



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104282443 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 14

(21) 申请号 201410479241. 9

(22) 申请日 2014. 09. 18

(71) 申请人 鸿源控股有限公司

地址 518000 广东省深圳市福田区振兴路桑达小区 405 栋 6 楼西 B 区

(72) 发明人 桂松 徐荣 常嘉兴 黄进清

(74) 专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事务所 44265

代理人 林才桂

(51) Int. Cl.

H01G 11/12(2013. 01)

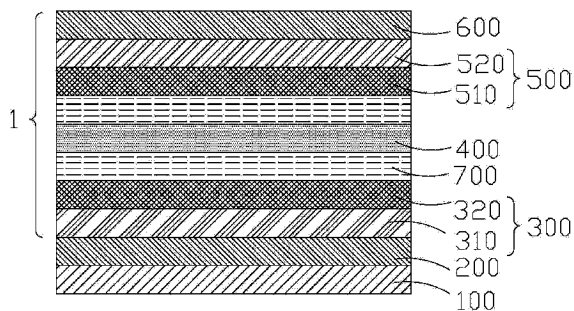
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

平板式超级电容器

(57) 摘要

本发明提供一种平板式超级电容器,包括:平面基板(100)、形成于平面基板(100)上的绝缘层(200)、形成于绝缘层(200)上的数个电容器单体(1);所述电容器单体(1)包括形成于绝缘层(200)上的第一电极(300)、形成于第一电极(300)上的隔膜(400)、形成于隔膜(400)上的第二电极(500)、形成于第二电极(500)上的绝缘层(600)、及位于第一与第二电极(300、500)之间的电解液(700);数个电容器单体(1)叠置经串联或并联构成电容器单元(2);数个电容器单元(2)串联或并联构成平板式超级电容器。



1. 一种平板式超级电容器,其特征在于,包括:平面基板(100)、形成于平面基板(100)上的绝缘层(200)、形成于绝缘层(200)上的数个电容器单体(1);

所述电容器单体(1)包括形成于绝缘层(200)上的第一电极(300)、形成于第一电极(300)上的隔膜(400)、形成于隔膜(400)上的第二电极(500)、形成于第二电极(500)上的绝缘层(600)、及位于第一与第二电极(300、500)之间的电解液(700);

所述第一电极(300)包括形成在绝缘层(200)上的导电层(310)与形成于导电层(310)上的第一碳材料层(320);

所述第二电极(500)包括形成于隔膜(400)上的第二碳材料层(510)与形成于第二碳材料层(510)上的金属层(520);

数个电容器单体(1)叠置经串联或并联构成电容器单元(2);

数个电容器单元(2)串联或并联构成平板式超级电容器。

2. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述平面基板(100)的材料为陶瓷,所述平面基板(100)划分成数个基板单元(102),每一个基板单元(102)的面积为形成一个电容器单体(1)所需要的面积。

3. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述位于平面基板上的绝缘层(200)与位于第二电极上的绝缘层(600)的材料为聚酰亚胺。

4. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述导电层(310)与第一碳材料层(320)经加压、烘干而制成所述第一电极(300);所述第二碳材料层(510)与金属层(520)经加压、烘干而制成所述第二电极(500)。

5. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述导电层(310)为直接在绝缘层(200)上按预定图案形成,或先形成金属层,然后对该金属层进行图案化处理,形成预定图案的导电层(310);所述导电层(310)的材料为铜或铝。

6. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述第一碳材料层(320)与第二碳材料层(510)为直接按预定图案涂布,或先涂布一层碳材料,然后对该碳材料层进行图案化处理,形成预定图案的碳材料层(320)与碳材料层(510);所述碳材料层(320)与碳材料层(510)的材料为活性碳或碳纳米管。

7. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述隔膜(400)为直接按预定图案涂布设置,或先涂布一层隔膜,然后对其进行图案化处理,形成预定图案的隔膜(400)。

8. 如权利要求1所述的平板式超级电容器,其特征在于,所述金属层(520)为按预定图案直接在第二碳材料层(510)上形成,或先形成金属层在第二碳材料层(510)上,然后对该金属层进行图案化处理,形成预定图案的金属层(520);所述金属层(520)的材料为铝或铜。

9. 如权利要求1所述的超级平板式电容器,其特征在于,通过浸泡或注入电解液的方式向第一与第二电极(300、500)之间添加电解液。

10. 如权利要求1所述的超级平板式电容器,其特征在于,所述平面基板(100)的厚度为100um至50mm;所述位于平面基板的绝缘层(200)的厚度为10-15um;所述导电层(310)的厚度为10-20um;所述第一碳材料层(320)的厚度为0.21-0.23cm;所述隔膜(400)的厚度为15-25um;所述第二碳材料层(510)的厚度为0.21-0.23cm;所述金属层(520)的厚度为10-20um;所述位于第二电极上的绝缘层(600)的厚度为10-15um。

## 平板式超级电容器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种平板式电容器,尤其涉及一种平板式超级电容器。

### 背景技术

[0002] 超级电容器 (supercapacitor),又叫双电层电容器 (Electrical Double-Layer Capacitor)、电化学电容器 (Electrochemical Capacitor, EC), 黄金电容、法拉电容,通过极化电解质来储能。它是一种电化学元件,但在其储能的过程并不发生化学反应,这种储能过程是可逆的,也正因为此超级电容器可以反复充放电数十万次。超级电容器可以被视为悬浮在电解质中的两个无反应活性的多孔电极板,在极板上加电,正极板吸引电解质中的负离子,负极板吸引正离子,实际上形成两个容性存储层,被分离开的正离子在负极板附近,负离子在正极板附近。

[0003] 超级电容器具体的工作原理如下所述。当外加电压加到超级电容器的两个极板上时,与普通电容器一样,极板的正电极存储正电荷,负极板存储负电荷,在超级电容器的两极板上电荷产生的电场作用下,在电解液与电极间的界面上形成相反的电荷,以平衡电解液的内电场,这种正电荷与负电荷在两个不同相之间的接触面上,以正负电荷之间极短间隙排列在相反的位置上,这个电荷分布层叫做双电层,因此电容量非常大。当两极板间电势低于电解液的氧化还原电极电位时,电解液界面上电荷不会脱离电解液,超级电容器为正常工作状态(通常为 3V 以下),如电容器两端电压超过电解液的氧化还原电极电位时,电解液将分解,为非正常状态。由于随着超级电容器放电,正、负极板上的电荷被外电路泄放,电解液的界面上的电荷相应减少。由此可以看出:超级电容器的充放电过程始终是物理过程,没有化学反应。因此性能是稳定的,与利用化学反应的蓄电池是不同的。

[0004] 超级电容器在结构上与电解电容器非常相似,它们的主要区别在于电极材料。早期的超级电容器的电极采用碳,碳电极材料的表面积很大,电容的大小取决于表面积和电极的距离,这种碳电极的大表面积再加上很小的电极距离,使超级电容器的容值可以非常大,大多数超级电容器可以做到法拉级,一般情况下容值范围可达 1-5000F。

[0005] 超级电容器通常包含双电极、电解质、集流体、隔离物四个部件。超级电容器是利用活性炭多孔电极和电解质组成的双电层结构获得超大的电容量的。在超级电容器中,采用活性炭材料制作成多孔电极,同时在相对的两个多孔炭电极之间充填电解质溶液,当在两端施加电压时,相对的多孔电极上分别聚集正负电子,而电解质溶液中的正负离子将由于电场作用分别聚集到与正负极板相对的界面上,从而形成双集电层。

[0006] 超级电容器的工艺流程为:配料→混浆→制电极→裁片→组装→注液→活化→检测→包装。

[0007] 然而,目前超级电容器的制作效率及使用便利性仍有待改进。

### 发明内容

[0008] 本发明的目的在于提供一种平板式超级电容器,该平板式超级电容器在大面积平

面基板上进行平面式直接生产出电容器组,其性能一致性好,体积小、重量轻、良品率提升、生产效率高,极大降低了超级电容器的生产成本,且方便对外安装使用。

[0009] 为实现上述目的,本发明提供一种平板式超级电容器,包括:

[0010] 平面基板、形成于平面基板上的绝缘层、形成于绝缘层上的数个电容器单体;

[0011] 所述电容器单体包括形成于绝缘层上的第一电极、形成于第一电极上的隔膜、形成于隔膜上的第二电极、形成于第二电极上的绝缘层、及位于第一与第二电极之间的电解液;

[0012] 所述第一电极包括形成在绝缘层上的导电层与形成于导电层上的第一碳材料层;

[0013] 所述第二电极包括形成于隔膜上的第二碳材料层与形成于第二碳材料层上的金属层;

[0014] 数个电容器单体叠置经串联或并联构成电容器单元;

[0015] 数个电容器单元串联或并联构成平板式超级电容器。

[0016] 所述平面基板材料为陶瓷,所述平面基板划分成数个基板单元,每一个基板单元的面积为一个电容器单体所需要的面积。

[0017] 所述位于平面基板上的绝缘层与位于第二电极上的绝缘层的材料为聚酰亚胺。

[0018] 所述导电层与第一碳材料层经加压、烘干而制成所述第一电极;所述第二碳材料层与金属层经加压、烘干而制成所述第二电极。

[0019] 所述导电层为直接在绝缘层上按预定图案形成,或先形成金属层,然后对该金属层进行图案化处理,形成预定图案的导电层;所述导电层的材料为铜或铝。

[0020] 所述第一碳材料层与第二碳材料层为直接按预定图案涂布,或先涂布一层碳材料,然后对该碳材料层进行图案化处理,形成预定图案的碳材料层与碳材料层;所述第一碳材料层与第二碳材料层的材料为活性碳或碳纳米管。

[0021] 所述隔膜为直接按预定图案涂布设置,或先涂布一层隔膜,然后对其进行图案化处理,形成预定图案的隔膜。

[0022] 所述金属层为按预定图案直接在第二碳材料层上形成,或先形成金属层在第二碳材料层上,然后对该金属层进行图案化处理,形成预定图案的金属层;所述金属层的材料为铝或铜。

[0023] 其中,通过浸泡或注入电解液的方式向第一与第二电极之间添加电解液。

[0024] 所述平面基板的厚度为 100um 至 50mm;所述位于平面基板的绝缘层的厚度为 10-15um;所述导电层的厚度为 10-20um;所述第一碳材料层的厚度为 0.21-0.23cm;所述隔膜的厚度为 15-25um;所述第二碳材料层的厚度为 0.21-0.23cm;所述金属层的厚度为 10-20um;所述位于第二电极上的绝缘层的厚度为 10-15um。

[0025] 本发明的有益效果:本发明平板式超级电容器,在平面基板上于一道工序里可以同时多个电容器单体的制作,结构简单,易于实现。性能的一致性高、体积小、重量轻,而且可同时对多个电容器单体进行连接组成电容器组,方便后续使用时电容器组自身的组装及对外安装,从而有利于降低成本。

## 附图说明

[0026] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容,请参阅以下有关本发明的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本发明加以限制。

[0027] 附图中,

[0028] 图 1 为本发明平板式超级电容器中电容器单体的截面示意图;

[0029] 图 2 为本发明平板式超级电容器中电容器单元的立体结构示意图;

[0030] 图 3 为本发明平板式超级电容器中电容器组的立体结构示意图。

### 具体实施方式

[0031] 为更进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果,以下结合本发明的优选实施例进行详细描述。

[0032] 同时参阅图 1-3,本发明提供一种平板式超级电容器,其包括:平面基板 100、形成于平面基板 100 上的绝缘层 200、形成于绝缘层 200 上的数个电容器单体 1。

[0033] 所述电容器单体 1 包括形成于绝缘层 200 上的第一电极 300、形成于第一电极 300 上的隔膜 400、形成于隔膜 400 上的第二电极 500、形成于第二电极 500 上的绝缘层 600、及位于第一与第二电极 300、500 之间的电解液 700。

[0034] 所述第一电极 300 包括形成在绝缘层 200 上的导电层 310 与形成于导电层 310 上的第一碳材料层 320;

[0035] 所述第二电极 500 包括形成于隔膜 400 上的第二碳材料层 510 与形成于第二碳材料层 510 上的金属层 520;

[0036] 数个电容器单体 1 叠置经串联或并联构成电容器单元 2;

[0037] 数个电容器单元 2 串联或并联构成平板式超级电容器。

[0038] 所述平面基板 100 的材料为陶瓷,所述平面基板 100 划分成数个基板单元 102,每一个基板单元 102 的面积为形成一个电容器单体 1 所需要的面积。

[0039] 所述位于平面基板上的绝缘层 200 与位于第二电极上的绝缘层 600 的材料为聚酰亚胺。

[0040] 所述导电层 310 与第一碳材料层 320 经加压、烘干而制成所述第一电极 300;所述第二碳材料层 510 与金属层 520 经加压、烘干而制成所述第二电极 500。

[0041] 所述导电层 310 为直接在绝缘层 200 上按预定图案形成,或先形成金属层,然后对该金属层进行图案化处理,形成预定图案的导电层 310;所述导电层 310 的材料为铜或铝。

[0042] 所述第一碳材料层 320 与第二碳材料层 510 为直接按预定图案涂布,或先涂布一层碳材料,然后对该碳材料层进行图案化处理,形成预定图案的碳材料层 320 与碳材料层 510;所述碳材料层 320 与碳材料层 510 的材料为活性炭或碳纳米管。

[0043] 所述隔膜 400 为直接按预定图案涂布设置,或先涂布一层隔膜,然后对其进行图案化处理,形成预定图案的隔膜 400。

[0044] 所述金属层 520 为按预定图案直接在第二碳材料层 510 上形成,或先形成金属层在第二碳材料层 510 上,然后对该金属层进行图案化处理,形成预定图案的金属层 520;所述金属层 520 的材料为铝或铜。

[0045] 其中,通过浸泡或注入电解液的方式向第一与第二电极 300、500 之间添加电解液 700,对于第一与第二电极 300、500 之间形成密闭空间容纳电解液 700,这可由现有技术来

实现。

[0046] 所述平面基板 100 的厚度为 100um 至 50mm；所述位于平面基板的绝缘层 200 的厚度为 10-15um；所述导电层 310 的厚度为 10-20um；所述第一碳材料层 320 的厚度为 0.21-0.23cm；所述隔膜 400 的厚度为 15-25um；所述第二碳材料层 510 的厚度为 0.21-0.23cm；所述金属层 520 的厚度为 10-20um；所述位于第二电极上的绝缘层 600 的厚度为 10-15um。

[0047] 值得一提的是，本发明的平板式超级电容器可以通过切割平面基板 100，形成数个预定规格的次基板，每一次基板包括数个基板单元，其形成一个电容器组。对于能容下平面基板 100 的交通或运输工具，例如车辆、飞机、拖拉机、叉车等，可以直接将整个平面基板 100 做成一个电容器组，不需要切割。对于不能容下平面基板 100 的交通或运输工具，则可以根据能容下的尺寸需要，对平面基板进行切割，形成数个预定规格的次基板，每一次基板上形成一个电容器组，然后数个次基板的电容器组再进行电性连接，安装到交通工具上。这相对于现有技术要将平面基板按基板单元进行切割，形成一个个如基板单元大小的电容器单元 2，也是提升了很大的生产效率，及方便于后续使用安装。

[0048] 上述图案化处理，可以根据需要采用现有工艺形成预定图案的绝缘层 200、绝缘层 600，比如微影、蚀刻工艺等。

[0049] 上述形成导电层 310 或金属层 520，可以采用现有工艺来处理，例如化学气相沉积或蒸镀等。

[0050] 本发明平板式超级电容器，可以在平面基板上于一道工序里可以同时进行多个电容器单体的制作，结构简单，易于实现。性能的一致性高、体积小、重量轻，而且可同时对多个电容器单体进行连接组成电容器组，方便后续使用时电容器组自身的组装及对外安装，从而有利于降低成本。

[0051] 以上所述，对于本领域的普通技术人员来说，可以根据本发明的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形，而所有这些改变和变形都应属于本发明权利要求的保护范围。

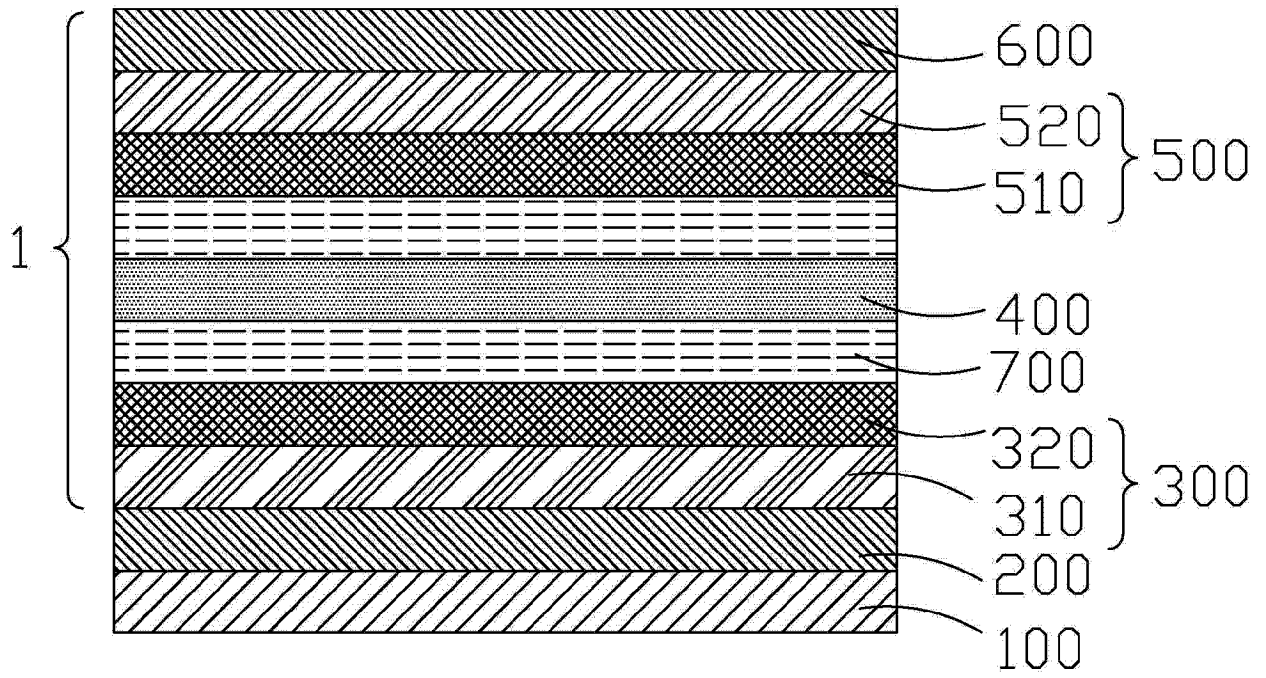


图 1

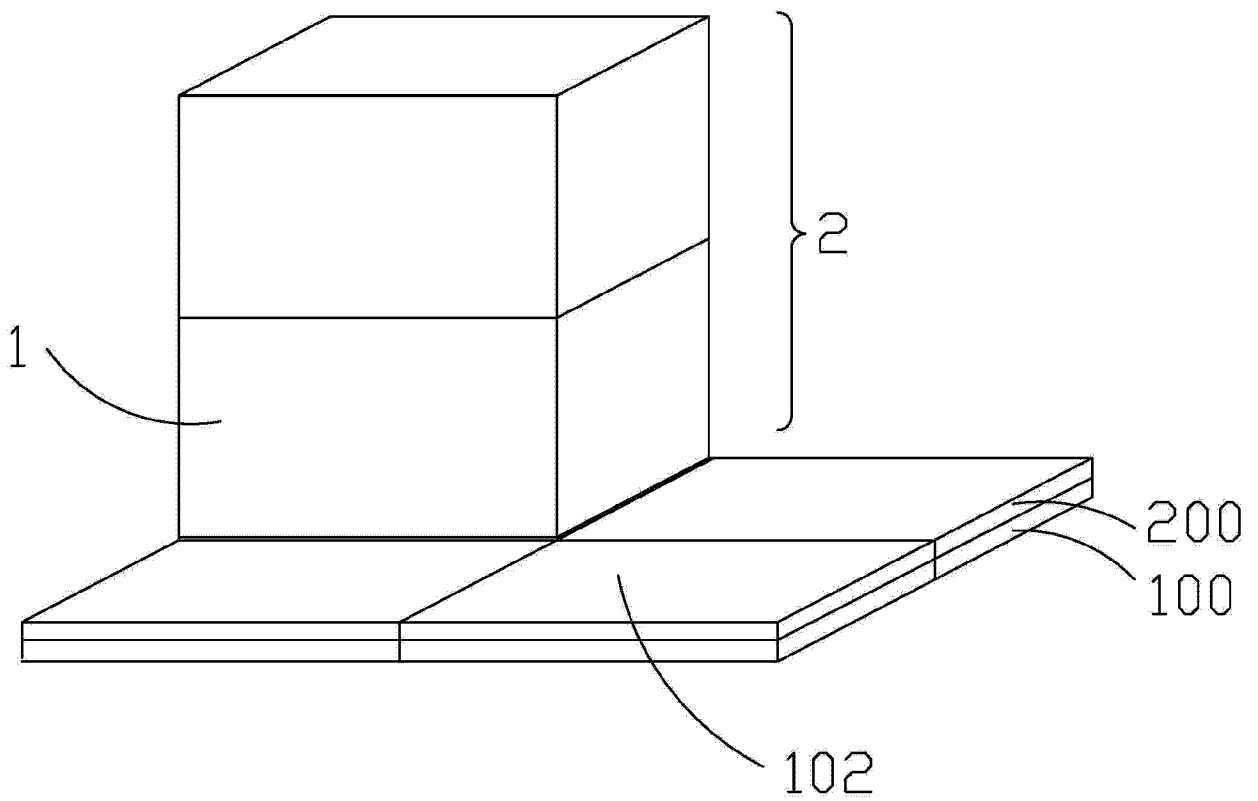


图 2

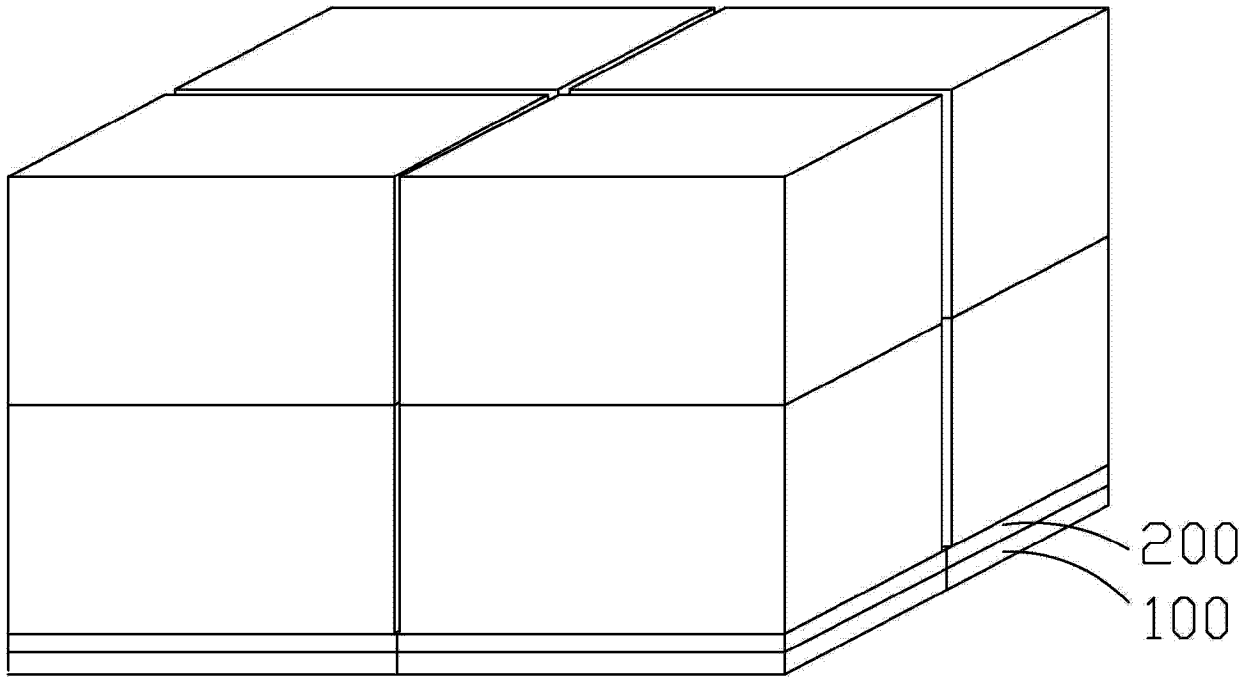


图 3