间通过插接结构连接,上支架组包括若干并排布置的上支架,下支架与对应的上支架通过紧固件固定连接。

[0011] 下支架上设有若干下支柱,上支架上对应设置上支柱,下支柱与上支柱对应插接、并通过紧固件固定;下支柱或上支柱两者之一上开设插槽或插孔,另一者上设置插接头,插接头与插槽或插孔插接配合。

[0012] 下支架上开设有若干下支撑槽,下支撑槽内设有支撑台,支撑台的台面上沿周向设有若干限位筋;上支架上开设有若干上压紧槽,上压紧槽与下支架的下支撑槽相对应。

[0013] 相邻下支架通过榫卯结构插接;下支架的一侧面上设有若干第一燕尾块,相邻第一燕尾块之间开设有第一燕尾槽;下支架的另一侧面上设有若干第二燕尾块,相邻第二燕尾块之间开设有第二燕尾槽;相邻下支架的第一燕尾块与第二燕尾槽相匹配,第二燕尾块与第一燕尾槽匹配,第一燕尾块与第二燕尾槽插接、第二燕尾块与第一燕尾槽插接构成榫卯结构。

[0014] 上支架上、相邻两上压紧槽之间设有连接桥,连接桥的两侧分别对称设置有挡片与卡钩;上支架上、位于两排上压紧槽之间还设置有若干限位槽。

[0015] 本发明的有益效果如下:

(1)相邻电容单体通过连接片同端引出、同端焊接、在同端实现串联固定,相对于现有技术的两端引出方式,简化了加工工序,提升了加工时效性与加工效率,也提高了加工的一致性,有效降低了组装成本,而且在产品可维护性方面也更加便捷。连接片的凹陷部厚度较薄,利于进行焊接固定,两侧的凸边厚度较厚,可以保证较宽的电流流通面积,输电性能更佳。连接片的底腰与侧腰为内凹的圆弧面设计,可以给相邻的连接片让位,增加相邻两连接片之间的安全距离,保证输电性能。

[0016] (2)电容单体采用FPC板作为采样电路,FPC板通过采集片与连接片实现对电容单体电控信号的采集,实现了模组的无线束化,简化了结构,减轻了重量,散热性及可焊接性更好,设计时不需要再预留容纳线束的空间,更利于进行集成化设计,减小模组的空间体积,降低对模组的安装空间要求;而且,采集片与连接片的连接位置可以根据需求进行任意调整,合理利用各部位空间,采集片的位置布置更灵活、无局限性,可以最大限度地对模组进行最小化设计,减小模组的空间体积;采集片与连接片通过焊接固定,提高了接触可靠性与采样精度,降低了漏插、插接不紧、松动等产生的接触不良的风险,保证采样信号传输可靠性。

[0017] (3)下支架与上支架通过支柱的插接头与插槽或插孔插接配合,并通过紧固件轴

向锁紧固定，紧固效果更稳定可靠，保证模组的电压稳定，降低模组的安全风险。下支架与上支架分别通过若干定位槽对若干电容单体进行定位及锁紧，电容单体的紧固效果更好、不容易松动，紧固更稳定可靠，保证模组的电压稳定，降低模组的安全风险。上支架通过横向定位结构与纵向定位结构对连接片进行预定位与固定、通过限位槽对FPC板进行定位，保证连接片与FPC板安装到位。

附图说明

[0018] 图1为本发明的立体图。

[0019] 图2为本发明的爆炸图。

[0020] 图3为图2中A部的放大图。

[0021] 图4为下支架组的立体图。

[0022] 图5为图4中B部的放大图。

[0023] 图6为单个上支架的立体图。

[0024] 图7为图6的仰视图。

[0025] 图8为图7中C-C截面的剖视图。

[0026] 图9为图8中D部的放大图。

[0027] 图10为单个连接片的立体图。

[0028] 图11为图10的中剖图。

[0029] 图12为电容组与连接片组的连接结构示意图。

[0030] 图中：

10、下支架组；1、下支架；11、下支撑槽；111、支撑台；112、限位筋；12、下边柱；121、插槽；13、下中柱；131、插孔；14、第一燕尾块；15、第一燕尾槽；16、第二燕尾块；17、第二燕尾槽；18、肋板；

20、上支架组；2、上支架；21、上压紧槽；22、上边柱；221、第一插接头；23、上中柱；231、第二插接头；24、连接桥；25、挡片；26、卡钩；27、限位槽；

30、电容组；3、电容单体；31、负极柱；32、套管；

40、连接片组；4、连接片；41、负极连接孔；42、正极连接部；421、凹陷部；422、凸边；423、底腰；43、侧腰；5、正极输出片；6、负极输出片；

50、柔性线路板组；7、FPC板；71、采集片；8、转接板；

9、护线板；91、支撑板。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图，说明本发明的具体实施方式。

[0032] 如图1、图2所示，本发明包括支架总成、电容组30、连接片组40与柔性线路板组50，电容组30布置在支架总成内，连接片组40电性连接在电容组30顶部，连接片组40与柔性线路板组50电性连接。

[0033] 支架总成包括下支架组10与上支架组20，下支架组10包括若干并排布置的下支架1，相邻下支架1之间通过插接结构连接，上支架组20包括若干并排布置的上支架2，下支架1与对应的上支架2通过紧固件固定连接。电容组30包括若干电容单体3，若干电容单体3竖直

阵列布置在下支架组10与上支架组20之间。连接片组40包括若干连接片4、正极输出片5与负极输出片6，若干电容单体3通过若干连接片4连接实现串联或并联布置，正极输出片5连接在串联组合或并联组合的首个电容单体3正极上，负极输出片6连接在串联组合或并联组合的最后一个电容单体3负极上。柔性线路板组50包括若干FPC板7与转接板8，FPC板7上设置有若干采集片71，采集片71与连接片4连接，对电容单体3的电控信号进行采集；各FPC板7一端连接到转接板8上，转接板8可以与控制电路板连接(图中未示出)、将各FPC板7采集的电控信号传输至控制电路板；电容单体3采用FPC板7作为采样电路，FPC板7通过采集片71与连接片4实现对电容单体3电控信号的采集，实现了模组的无线束化，简化了结构，减轻了重量，散热性及可焊接性更好，设计时不需要再预留容纳线束的空间，更利于进行集成化设计，减小模组的空间体积，降低对模组的安装空间要求；而且，采集片71与连接片4的连接位置可以根据需求进行任意调整，合理利用各部位空间，采集片71的位置布置更灵活、无局限性，可以最大限度地对模组进行最小化设计，减小模组的空间体积；采集片71与连接片4通过焊接固定，提高了接触可靠性与采样精度，降低了漏插、插接不紧、松动等产生的接触不良的风险，保证采样信号传输可靠性。转接板8底部设有护线板9对转接板8进行固定与保护，护线板9通过若干Z形的支撑板91连接到上支架2上。

[0034] 如图4、图5所示，下支架组10的每个下支架1为方形架体，相邻下支架1的长侧边并排连接。下支架1上开设有若干圆形的下支撑槽11，若干下支撑槽11呈阵列分布；下支撑槽11底部沿径向朝内凸出有支撑台111，支撑台111的台面上沿周向设有若干限位筋112。每个下支架1上设置有若干下支柱，下支柱包括下支架1边缘部位竖直向上伸出的若干下边柱12与下支架1中间部位竖直向上伸出若干下中柱13，下边柱12顶部开设有插槽121，下中柱13顶部开设有插孔131。下支架1的其中一侧长侧面上设有若干第一燕尾块14，相邻第一燕尾块14之间开设有第一燕尾槽15；下支架1另一侧长侧面上设有若干第二燕尾块16，相邻第二燕尾块16之间开设有第二燕尾槽17；相邻下支架1的第一燕尾块14与第二燕尾槽17相匹配，第二燕尾块16与第一燕尾槽15匹配，第一燕尾块14与第二燕尾槽17插接、第二燕尾块16与第一燕尾槽15插接构成榫卯结构，相邻下支架1通过榫卯结构插接，对各下支架1彼此之间进行径向定位。下支架1的下支撑槽11之间、下支撑槽11与燕尾块之间分开设置有若干肋板18，提高下支架1的连接强度。

[0035] 如图6-图9所示，上支架组20的每个上支架2为方形架体，相邻下支架1的长侧边并排布置。上支架2上开设有若干上压紧槽21，上压紧槽21与下支架1的下支撑槽11相对应，电容单体3下端部插入下支撑槽11内、上端部插入上压紧槽21内，上压紧槽21将电容单体3压紧到下支撑槽11的支撑台111上、对电容单体3进行轴向锁紧，下支撑槽11与上压紧槽21构成定位槽、对电容单体3进行径向定位，下支架1与上支架2分别通过若干定位槽对若干电容单体3进行定位及锁紧，电容单体3的紧固效果更好、不容易松动，紧固更稳定可靠，保证模组的电压稳定，降低模组的安全风险。每个上支架2上设置有若干上支柱，上支柱包括上支架2边缘部位竖直向下伸出的若干上边柱22与上支架2中间部位竖直向下伸出若干上中柱23，上边柱22底部设有第一插接头221，上中柱23底部设有第二插接头231；上边柱22与下支架1的下边柱12对应，上边柱22的第一插接头221插入下边柱12的插槽121内；上中柱23与下支架1的下中柱13对应，上中柱23的第二插接头231插入下中柱13的插孔131内。下支架1与上支架2通过上、下支柱的插接头与插槽或插孔插接配合，并通过紧固件轴向锁紧固定，紧

固效果更稳定可靠，保证模组的电压稳定，降低模组的安全风险。上支架2顶面、相邻两上压紧槽21之间设有连接桥24，如图2所示，连接片4横跨在连接桥24上方；如图8、图9所示，连接桥24上、与连接片4宽度方向对应的两侧分别对称设置有挡片25与卡钩26，两侧的挡片25构成横向定位结构、对连接片4进行横向定位，两侧的卡钩26构成纵向定位结构、对连接片4进行纵向定位，在焊接固定前时，上支架2通过横向定位结构与纵向定位结构对连接片4进行预定位与固定，保证连接片4安装到位。如图6、图8所示，上支架2顶面、位于两排上压紧槽21之间还设置有若干限位槽27，用于对FPC板7进行定位，保证FPC板7安装到位。

[0036] 如图1至图3、图12所示，本实施例中，电容组30的各电容单体3串联布置，各电容单体3的负极柱31朝向同一侧、均朝向上侧，电容单体3的壳体连通其正极，电容单体3的负极从壳体顶面中央伸出；相邻电容单体3顶部通过连接片4依次串联。

[0037] 如图10、图11所示，连接片4设有高度有落差的两端，中剖面类似于“Z”形；连接片4一端为圆头，圆头端板面上开设有负极连接孔41，负极连接孔41套设在一个电容单体3的负极柱31上；连接片4另一端向下弯折形成有正极连接部42，正极连接部42连接在相邻下一电容单体3的壳体顶面(即正极)上；相邻电容单体3通过连接片4在顶端同端引出、同端焊接、在同端实现串联固定，相对于现有技术的顶端、底端两端引出方式，简化了加工工序，提升了加工时效性与加工效率，也提高了加工的一致性，有效降低了组装成本，而且在产品可维护性方面也更加便捷。正极连接部42的中间具有凹陷部421，在凹陷部421两侧形成凸边422，凹陷部421厚度较薄，利于进行焊接固定，两侧的凸边422厚度较厚，可以保证较宽的电流流通面积，输电性能更佳。正极连接部42的底侧边内凹形成有底腰423，连接片4另一端部两侧边也相对内凹形成有侧腰43，底腰423与侧腰43为内凹的圆弧边设计；如图3所示，各连接片4的正极连接端(首端)与负极连接端(尾端)依次首尾排列，内凹的底腰423与侧腰43可以给相邻的连接片4让位，确保布局紧凑；同时也能增加相邻两连接片4之间的安全距离，保证输电性能。连接片4采用钣金成型工艺一体冲压而成，选用1系或3系铝材，具有良好的延伸性与抗拉强度，成型性、可塑性、熔接性及耐腐蚀性能好。如图11、图12所示，连接片4的负极端板面的厚度H1的范围为2mm～5mm，在保证电流流通面积的同时，可以保证电容单体3之间具有较低的电流传导内阻，保证书店性能。负极连接孔41的中心点至连接片4折弯处的距离D与电容单体3的半径r、相邻两电容单体3之间的间距d、电容单体3的套管32厚度t之间的关系满足：$r<D<r+d+t$，在满足相邻两个电容单体3之间的间隙值的同时，还可以保证连接片4避开电容单体3的套管32进行焊接，保证焊接的可靠性与导通性。正极连接部42的凹陷部421底板的厚度h的范围为0.8mm～1.5mm，在满足电流导通性的同时，还满足了激光穿透焊接的牢固度；凹陷部421最内侧点至最外侧点之间的距离S的范围为8.6mm～14.5mm，可以保证连接片4与电容单体3之间的焊接截面积，提高焊接可靠性。正极连接部42的凸边422从凹陷部421顶面凸起的高度H2的范围为2mm～4mm，保证了焊接区域的强度，防止焊接变形，保证了焊接的一致性。连接片4连接到电容单体3上后，正极连接部42最外侧点与对应电容单体3的负极柱31对应部位最外侧点之间的距离L的范围为2mm～12mm，保证了连接片4与电容单体3的负极柱31之间的安规距离，减少了爬电的可能性，保证输电的安全可靠性。

[0038] 以上描述是对本发明的解释，不是对本发明的限定，在不违背本发明精神的情况下，本发明可以作任何形式的修改。比如，在其他实施例中，也可以在下支架1的下支柱上设置插接头，在上支架2的上支柱上对应开设插槽或插孔。

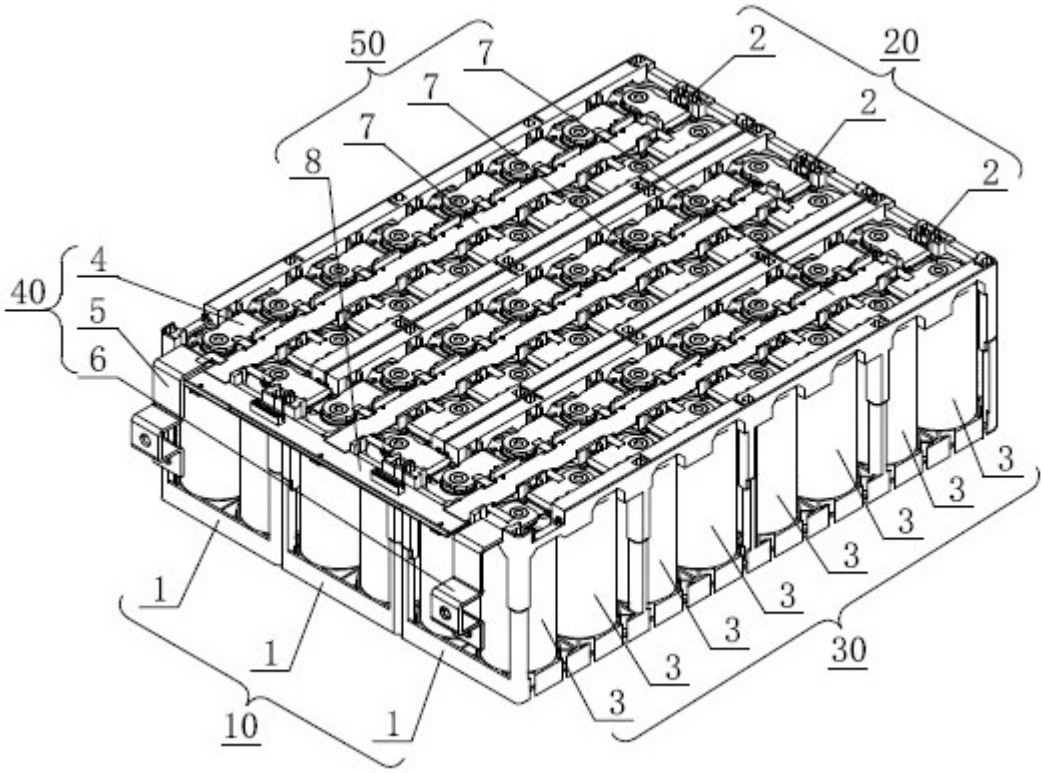


图1

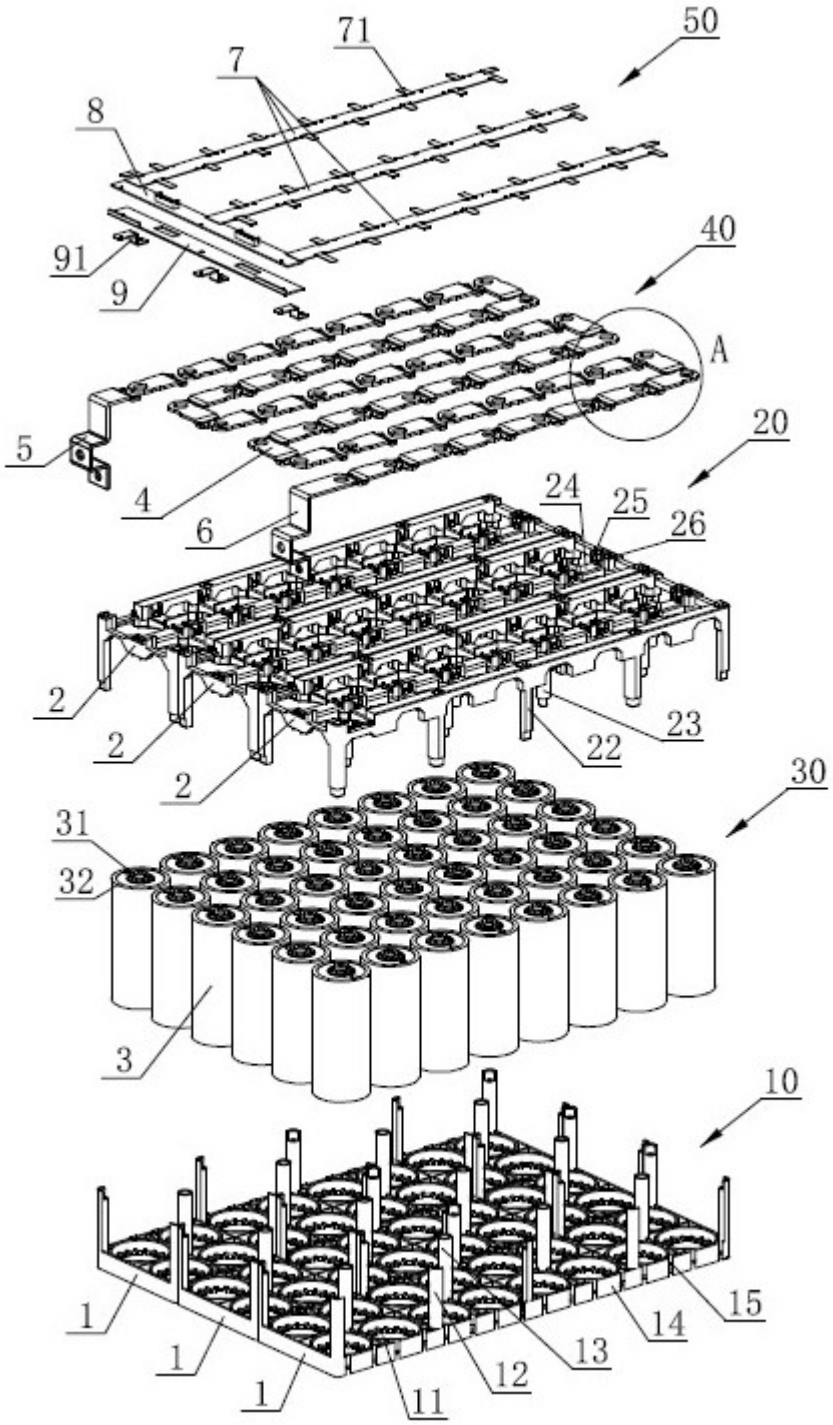

71
50
7
8
91
9
40
A
5
4
20
6
24
25
26
2
2
2
23
22
30
31
32
3
10
1
1
1
11
12
13
14
15

图2

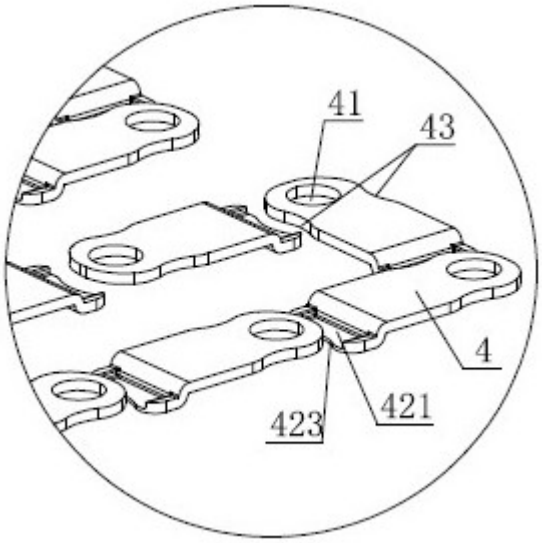


图3

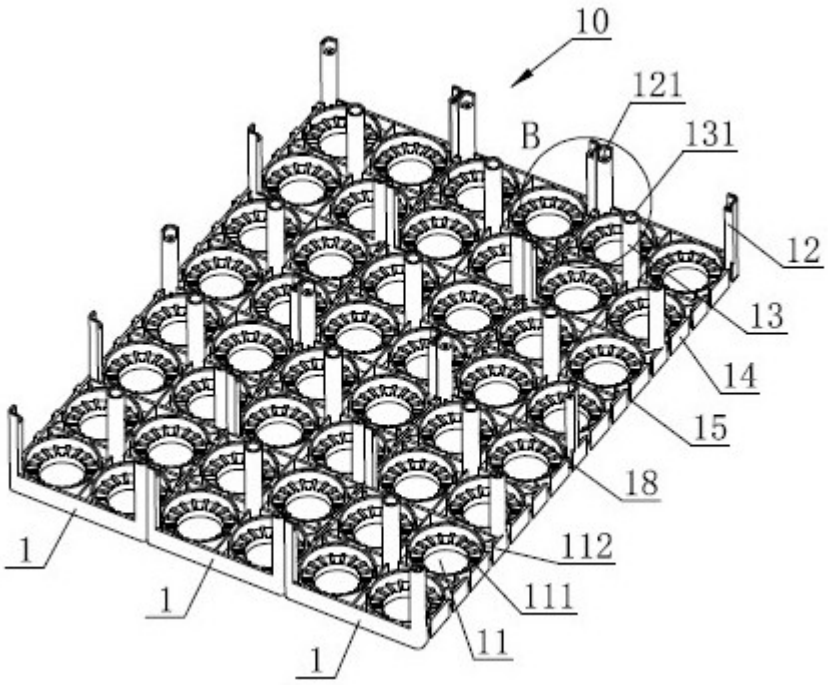


图4

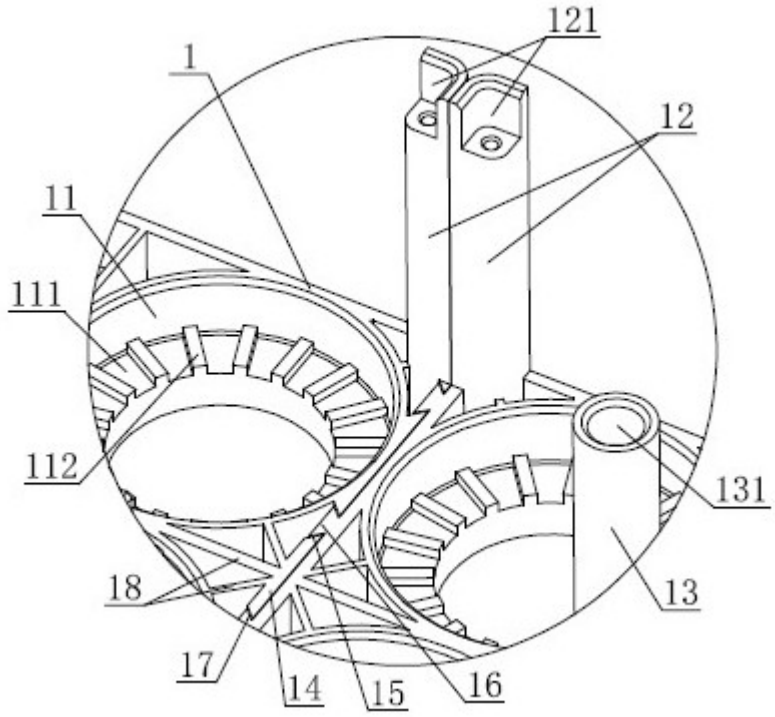

121
1
12
11
111
112
131
18
13
17
14
15
16

图5

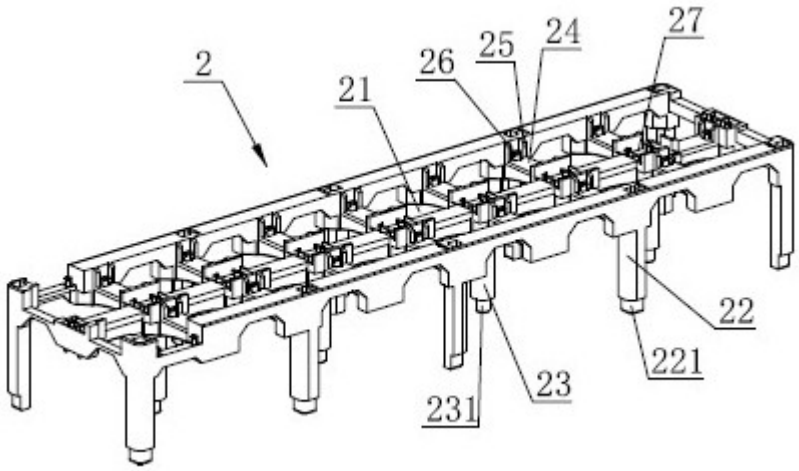

27
24
25
26
2
21
22
221
23
231

图6

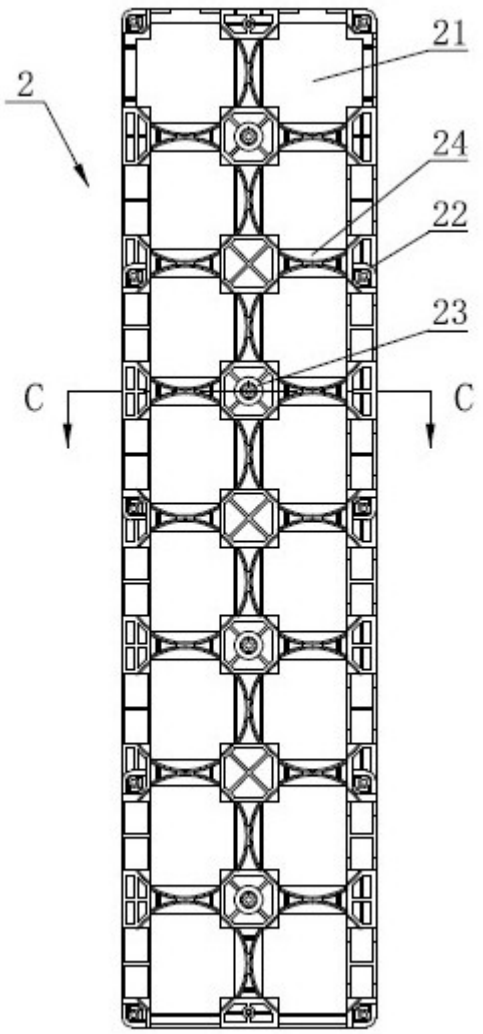


图7

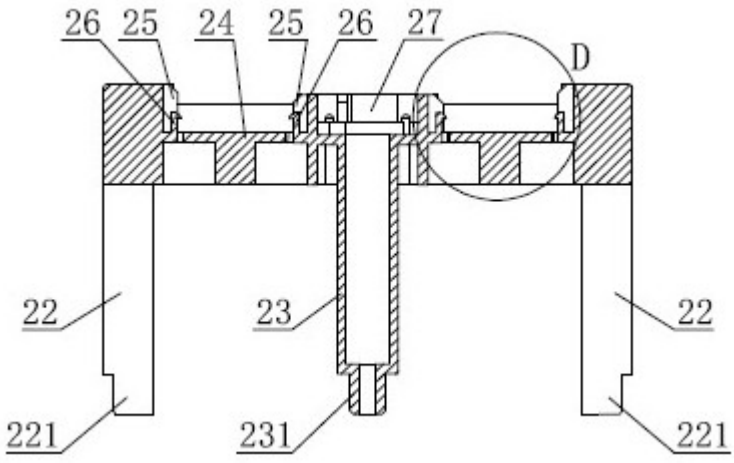


图8

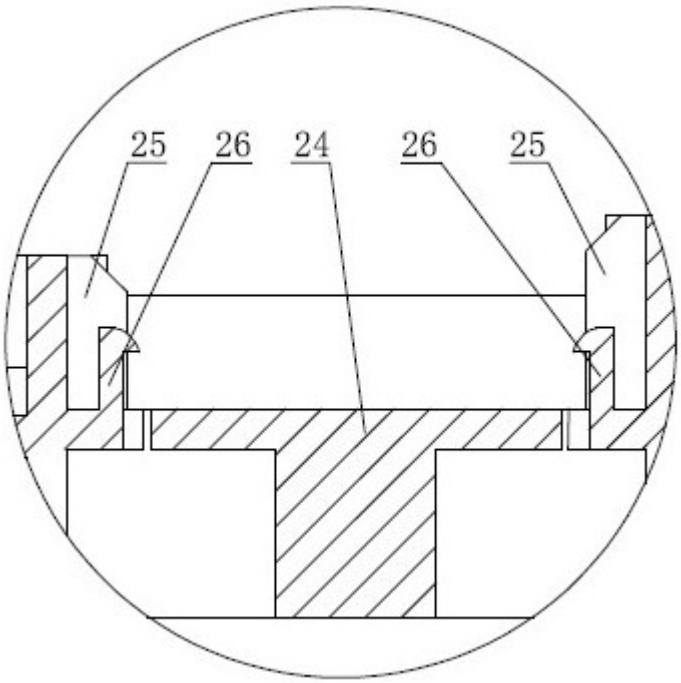


图9

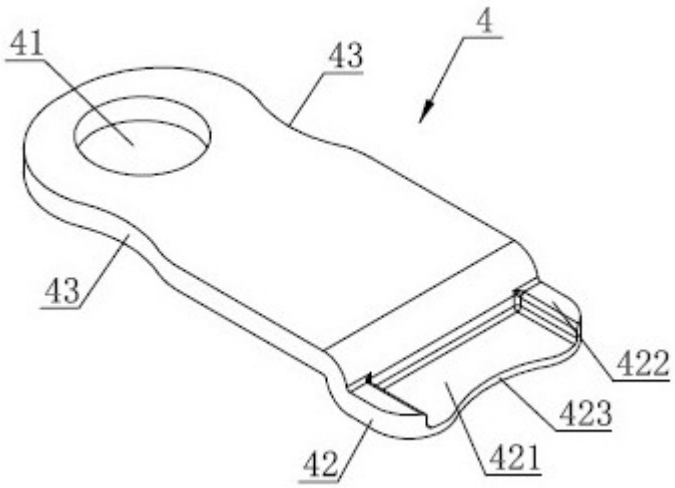


图10

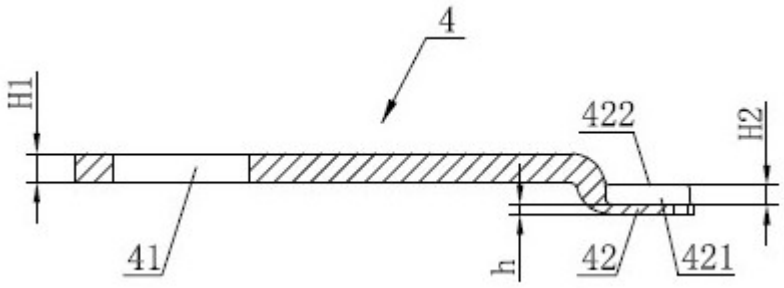


图11

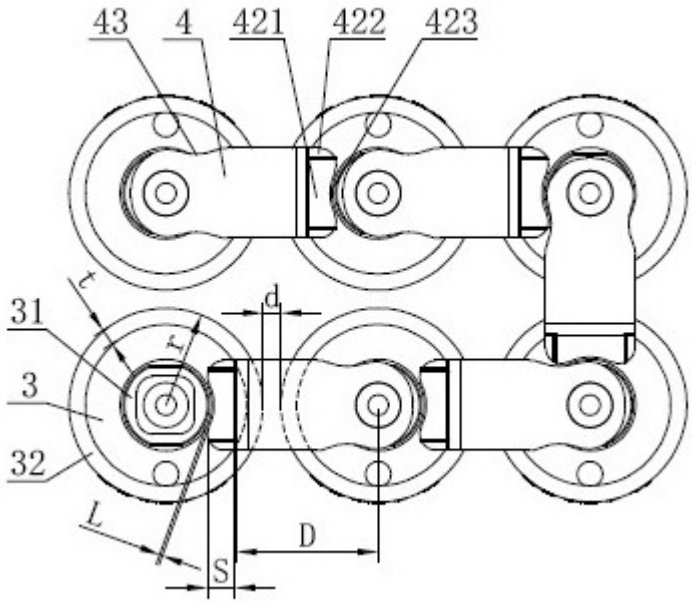


图12