



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102683751 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201210171601. X

(22) 申请日 2012. 05. 25

(73) 专利权人 浙江振龙电源股份有限公司

地址 313100 浙江省湖州市长兴县经济技术
开发区经四路 199 号

(72) 发明人 陈威 李艳 杨兰生 何华
王恒煜

(74) 专利代理机构 北京天奇智新知识产权代理
有限公司 11340

代理人 韩洪

(56) 对比文件

CN 102024936 A, 2011. 04. 20,

CN 102024936 A, 2011. 04. 20,

CN 101192683 A, 2008. 06. 04,

CN 201638890 U, 2010. 11. 17,

DE 10341355 A1, 2005. 04. 07,

审查员 余志敏

(51) Int. Cl.

H01M 10/058(2010. 01)

H01M 4/70(2006. 01)

H01M 4/13(2010. 01)

H01M 10/0525(2010. 01)

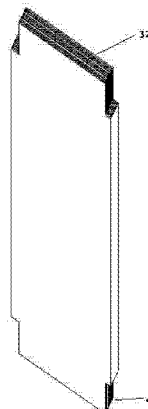
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种大容量高倍率方形锂离子动力电池及其
制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大容量高倍率方形锂离子
动力电池及其制造方法,包括电芯,所述电芯包括
一侧设有若干空白铜箔)的负极片、一侧设有若干
空白铝箔的正极片、隔膜,负极片与正极片之间设
置隔膜,并使负极片上的所有空白铜箔在隔膜的一
侧伸出,正极片上的所有空白铝箔在隔膜的另
一侧伸出,负极片、隔膜和正极片叠放卷绕后形成
电芯,所有空白铜箔整齐重叠,所有空白铝箔整齐
重叠。本发明采用新的涂布方法和新的极片分切
方式,既实现了叠片与卷绕的组合,又减少了连接
条的使用,提高了生产效率,降低了生产成本,减小
了电池内阻,提升了电池的放电平台,提高了电
池的安全性。



1. 一种大容量高倍率方形锂离子动力电池的制造方法,其特征在于:依次包括以下步骤:

a) 采用活性物质、导电剂和粘结剂按一定比例充分混合后制成正极浆料,采用涂布机将正极浆料涂覆到正极集流体上,在正极集流体的正面宽度方向的中间位置留出正极空白(12),正极空白(12)的一侧涂覆有第一正极浆料层(11),正极空白(12)的另一侧涂覆有第二正极浆料层(13),第一正极浆料层(11)、第二正极浆料层(13)和正极空白(12)的长度均相等,第一正极浆料层(11)和第二正极浆料层(13)的宽度相等,在正极集流体的背面宽度方向的中间位置留出正极空白(12),正极空白(12)的一侧涂覆有第一正极浆料层(11),正极空白(12)的另一侧涂覆有第二正极浆料层(13),第一正极浆料层(11)、第二正极浆料层(13)和正极空白(12)的长度均相等,第一正极浆料层(11)和第二正极浆料层(13)的宽度相等;第一正极浆料层(11)与第二正极浆料层(13)的浆料成分相同,正极浆料中活性物质、导电剂与粘结剂的质量百分比为:88~93%,3~6%,3~6%,活性物质采用锰酸锂、钴酸锂、镍钴锰酸锂、磷酸铁锂中的一种或多种,导电剂采用超导炭黑或者导电石墨,粘结剂采用聚偏氟乙烯;

b) 采用活性物质、导电剂和粘结剂按一定比例充分混合后制成负极浆料,采用涂布机将负极浆料涂覆到负极集流体上,在负极集流体的正面宽度方向的中间位置留出负极空白(22),负极空白(22)的一侧涂覆有第一负极浆料层(21),负极空白(22)的另一侧涂覆有第二负极浆料层(23),第一负极浆料层(21)、第二负极浆料层(23)和负极空白(22)的长度均相等,第一负极浆料层(21)和第二负极浆料层(23)的宽度相等,在负极集流体的背面宽度方向的中间位置留出负极空白(22),负极空白(22)的一侧涂覆有第一负极浆料层(21),负极空白(22)的另一侧涂覆有第二负极浆料层(23),第一负极浆料层(21)、第二负极浆料层(23)和负极空白(22)的长度均相等,第一负极浆料层(21)和第二负极浆料层(23)的宽度相等;第一负极浆料层(21)与第二负极浆料层(23)的浆料成分相同;负极浆料中活性物质、导电剂与粘结剂的质量百分比为:90~95%,2~5%,2~5%,活性物质采用天然石墨或者人造石墨,导电剂采用超导炭黑或者导电石墨,粘结剂采用水性粘合剂;

c) 将涂覆后的正极集流体进行对称分切,分切后得到两条形状和尺寸一致正极片,对称分切是对正极空白(12)处进行分切,保留若干空白铝箔(32),切除掉正极左端切除空箔(31)、若干正极中间切除空箔(33)和正极右端切除空箔(34),设正极左端切除空箔(31)的长度为 W_{31} ,保留若干空白铝箔(32)的长度为 W_{32} ,正极中间切除空箔(33)的长度为 W_{33} ,正极右端切除空箔(34)的长度为 W_{34} ,则 $W_{33}=2W_{31}=2W_{34}$,且 $W_{32}+W_{31}+1/2W_{33}$ =卷芯宽度,正极中间切除空箔(33)的长度 W_{33} 为1~2.5cm;

d) 将涂覆后的负极集流体进行对称分切,分切后得到两条形状和尺寸一致负极片,对称分切是对负极空白(22)处进行分切,保留若干空白铜箔(42),切除掉负极左端切除空箔(41)、若干负极中间切除空箔(43)和负极右端切除空箔(44),设负极左端切除空箔(41)的长度为 W_{41} ,保留若干空白铜箔(42)的长度为 W_{42} ,负极中间切除空箔(43)的长度为 W_{43} ,负极右端切除空箔(44)的长度为 W_{44} ,则 $W_{43}=2W_{41}=2W_{44}$,且 $W_{42}+W_{41}+1/2W_{43}$ =卷芯宽度,负极中间切除空箔(43)的长度 W_{43} 为1~2.5cm;

e) 采用卷绕的方式,将负极片放在隔膜上,用隔膜将负极片包裹住,负极片上的空白铜箔(42)在隔膜的一侧伸出,卷半圈后,将正极片插入卷针和隔膜之间,正极片上的空白铝

箔(32)在隔膜的另一侧伸出,然后将负极片、隔膜和正极片卷绕成电芯,隔膜围绕在电芯外圈,用终止胶带固定,卷绕后,在电芯一侧的空白铜箔(42)整齐叠放,在电芯另一侧的空白铝箔(32)整齐叠放,隔膜的宽度比负极片的宽度大 $2\sim 3\text{mm}$,负极片的宽度比正极片的宽度大 $1\sim 2\text{mm}$;

f) 将负极耳与卷绕好的电芯一侧的空白铜箔(42)进行焊接,焊接完成后用聚酰亚胺胶带将焊接部位包裹固定;将正极耳与卷绕好的电芯另一侧的空白铝箔(32)进行焊接,焊接完成后用聚酰亚胺胶带将焊接部位包裹固定;

g) 将焊接有正极耳和负极耳的电芯依次进行封装、真空干燥、注液、封口、化成、整形、分容和老化,得到大容量高倍率方形锂离子动力电池。

一种大容量高倍率方形锂离子动力电池及其制造方法

【技术领域】

【0001】 本发明涉及大容量高倍率方形锂离子动力电池及其制造方法,属于电池领域,特别是涉及一种具有大容量、高倍率放电性能的可充放电的二次锂离子电池的结构及制造方法。

【背景技术】

【0002】 锂离子电池是性能卓越的新一代环保、可再生的化学能源,目前正以其它电池所不能比拟的优势迅速占领了移动电话、笔记本电脑、小型摄像机、数码照相机、电动工具、电动汽车等应用领域。容量高、体积小、安全性能好的动力电池越来越受到消费者的青睐。

【0003】 目前传统的方形锂离子电池成型主要分为卷绕式和叠片式,这两种装备方式各有优缺点:卷绕式电芯结构简单、比能量大,但是内阻较大,不利于大电流放电;叠片式电芯极片短、电池内阻较小,有利于大电流充放电,但是实际生产中极片多,切边多,生产效率低,并且不利于控制极片边缘毛刺。采用多极耳制作方式可以综合两者的优点,实现快速充电和大电流放电。目前,多极耳电池的制作方法是通过在正负极极片上焊接多个连接条来实现的,专利 CN101714624A 中公布了一种多极耳锂离子电池的制造方法,分别在正、负极片上点焊多个极耳,并且极耳的间距遵循螺旋线极坐标方程,该发明的特点是卷绕后,同一极性的极耳在卷芯的顶端整齐的排列,这种方式虽然可以一定程度的提高电池的大电流工作能力,但是极耳焊接位点不易控制,操作繁杂,生产效率低;同时多个极耳的使用提高了生产成本,并且,一张极片上焊接多个极耳,增加了电池的内阻,限制了电池倍率放电性能的进一步提升。

【发明内容】

【0004】 本发明的目的就是解决现有技术中的问题,提出一种大容量高倍率方形锂离子动力电池及其制造方法,既能够电芯结构简单、比能量大,又能够内阻较小,有利于大电流充放电,同时,还能降低成本,提高生产效率。

【0005】 为实现上述目的,本发明提出了一种大容量高倍率方形锂离子动力电池及其制造方法,依次包括以下步骤:

【0006】 a) 采用活性物质、导电剂和粘结剂按一定比例充分混合后制成正极浆料,采用涂布机将正极浆料涂覆到正极集流体上,在正极集流体的正面宽度方向的中间位置留出正极空白,正极空白的一侧涂覆有第一正极浆料层,正极空白的另一侧涂覆有第二正极浆料层,第一正极浆料层、第二正极浆料层和正极空白的长度均相等,第一正极浆料层和第二正极浆料层的宽度相等,在正极集流体的背面宽度方向的中间位置留出正极空白,正极空白的一侧涂覆有第一正极浆料层,正极空白的另一侧涂覆有第二正极浆料层,第一正极浆料层、第二正极浆料层和正极空白的长度均相等,第一正极浆料层和第二正极浆料层的宽度相等;第一正极浆料层(11)与第二正极浆料层(13)的浆料成分相同;

【0007】 b) 采用活性物质、导电剂和粘结剂按一定比例充分混合后制成负极浆料,采用涂

布机将负极浆料涂覆到负极集流体上,在负极集流体的正面宽度方向的中间位置留出负极空白,负极空白的一侧涂覆有第一负极浆料层,负极空白的另一侧涂覆有第二负极浆料层,第一负极浆料层、第二负极浆料层和负极空白的长度均相等,第一负极浆料层和第二负极浆料层的宽度相等,在负极集流体的背面宽度方向的中间位置留出负极空白,负极空白的一侧涂覆有第一负极浆料层,负极空白的另一侧涂覆有第二负极浆料层,第一负极浆料层、第二负极浆料层和负极空白的长度均相等,第一负极浆料层和第二负极浆料层的宽度相等;第一负极浆料层(21)与第二负极浆料层(23)的浆料成分相同;

[0008] c) 将涂覆后的正极集流体进行对称分切,分切后得到两条形状和尺寸一致的正极片,对称分切是对正极空白处进行分切,保留若干空白铝箔,切除掉正极左端切除空箔、若干正极中间切除空箔和正极右端切除空箔,设正极左端切除空箔的长度为 W_{31} ,保留若干空白铝箔的长度为 W_{32} ,正极中间切除空箔的长度为 W_{33} ,正极右端切除空箔的长度为 W_{34} ,则 $W_{33}=2W_{31}=2W_{34}$,且 $W_{32}+W_{31}+1/2W_{33}$ =卷芯宽度;

[0009] d) 将涂覆后的负极集流体进行对称分切,分切后得到两条形状和尺寸一致的负极片,对称分切是对负极空白处进行分切,保留若干空白铜箔,切除掉负极左端切除空箔、若干负极中间切除空箔和负极右端切除空箔,设负极左端切除空箔的长度为 W_{41} ,保留若干空白铜箔的长度为 W_{42} ,负极中间切除空箔的长度为 W_{43} ,负极右端切除空箔的长度为 W_{44} ,则 $W_{43}=2W_{41}=2W_{44}$,且 $W_{42}+W_{41}+1/2W_{43}$ =卷芯宽度;

[0010] e) 采用卷绕的方式,将负极片放在隔膜上,用隔膜将负极片包裹住,负极片上的空白铜箔在隔膜的一侧伸出,卷半圈后,将正极片插入卷针和隔膜之间,正极片上的空白铝箔在隔膜的另侧伸出,然后将负极片、隔膜和正极片卷绕成电芯,隔膜围绕在电芯外圈,用终止胶带固定,卷绕后,在电芯一侧的空白铜箔整齐叠放,在电芯另一侧的空白铝箔整齐叠放;

[0011] f) 将负极耳与卷绕好的电芯一侧的空白铜箔进行焊接,焊接完成后用聚酰亚胺胶带包裹固定;将正极耳与卷绕好的电芯另一侧的空白铝箔进行焊接,焊接完成后用聚酰亚胺胶带包裹固定;

[0012] g) 将焊接有正极耳和负极耳的电芯依次进行封装、真空干燥、注液、封口、化成、整形、分容和老化,得到大容量高倍率方形锂离子动力电池。

[0013] 作为优选,所述 a) 步骤中正极浆料中活性物质、导电剂与粘结剂的质量比例为: 88 ~ 93%, 3 ~ 6%, 3 ~ 6%; b) 步骤中负极浆料中活性物质、导电剂与粘结剂的质量比例为: 90 ~ 95%, 2 ~ 5%, 2 ~ 5%。

[0014] 作为优选,所述 a) 步骤中活性物质采用锰酸锂、钴酸锂、镍钴锰酸锂、磷酸铁锂中的一种或多种,导电剂采用超导炭黑或者导电石墨,粘结剂采用聚偏氟乙烯; b) 步骤中活性物质采用天然石墨或者人造石墨,导电剂采用超导炭黑或者导电石墨,粘结剂采用水性粘合剂。

[0015] 作为优选,所述 c) 步骤中正极中间切除空箔的宽度 W_{33} 为 1 ~ 2.5cm, d) 步骤中负极中间切除空箔的宽度 W_{43} 为 1 ~ 2.5cm。

[0016] 作为优选,所述 e) 步骤中隔膜的宽度比负极片的宽度大 2 ~ 3mm, 负极片的宽度比正极片的宽度大 1 ~ 2mm。

[0017] 为实现上述目的,本发明还提出了一种大容量高倍率方形锂离子动力电池,包括

电芯,所述电芯包括一侧设有若干空白铜箔)的负极片、一侧设有若干空白铝箔的正极片、隔膜,负极片与正极片之间设置隔膜,并使负极片上的所有空白铜箔在隔膜的一侧伸出,正极片上的所有空白铝箔在隔膜的另一侧伸出,负极片、隔膜和正极片叠放卷绕后形成电芯,所有空白铜箔整齐重叠,所有空白铝箔整齐重叠。

[0018] 作为优选,所述隔膜的宽度比负极片的宽度大 2 ~ 3mm,负极片的宽度比正极片的宽度大 1 ~ 2mm。

[0019] 本发明的有益效果:本发明采用新的涂布方法和新的极片分切方式,制造出“凹凸相连”的电极片,极片卷绕后,两端引出的空白箔材部分替代连接条与极耳相连,既实现了叠片与卷绕的组合,又减少了连接条的使用,一方面提高了生产效率,降低了生产成本;另一方面避免了极片上焊接多个连接条造成的内阻增大的情况。此种“凹凸相连”形状的电极片的发明,从根本上实现了卷绕与叠片方式的完美组合,多层次全方位减小电池内阻,提升了电池的放电平台;同时减少了放电时的热量生成,提高了电池的安全性。本发明彻底解决了目前存在的卷绕方式不适合大容量动力电池以及叠片式电池的安全性能较差和不易操作的问题,对大容量高倍率方形锂离子动力电池的发展应用具有重要的意义。

[0020] 本发明的特征及优点将通过实施例结合附图进行详细说明。

【附图说明】

[0021] 图 1 是本发明中所涉及的涂布后的正极集流体的结构示意图;

[0022] 图 2 是本发明中所涉及的涂布后的负极集流体的结构示意图;

[0023] 图 3 是本发明中所涉及的涂布后的正极集流体分切过程的示意图;

[0024] 图 4 是本发明中所涉及的涂布后的负极集流体分切过程的示意图;

[0025] 图 5 是本发明中所涉及的涂布后的正极集流体分切后得到的单个正极片的结构示意图;

[0026] 图 6 是本发明中所涉及的涂布后的负极集流体分切得到的单个负极片的结构示意图;

[0027] 图 7 是本发明一种大容量高倍率方形锂离子动力电池中电芯的结构示意图;

[0028] 图 8 是本发明一种大容量高倍率方形锂离子动力电池中正极耳的结构示意图;

[0029] 图 9 是本发明中一种大容量高倍率方形锂离子动力电池中负极耳的结构示意图。

【具体实施方式】

[0030] 大容量高倍率方形锂离子动力电池的制造方法,依次包括以下步骤:

[0031] a) 参阅图 1,采用活性物质、导电剂和粘结剂按一定比例充分混合后制成正极浆料,采用涂布机将正极浆料涂覆到正极集流体上,在正极集流体的正面宽度方向的中间位置留出正极空白 12,正极空白 12 的一侧涂覆有第一正极浆料层 11,正极空白 12 的另一侧涂覆有第二正极浆料层 13,第一正极浆料层 11、第二正极浆料层 13 和正极空白 12 的长度均相等,第一正极浆料层 11 和第二正极浆料层 13 的宽度相等,在正极集流体的背面宽度方向的中间位置留出正极空白 12,正极空白 12 的一侧涂覆有第一正极浆料层 11,正极空白 12 的另一侧涂覆有第二正极浆料层 13,第一正极浆料层 11、第二正极浆料层 13 和正极空白 12 的长度均相等,第一正极浆料层 11 和第二正极浆料层 13 的宽度相等;第一正极浆料层 11

与第二正极浆料层 13 浆料成分完全相同。正极浆料中活性物质、导电剂与粘结剂的质量比例为 :88 ~ 93%, 3 ~ 6%, 3 ~ 6% ;正极的活性物质采用锰酸锂、钴酸锂、镍钴锰酸锂、磷酸铁锂中的一种或多种,导电剂采用超导炭黑或者导电石墨,粘结剂采用聚偏氟乙烯。

[0032] b) 参阅图 2,采用活性物质、导电剂和粘结剂按一定比例充分混合后制成负极浆料,采用涂布机将负极浆料涂覆到负极集流体上,在负极集流体的正面宽度方向的中间位置留出负极空白 22,负极空白 22 的一侧涂覆有第一负极浆料层 21,负极空白 22 的另一侧涂覆有第二负极浆料层 23,第一负极浆料层 21、第二负极浆料层 23 和负极空白 22 的长度均相等,第一负极浆料层 21 和第二负极浆料层 23 的宽度相等,在负极集流体的背面宽度方向的中间位置留出负极空白 22,负极空白 22 的一侧涂覆有第一负极浆料层 21,负极空白 22 的另一侧涂覆有第二负极浆料层 23,第一负极浆料层 21、第二负极浆料层 23 和负极空白 22 的长度均相等,第一负极浆料层 21 和第二负极浆料层 23 的宽度相等 ;第一正极浆料层 11 与第二正极浆料层 13 浆料成分完全相同。负极浆料中活性物质、导电剂与粘结剂的质量比例为 :90 ~ 95%, 2 ~ 5%, 2 ~ 5%。负极的活性物质采用天然石墨或者人造石墨,导电剂采用超导炭黑或者导电石墨,粘结剂采用水性粘合剂。

[0033] c) 参阅图 3、5,将涂覆后的正极集流体进行对称分切,分切后得到两条形状和尺寸一致的正极片,对称分切是对正极空白 12 处进行分切,保留若干空白铝箔 32,切除掉正极左端切除空箔 31、若干正极中间切除空箔 33 和正极右端切除空箔 34,设正极左端切除空箔 31 的长度为 W_{31} ,保留若干空白铝箔 32 的长度为 W_{32} ,正极中间切除空箔 33 的长度为 W_{33} ,正极右端切除空箔 34 的长度为 W_{34} ,则 $W_{33}=2W_{31}=2W_{34}$,且 $W_{32}+W_{31}+1/2W_{33}$ =卷芯宽度 ;卷芯宽度是指 e) 步骤中负极片、隔膜和正极片卷绕成电芯后整个的宽度。正极中间切除空箔 33 的长度 W_{33} 为 1 ~ 2.5cm。空白铝箔 32 的宽度与涂布时正极空白 12 (或称 :正极留白)的宽度相同。

[0034] d) 参阅图 4、6,将涂覆后的负极集流体进行对称分切,分切后得到两条形状和尺寸一致的负极片,对称分切是对负极空白 22 处进行分切,保留若干空白铜箔 42,切除掉负极左端切除空箔 41、若干负极中间切除空箔 43 和负极右端切除空箔 44,设负极左端切除空箔 41 的长度为 W_{41} ,保留若干空白铜箔 42 的长度为 W_{42} ,负极中间切除空箔 43 的长度为 W_{43} ,负极右端切除空箔 44 的长度为 W_{44} ,则 $W_{43}=2W_{41}=2W_{44}$,且 $W_{42}+W_{41}+1/2W_{43}$ =卷芯宽度 ;卷芯宽度是指 e) 步骤中负极片、隔膜和正极片卷绕成电芯后整个的宽度。负极中间切除空箔 43 的长度 W_{43} 为 1 ~ 2.5cm。空白铜箔 42 的宽度与涂布时负极空白 22 (或称 :负极留白)的宽度相同。

[0035] e) 参阅图 7,采用卷绕的方式,将负极片放在隔膜上,用隔膜将负极片包裹住,负极片上的空白铜箔 42 在隔膜的一侧伸出,卷半圈后,将正极片插入卷针和隔膜之间,正极片上的空白铝箔 32 在隔膜的另一侧伸出,然后将负极片、隔膜和正极片卷绕成电芯,隔膜围绕在电芯外圈,用终止胶带固定,卷绕后,在电芯一侧的空白铜箔 42 整齐叠放,在电芯另一侧的空白铝箔 32 整齐叠放 ;隔膜的宽度比负极片的宽度大 2 ~ 3mm,负极片的宽度比正极片的宽度大 1 ~ 2mm。

[0036] f) 参阅图 8、9,将负极耳与卷绕好的电芯一侧的空白铜箔 42 进行焊接,焊接完成后用聚酰亚胺胶带包裹固定 ;将正极耳与卷绕好的电芯另一侧的空白铝箔 32 进行焊接,焊接完成后用聚酰亚胺胶带包裹固定。

[0037] g) 将焊接有正极耳和负极耳的电芯依次进行封装、真空干燥、注液、封口、化成、整形、分容和老化,得到大容量高倍率方形锂离子动力电池。

[0038] 参阅图 7,大容量高倍率方形锂离子动力电池,包括电芯,所述电芯包括一侧设有若干空白铜箔 42 的负极片、一侧设有若干空白铝箔 32 的正极片、隔膜,负极片与正极片之间设置隔膜,并使负极片上的所有空白铜箔 42 在隔膜的一侧伸出,正极片上的所有空白铝箔 32 在隔膜的另一侧伸出,负极片、隔膜和正极片叠放卷绕后形成电芯,所有空白铜箔 42 整齐重叠,所有空白铝箔 32 整齐重叠,空白铜箔 42 上焊接有负极耳,空白铜箔 42 与负极耳的焊接处包裹有胶带,空白铝箔 32 上焊接有正极耳,空白铝箔 32 与正极耳的焊接处包裹有胶带;所述隔膜的宽度比负极片的宽度大 2 ~ 3mm,负极片的宽度比正极片的宽度大 1 ~ 2mm。

[0039] 上述实施例是对本发明的说明,不是对本发明的限定,任何对本发明简单变换后的方案均属于本发明的保护范围。

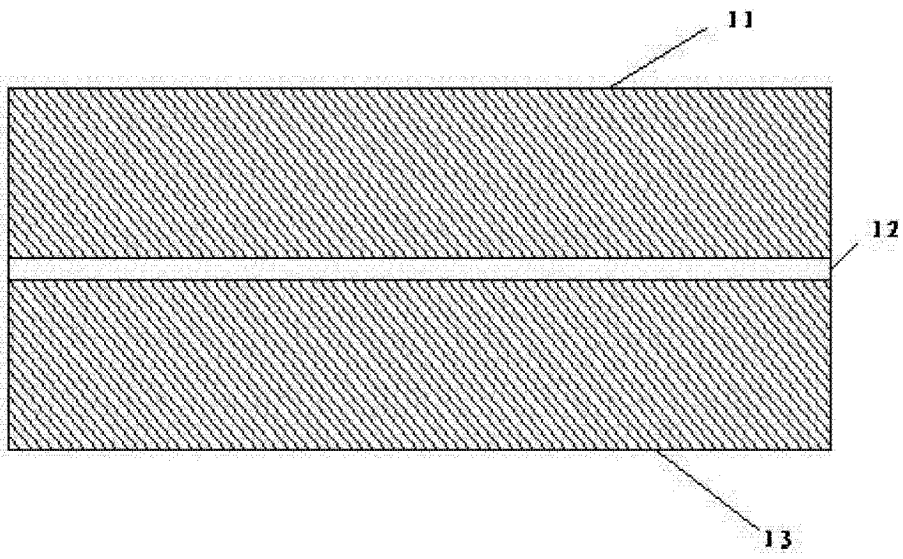


图 1

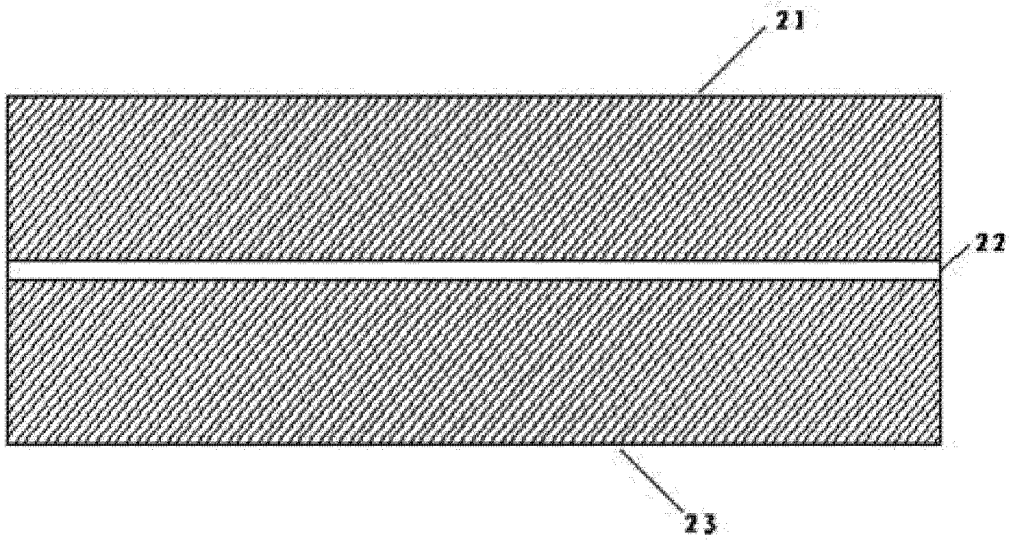


图 2

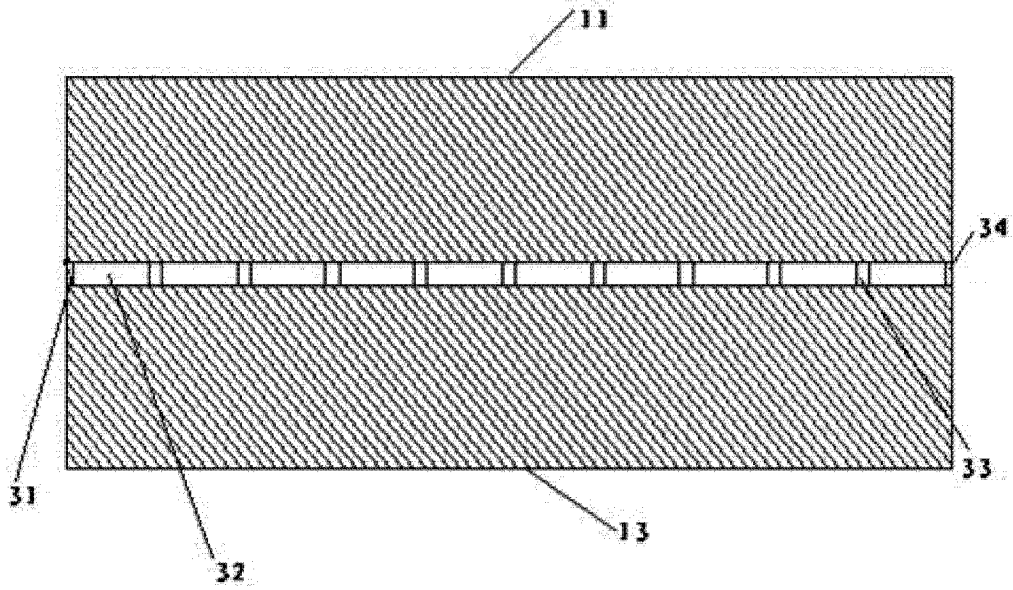


图 3

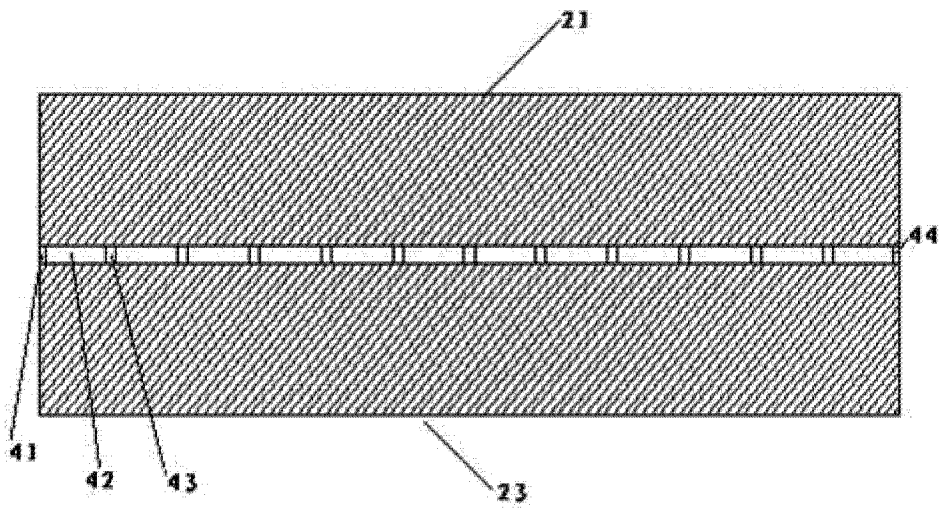


图 4

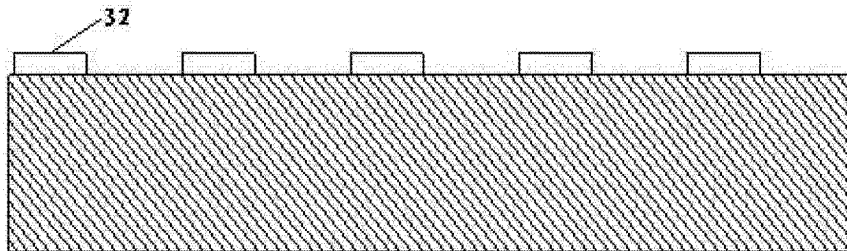


图 5

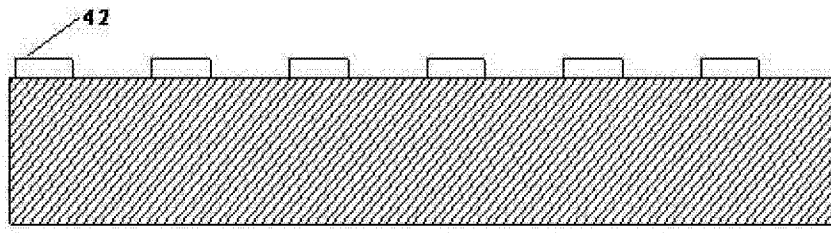


图 6

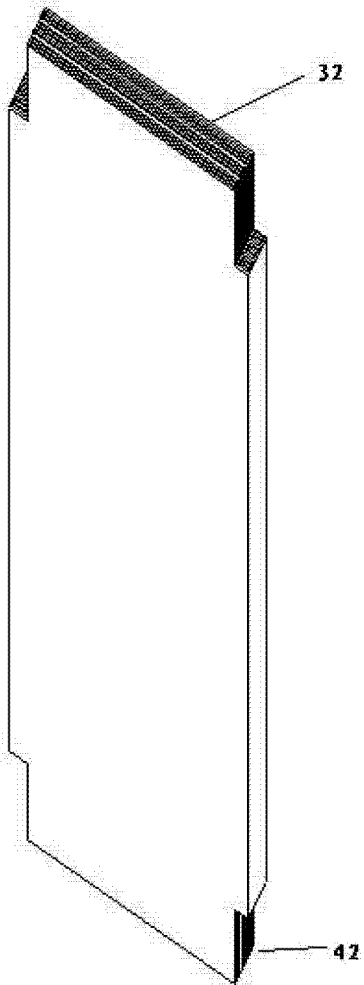


图 7

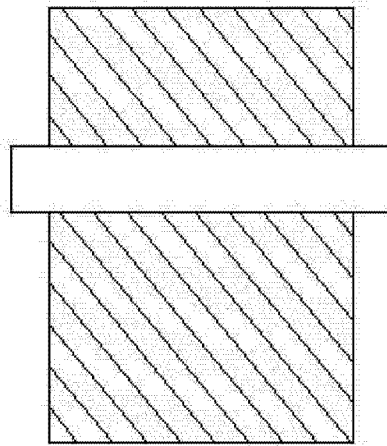


图 8

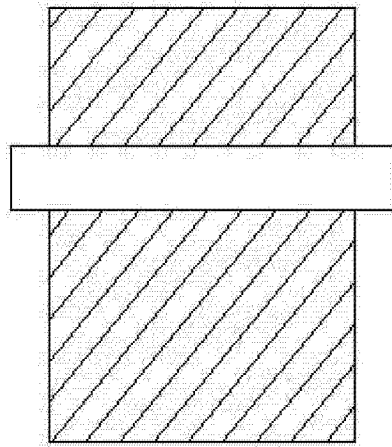


图 9