



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101682087 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 25

(21) 申请号 200880015269. X

H01M 2/10 (2006. 01)

(22) 申请日 2008. 04. 01

H01M 2/20 (2006. 01)

(30) 优先权数据

11/745, 123 2007. 05. 07 US

(56) 对比文件

US 4546056 A, 1985. 10. 08, 说明书第 5 栏第 2 段到第 7 栏第 3 段, 附图 1~4.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2009. 11. 09

US 4546056 A, 1985. 10. 08, 说明书第 5 栏第 2 段到第 7 栏第 3 段, 附图 1~4.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2008/058974 2008. 04. 01

GB 2304451 A, 1997. 03. 19, 说明书第 7 页第 14 行道第 10 页第 14 行, 附图 1~3.

(87) PCT 申请的公布数据

W02008/137232 EN 2008. 11. 13

GB 2304451 A, 1997. 03. 19, 说明书第 7 页第 14 行道第 10 页第 14 行, 附图 1~3.

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

US 2004/0058233 A1, 2004. 03. 25, 说明书第 0028 段到第 0033 段, 附图 1~8.

US 4517263 A, 1985. 05. 14, 全文.

(72) 发明人 A·K·库马 M·P·马利

J·D·布丁 H·A·埃尔斯沃思

J·L·唐纳 S·佩尔科夫斯基

审查员 罗文辉

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 朱铁宏 杨松龄

(51) Int. Cl.

H01M 10/39 (2006. 01)

H01M 10/50 (2006. 01)

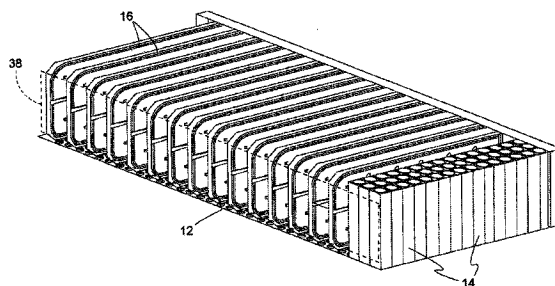
权利要求书3页 说明书7页 附图21页

(54) 发明名称

电池组的机械包装

(57) 摘要

所公开的电池组包括多个冷却板;设置在相邻冷却板之间的多个电池;设置在相邻电池之间的多个绝缘片材;使多个电池互连的多条母线;包绕多个冷却板、多个电池、多个绝缘片材以及多条母线的内壳;包绕内壳以便在其间形成间隙的外壳;设置在至少一部分间隙内的绝缘材料层;以及在本发明的不同实施例中构造成用以防止电池相对于彼此运动的多个其它结构器件。



1. 一种电池组,包括:
多个冷却板;
设置在相邻冷却板之间的多个电池;
设置在所述多个电池之间的多个绝缘片材;
使所述多个电池互连的多条母线;
包绕所述多个冷却板、所述多个电池、所述多个绝缘片材以及所述多条母线的内壳;
包绕所述内壳以便在其间形成间隙的外壳;
设置在所述间隙的至少一部分内的绝缘材料层;
扣形体片材,其具有构造成用以支承所述多个电池的多个扣形体;
设置在所述多个扣形体之间的桁条段;以及
用于防止所述电池相对于彼此运动且因此减小因机械振动而引起破坏的装置。
2. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括连接到所述冷却板中的至少一个冷却板的侧面上的至少一个搁栅吊挂装置,所述至少一个搁栅吊挂装置构造成用以使至少一个电池悬置在所述至少一个冷却板上。
3. 根据权利要求2所述的电池组,其特征在于,所述至少一个搁栅吊挂装置包括由基部支承件连接的一对垂直延伸的铎形件,所述基部支承件构造成用以支承由所述至少一个搁栅吊挂装置所悬置的所述至少一个电池的底部。
4. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,所述桁条段设置成大致垂直于所述多个冷却板。
5. 根据权利要求4所述的电池组,其特征在于,各桁条段所具有的截面形状选自由三角形、方形、椭圆形以及它们的组合所组成的组。
6. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括支架部件,用以在所述电池组的后侧将所述多个冷却板相互连接。
7. 根据权利要求6所述的电池组,其特征在于,所述支架部件选自由带子、条带、线材、弹簧和金属片所组成的组。
8. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括耐火砖状物,所述耐火砖状物沿所述电池组的底部设置在所述内壳与所述外壳之间的间隙中。
9. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括多个耐火砖状物部件,所述多个耐火砖状物部件沿所述电池组的底部分立地设置在所述内壳与所述外壳之间的间隙中。
10. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括连接到所述内壳上且延伸到所述绝缘材料层中的桁条段。
11. 根据权利要求10所述的电池组,其特征在于,所述装置的桁条段选自由肋条、板件及它们的组合所组成的组。
12. 根据权利要求11所述的电池组,其特征在于,所述肋条和所述板件连接到构造成用以支承所述多个电池的扣形体片材上。
13. 根据权利要求1所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括连接到所述外壳上且延伸到所述绝缘材料层中的桁条段。
14. 根据权利要求13所述的电池组,其特征在于,所述装置的桁条段选自由肋条、板件

及它们的组合所组成的组。

15. 根据权利要求 14 所述的电池组,其特征在于,所述肋条和所述板件连接到所述扣形体片材上。

16. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括至少一个偏压部件,所述至少一个偏压部件设置在所述电池中的至少一个电池的顶部上且被构造成用以将加压负载从所述内壳施加到所述电池中的所述至少一个电池上。

17. 根据权利要求 16 所述的电池组,其特征在于,所述至少一个偏压部件为加压盘状物或弹簧。

18. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括至少一条母线,所述母线具有的截面形状为沿所述电池的纵轴线垂直向上较长且在横向上较窄。

19. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括电绝缘材料片材,所述电绝缘材料片材设置在所述电池的顶上,使得至少一个电池的第一电连接器和第二电连接器从所述片材伸出。

20. 根据权利要求 19 所述的电池组,其特征在于,所述片材沿大致平行于所述母线的方向延伸,所述片材包括位于其表面上的开口,用以收容所述至少一个电池的顶部。

21. 根据权利要求 20 所述的电池组,其特征在于,所述片材由云母或陶瓷制成。

22. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括多个电绝缘材料片材,所述电绝缘材料片材设置在所述电池的顶上,沿大致平行于所述母线的方向延伸,使得所述多个电池中的一个电池的第一电连接器、相邻电池的第二电连接器以及在其间连接的所述母线设置在两个相邻片材之间。

23. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括多个电绝缘片材,所述电绝缘片材设置在所述多条母线的下方,所述多个片材沿大致垂直于所述母线的方向延伸。

24. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括绝缘材料的多个第一片材,所述第一片材中的各个片材均具有结合到其中的对应母线并且设置在至少两个相邻电池的顶部上。

25. 根据权利要求 24 所述的电池组,其特征在于,所述母线中的各条母线均通过机械干涉配合连接到对应电池上。

26. 根据权利要求 24 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置还包括绝缘材料的多个第二片材,所述第二片材中的各个片材均设置在所述至少两个相邻电池的对应底部上,以及将所述第一片材连接到所述第二片材上的至少两个紧固件,所述至少两个相邻电池位于其间,所述至少两个相邻电池之间的电连接由所述至少两个紧固件所施加的接触压力产生。

27. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括施加到所述电池的侧面上的粘合剂。

28. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括相邻的云母片和电池的粗糙表面和 / 或波状表面。

29. 根据权利要求 28 所述的电池组,其特征在于,所述粗糙表面和 / 或波状表面包括所述云母片的表面和所述电池的表面上的彼此互补的波纹。

30. 根据权利要求 28 所述的电池组,其特征在于,所述粗糙表面和 / 或波纹表面包括所述云母片的表面和所述电池的表面上彼此互补的凸起和凹部。

31. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括至少一个偏压部件,所述偏压部件从所述内壳朝向所述电池组的中部压挤所述多个电池。

32. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括设置成围绕所述多个电池的包覆件或条带。

33. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括所述绝缘片材中的各个片材,所述片材具有的截面面积在所述电池中的各个电池的顶部附近的位置处比在接近所述电池中的各个电池的底部附近的位置处更大。

34. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括所述冷却板中的各个冷却板,所述冷却板具有的截面面积在所述电池中的各个电池的顶部附近的位置处比在所述电池中的各个电池的底部附近的位置处更大。

35. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括所述电池中的各个电池,所述电池具有的尺寸以其宽度或直径为特征,所述电池的宽度或直径在所述电池的第一部分处比所述电池在其第二部分处的宽度或直径更小,以及所述绝缘片材中的各个绝缘片材所具有的尺寸以其宽度或直径为特征,所述绝缘片材的宽度或直径在所述电池的第一部分处对应地比所述绝缘片材在所述电池的第二部分处的宽度或直径更大。

36. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括所述电池中的各个电池,所述电池具有的尺寸以其宽度或直径为特征,所述电池的宽度或直径在所述电池的第一部分处比所述电池在其第二部分处的宽度或直径更大,以及所述绝缘冷却板中的各个绝缘冷却板所具有的尺寸以其宽度或直径为特征,所述冷却板的宽度或直径在所述电池的第一部分处对应地比所述冷却板在所述电池的第二部分处的宽度或直径更小。

37. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括至少一个紧固件,所述至少一个紧固件设置在至少一个电池的底部处且延伸穿过所述扣形体片材,所述至少一个紧固件构造成用以将所述至少一个电池紧固到所述扣形体片材上。

38. 根据权利要求 37 所述的电池组,其特征在于,所述至少一个紧固件通过以下连接方式而连接到所述扣形体片材上,所述连接方式选自由螺栓连接、铆钉连接、钎焊连接、电焊连接及它们的组合所组成的组。

39. 根据权利要求 1 所述的电池组,其特征在于,用于防止运动的所述装置包括将电池底部结合到所述扣形体片材上。

40. 根据权利要求 39 所述的电池组,其特征在于,所述结合选自由漆、槽式连接或波纹连接所组成的组。

电池组的机械包装

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及电池组,并且更具体地涉及电池组内部构件的机械包装。

背景技术

[0002] 在电动车辆以及在混合动力电动车辆和非车辆应用中(例如,火车头、不在公路上行驶的矿车、海洋应用、公共汽车和自动车、吊车,这仅举出了若干例子),电池组为用于储存一部分能量的基本构件,该部分能量在刹车期间再生以便随后在驾车期间使用,或者在随后使用需求较低时产生,因而提高了燃料效率。通常,电池组的工作环境因如下原因而变得恶劣,这包括但不限于环境工作温度的巨大变化、长期的机械振动,以及存在腐蚀性污染物。此外,充电和放电是在恶劣的条件下完成的,包括在重型车辆加速时的大量放电电流,以及在刹车时的大量充电电流。然而,给定在与如下事实(即通常这些电池组由彼此电性连接的许多电池组成)相关的初始资金成本很高的情况下,预计混合动力车辆的电池组具有延长的使用寿命。

[0003] 图1示出了常规电池组19的内部组件10,而图2示出了具有图1中的内部组件10的常规电池组19的截面图。如图所示,常规电池组19的内部组件10包括底板12,也称为扣形体片材,其具有多个扣形体或凸起13,扣形体或凸起13构造成用以支承通过多条母线(未示出)彼此电性连接的多个电池14。供有来自于冷却集管18的多个冷却管或冷却板16设计成用以将电池14保持在期望的工作温度范围内,并使成组的电池14隔开。如普通技术人员所认识的那样,图1在这里只是用来示出常规电池组19的构件,其仅包括少量的电池14,以使所示和所述的其它特征更为清楚,并且不应当认作是以任何方式限制所公开的不同实施例,或不应当认作是商品的图示。例如,在一些常规电池组中,不同于图1中所示,冷却板16设置在各排电池14之间。

[0004] 如图2中所示,云母片20装填在相邻的电池14之间,以便使电池14彼此电绝缘以及与常规电池组19的机械包装电绝缘。常规电池组11的机械包装还包括包围内部组件10的内壳22,其通过绝缘材料26层与外壳24隔开。通常,内壳22与外壳24之间的空间是真空的,以便最大限度地减少通向和/或来自电池组11的热传递。加热器28提供成用于将电池组的温度升高至期望的工作水平。

[0005] 已知许多类型的电池组已退市;然而,如普通技术人员所理解到的那样,当前的高温电池组,例如举例来说钠镍氯化物电池组,易于出现因电池组内部构件的机械振动破坏所引起的故障。机械振动引起云母片20和电池14相对于彼此的相对运动,导致因母线故障所引起在电池之间的电连接损失、漏电和/或因空间紧密所引起的放电故障,以及对云母片的机械性能和绝缘性能的损害。常规电池组的其它已知的技术难题包括但不限于,由电绝缘材料隔开所引起的漏电和放电故障;由柔性基底所引起的高能低频电池共振;由共振电池响应所引起的较大电池平移;基板与冷却管之间连结的机械故障、内部电池破坏(热电池)、母线破损、内部电池组壳体破坏,以及因较大电池平移所引起的加热器片材破裂和击穿;因内部电池组壳体破坏所引起的真空损失;因加热器片材破裂和击穿所引起的加热

器连续性的损失；因加热器连续性的损失、电池传导率（和 / 或正确操作）的损失所引起的保持适当电池组温度的能力的损失；因内部电池破坏所引起的对注液电池隔离器密封的破坏；以及因注液电池隔离器的密封的破坏所引起的液体钠的泄漏。

[0006] 因此，期望的是研发出一种可靠性得到改善、生产成本得到降低以及使用寿命得到延长的电池组，以在包括火车头的混合动力运输车辆的高振动环境中使用。

发明内容

[0007] 一个或多个上述概括的需求及本领域中所公知的其它需求通过如下电池组来实现，该电池组包括：多个冷却板；设置在相邻冷却板之间的多个电池；设置在相邻电池之间的多个绝缘片材；使电池互连的多条母线；包绕多个冷却板、多个电池、多个绝缘片材以及多条母线的内壳；包绕内壳以便在其间形成间隙的外壳；设置在至少一部分间隙内的绝缘材料层；以及在本发明的不同实施例中的构造成用以防止电池相对于彼此运动的多个其它结构器件。

[0008] 以上简述阐述了本发明的特征，以便能更好地理解随后的详细描述，以及便于能更好地认识到对本领域的当前贡献。当然，下文将描述本发明的其它特征，并且这些特征将用于所附权利要求的主题。

[0009] 在此方面，在详细论述本发明的若干实施例之前，应当理解本发明不限于其仅应用于如下说明中阐述或附图中示出的构造细节和构件布置中。本发明能够有其它实施例，并且可采用多种方式实施和执行。此外，应当理解到，本文所使用的用语和术语是用于说明的目的而不应当认作是进行限制。

[0010] 因此，本领域的技术人员将认识到，本发明的公开内容所基于的构想可容易地用作设计用于执行本发明的若干目的其它结构、方法和系统的基础。因此重要的是，权利要求视作为包括这些同等构造，因为它们在此程度上并未脱离本发明的精神和范围。

[0011] 此外，前述摘要的目的在于使专利审查员和普通公众，且尤其是不熟悉专利或法律术语或用语的本领域的科学家、工程师和从业人员，能够通过粗略审查便可快速确定本申请技术公开内容的性质和要素。因此，摘要既非意图限定仅由权利要求所规定的本发明或本申请，也非意图以任何方式限制本发明的范围。

附图说明

[0012] 通过参照如下详细说明并结合附图考虑，将更容易得到且更好地理解本发明的更为完全的评鉴及其附带的许多优点，在附图中：

[0013] 图 1 示出了常规电池组的内部组件的透视图；

[0014] 图 2 示出了具有图 1 中的内部组件的常规电池组的截面图；

[0015] 图 3 示出了所公开的本发明的实施例，包括沿电池组的冷却管所截取的截面图（图 3A），以及图 3A 中所示示图的前视图（图 3B）和透视图；

[0016] 图 4 示出了所公开的本发明的另一实施例的透视图；

[0017] 图 5 示出了所公开的本发明的又一实施例的透视图；

[0018] 图 6 示出了所公开的本发明的又一实施例的沿电池组冷却管所截取的截面图；

[0019] 图 7 示出了所公开的本发明的又一实施例，包括连接到电池组内壳上的呈肋条

(图 7A) 或板件 (图 7B) 形式的加装的桁条 (beam) 段 ;

[0020] 图 8 示出了根据所公开的本发明的又一实施例的电池组电池的端部的透视图 ;

[0021] 图 9 示出了所公开的本发明的又一实施例的沿相邻电池的电连接器所截取的截面图,包括电绝缘材料片材,其设置在沿大致平行于母线方向延伸的电池的顶上 (图 9A)、大致平行于母线方向上设置在电池的顶上 (图 9B),以及在大致横切于母线方向上设置在母线的下方 (图 9C) ;

[0022] 图 10 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括设置在电池顶部和底部上的片材,该片材设置在电池的顶部上,具有与通过接触压力所产生的电连接形成一体的母线 ;

[0023] 图 11 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括设置在电池顶部上的片材,该片材具有与通过机械干涉配合所产生的电连接形成一体的母线 ;

[0024] 图 12 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括具有呈互补的 波纹 (图 12A) 以及凸起和凹部 (图 12B) 形式的粗糙和 / 或波状表面的相邻的云母片和电池 ;

[0025] 图 13 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括抵靠电池组内壳压挤电池、云母片和 / 或冷却板的偏压部件 ;

[0026] 图 14 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括设置成围绕电池、云母片和 / 或电池组冷却板的条带或包覆件 ;

[0027] 图 15 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括几何形状可变的云母片 (图 15A) 和 / 或冷却管 (图 15B) ;

[0028] 图 16 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括几何形状可变的云母片和 / 或电池 (图 16A) 以及冷却管和 / 或电池 (图 16B) ;

[0029] 图 17 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括机械地连接到扣形体片材上的电池 ;以及

[0030] 图 18 示出了所公开的本发明的又一实施例,包括用以将电池底部结合到绝缘的扣形体片材上的改变的电池几何形状。

具体实施方式

[0031] 现参看附图,附图中相同的参考标号表示所有各个视图中的相同或对应的零件,将要描述所公开的高温电池组的多个实施例,包括但不限于涉及使内部组件刚硬、使电池组壳体刚硬、限制电池垂直运动或其组合的实施例。

[0032] 图 3 至图 5 示出了涉及使高温电池组的内部组件更为刚硬的不同实施例。图 3 示出了第一实施例,其包括使用多个搁栅吊挂装置 30 来使电池悬置在冷却管或冷却板 16 上。图 3 包括沿电池组的冷却管所截取的截面图 (图 3A),以及图 3A 中所示示图的前视图 (图 3B) 和透视图 (图 3C)。如图所示,搁栅吊挂装置 30 包括附接到冷却管 16 上的垂直延伸的铰形件 32。在相邻的铰形件 32 之间,设置了基部支承件 34 来通过各搁栅吊挂装置 30 提供对单独的电池组电池支承件的支承。在一些情形中,一个基部支承件 34 可用于支承一个以上的电池 14,同时对期望机械振动较小的内部组件区域提供较小的刚度。因此,尽管本发明构思出搁栅吊挂装置 30 用以支承一个以上的电池 14,但优选的是每个电池 14 一个搁栅吊挂装置 30,如图 3 所示。如适用领域中的普通技术人员所理解到的那样,搁栅吊挂装置 30 可附接到由适合材料制成的冷却板 16 上,从而消除了对提供扣形体片材的需求,同时

对各电池提供更为刚硬的支承以及从前向后更为刚硬的内部组件。在一个实施例中,如图 3 中所示,搁栅吊挂装置 30 包括插入提供在冷却板 16 中的凹槽中的凸起。

[0033] 图 4 示出了根据所公开的本发明的内部组件 10 的另一实施例。如图所示,桁条段 36 形成在扣形体片材 12 中,位于扣形体 13 之间,以便使电池组的内部组件变得刚硬,以及对于扣形体片材 12 提供更为刚硬的支承。在该实施例的一种形式中,如图 4 中所示,桁条段 36 设置在大致垂直于冷却板 16 的方向上;然而,如普通技术人员所理解到的,这些桁条段 36 还可成对角地设置,或设置成连接扣形体 13 的任何组合。此外,各桁条段 36 的截面形状可例如但不限于三角形、方形或椭圆形,并且可进行选择,以便最大限度地增大扣形体片材 12 的总体刚度和增强制造的容易程度。

[0034] 图 5 示出了所公开的本发明的又一实施例,其构造成用以使混合动力电池的内部组件变得刚硬。如图所示,该实施例包括使用构造成用以在电池组的后侧连接冷却管 16 的互连部件或支架部件 38。该实施例的变型可包括将互连元件 38 紧固到扣形体片材 12 上和 / 或扣形体片材 12 和冷却管 16 两者上。互连元件 38 的多个不同实施例处在所公开的本发明的范围内,包括但不限于带子、条带、线材、弹簧以及金属片(平坦的或成形的),互连元件 38 构造成用以容许对扣形体片材 12 的更大支承,尤其是如果使用高度集成的接头将其紧固至扣形体片材 12 上。除使用互连元件 38 外,或在备选方案中,增大冷却管 16 和扣形体片材 12 的厚度和 / 或使该连接更为连续可增大将冷却管 16 附接到扣形体片材 12 上的刚性,从而使电池组的内部组件变得刚硬,当冷却板 16 和扣形体片材 12 厚度增大时对扣形体片材 12 提供刚性更大的支承,以及限制电池 14 的垂直运动。

[0035] 图 6 和图 7 示出了所公开的本发明的多个实施例,其构造成用以使电池组壳体更为刚硬,且因此减小由使用期间的机械振动所造成的电池组中一个或多个不同构件的相对运动而引起的对其破坏。图 6 示出了沿一个实施例的冷却板 16 所截取的截面图,该实施例包括在内壳 22 与外壳 24 之间使用耐火砖状物 40,用以支承扣形体片材 12。如图 6 中所示,耐火砖状物 40 可为连续件,或其可为沿扣形体片材 12 底部设置的分立件(未示出)。如普通技术人员所认识到的,耐火砖状物 40 将在扣形体片材 12 下方提供刚硬表面,从而提高可施加到电池组壳体上的压力大小,以及使内壳 22 的挠性更小。

[0036] 图 7 示出了构造成用以使电池组壳体变得刚硬的所公开的本发明的又一实施例。在该实施例中,呈肋条 42(图 7A)或板件 44(图 7B)形式的加装的桁条段连接到内壳 22 上。如图 7A 和图 7B 中所示,肋条 42 或板件 44 连接到内壳 22 上,以便伸入绝缘材料 26 中,从而导致内壳 22 更为刚硬,以及改善对扣形体片材 12 的支承。如本领域的普通技术人员理解到的,肋条 42 和板件 44 可采用多种方式连接到内壳 22 上,包括但不限于通过焊接。作为备选,肋条 42 和板件 44 可连接或附接到外壳 24 上,以便伸入绝缘材料 26 中。在此备选实施例中,获得了更为刚硬的外壳 24,其可更好地承受加装到其上的其它固定装置,容许电池组壳体的整体偏转更小,以及对电池组内部组件提供刚性更大的支承。在本文参照图 7 进行描述的实施例中,肋条 42 和板件 44 的数目和位置可根据控制电池组壳体的局部和 / 或整体刚度的意愿变化。因此,肋条 42 可设置在扣形体片材 12 的各扣形体 13 的下方,或根据需要以任何顺序或模式分立地散开,以提供所期望的效果。

[0037] 图 8 至图 18 示出了所公开的本发明的多个实施例,其构造成用以约束电池 14 的垂直运动,从而减小由使用期间的机械振动所引起的对其的破坏。在这些实施例中的第一

实施例,如图 8 中的电池 14 端部的透视图所示,偏压部件 46 设置在电池 14 顶部上,从而提供自内壳 22(未示出)至电池 14 的加压负载。偏压部件 46 可采用加压盘状物(如图 8 所示)形式或弹簧(未示出)形式。如适用领域的普通技术人员所理解到的,将偏压部件 46 加装到各电池顶部将会减小和/或消除在电池 14 与内壳 22 之间的间隙,从而提供了一种方法用以控制单独电池的弹簧比率,以及最大限度地减小了一个电池相对于另一个的相对运动。如本文所用,单独电池的弹簧比率涉及因弹簧力或由电池自身及周围电池产生的刚度所引起的电池 14 的运动比率。在一些情形中,偏压部件 46 可设置在电池组中的分立电池 14 的顶部,同时对电池 14 在期望减小垂直运动的区域中的垂直运动提供更少约束。因此,尽管本发明构思出偏压部件 46 分立地设置在电池 14 顶部上,但有利的是每个电池 14 一个偏压部件 46。

[0038] 图 9A 至图 9C 示出了构造成用以约束和/或限制与使用电绝缘材料片材相关的电池相对于彼此的垂直运动的多种实施例,该电绝缘材料片材采用设计成用以夹紧电池的多种构造设置在电池顶部上。图 9A 的实施例包括电绝缘材料片材 54,其设置在电池 14 顶部,使得电池组端子 50 和 52 穿过片材 54 凸出,并且通过设置在片材 54 上方的母线 48 相互连接。如普通技术人员所理解到的,所用片材 54 的定向和数目可取决于最大限度地减小电池垂直运动局部总量的大小。如图 9A 中所示,片材 54 沿大致平行于母线 48 的方向延伸,并且包括与电池 14 相接触的表面上的开口,用以收容电池的顶部。当片材 54 夹紧电池时,电池的弹簧比率可得到更好地控制,从而限制电池相对于彼此的相对运动。片材 54 可在电池组内壳和/或冷却管上受到支承,并且可以由云母、陶瓷或硅酮陶瓷制成。在图 9B 的实施例中,如示出的侧视图和顶视图中所示,绝缘材料片材 54 沿大致平行于母线 48 的方向设置在电池 14 的顶部,以便使电端子 50 和 52 以及连接它们的母线 48 露出。在图 9C 的实施例中,绝缘材料片材 54 施加到母线 48 下方,沿大致横切母线 48 的方向延伸。如普通技术人员所理解到的,结合了图 9B 和图 9C 的特征的实施例也在所公开的主题的范围内。

[0039] 图 10 示出了约束和/或限制电池 14 相对于彼此的垂直运动的又一实施例。在该实施例中,具有结合到其中的母线 46 的片材 54 施加到电池 14 的顶部 56,使得不需要位于顶部片材 54 中的开孔来容纳电池 14 的顶部,以及没有母线 46 的类似片材 54 施加到电池的底部 58 上。电连接由连接到片材 54 上的紧固件 60 所施加的接触压力产生,该片材 54 施加到电池 14 的顶部 56 和底部 58 上。如适用领域的普通技术人员所理解到的,图 10 的实施例容许控制电池相对于彼此的相对运动,以及消除了对独立母线的需要和将母线 48 钎焊到电池组的电端子 50 和 52 上的需要。如普通技术人员进一步认识到的,图 10 中所示的实施例的集成母线 46 也可在没有紧固件 60 的情况下使用,以及图 9 中所示的实施例也可结合正如图 10 中所示的实施例论述的紧固件 60 使用。

[0040] 图 11 示出了构造成用以限制和/或减小电池相对于彼此的垂直运动的又一实施例。如图所示,在图 11 的实施例中,片材 54 结合了集成的母线 48,且片材 54 连接到电池顶部上并通过机械干涉配合进行附接。该实施例也容许控制电池相对于彼此的相对运动,以及消除了对独立母线的需要以及将母线 48 钎焊到电池组的电端子 50 和 52 上的需要。该实施例的变型可通过使片材 54(类似于图 9A)仅提供干涉配合以便防止相对运动来实现。

[0041] 在构造成用以限制和/或减小电池相对于彼此的垂直运动的又一实施例中,粘合剂被施加到电池 14 的侧面,以便抑制电池的运动。所使用的粘合剂的非限制性实例为漆。

[0042] 图 12 示出了所公开的本发明的又一实施例,其构造成用以防止、抑制和 / 或约束电池 14 相对于彼此的垂直运动。如图所示,在该实施例中,云母片 20 和电池 14 的相邻表面是粗糙的和 / 或波状的,以便降低各构件相对于其它构件的滑移趋势。在图 12A 中,云母片 20 和电池 14 的相邻表面包括互补的波纹,其可具有规则形状或不规则形状。在图 12B 中,云母片 20 和电池 14 的相邻表面包括对应的凸起和凹部。

[0043] 图 13 中示出了构造成用以减小电池 14 和云母片 20 相对于彼此的相对垂直运动的又一实施例。如图所示,该实施例包括通过使用设置成抵靠内壳 22 的偏压部件 62 来从内壳 22 朝向电池组的中部压挤电池 14、云母片 20 和冷却板 16。偏压部件 62 的实例包括但不限于垫片和弹簧。压挤通过具有过度约束的几何形状来实现。换句话说,加装偏压部件会将加压负载施加到电池阵列上,以及通过几何干涉将拉伸负载施加到电池组壳体上。偏压部件将比它们附近的壳体材料更为刚硬,因此不容许相对的部件自由地分离,而是改为将相等且相反的力施加到彼此上。如适用领域的普通技术人员所理解到的,偏压部件 62 将有助于抑制电池 14 的垂直运动,以及可利用所有现有材料进行应用。

[0044] 图 14 中示出了构造成用以减小电池 14 和云母片 20 相对于彼此的相对垂直运动的又一实施例。如图所示,该实施例包括利用条带或包覆件 64 来包覆电池 14、云母片 20 和冷却板 16。这提供了约束力,使得各电池具有用以相对于另一相邻电池进行垂直移动的趋势更小。

[0045] 图 15A 和图 15B 示出了又一实施例,其构造成用以减小电池 14 相对于彼此的相对垂直运动,从而消除和 / 或减小了母线 48 由于机械振动而在使用中与电池组断开的趋势。如图 15 中所示,该实施例包括改变云母片 20 (图 15A) 和 / 或顶部加厚的冷却管 16 (图 15B) 的几何形状,以防止 / 阻碍电池向上运动,从而抑制 / 约束电池的相对运动。

[0046] 图 16A 和图 16B 示出了又一实施例,其构造成用以减小电池 14 相对于彼此的相对垂直运动,从而消除和 / 或减小了母线 48 由于机械振动而在使用中与电池组断开的趋势。如图 16 中所示,该实施例包括改变电池 14 和云母片 20 (图 16A) 和 / 或电池 14 和冷却管 16 (图 16B) 的几何形状,以防止 / 抑制电池在垂直方向上运动。在该实施例中,特征为给定位置处的电池 14 宽度或直径的尺寸得到改变,使得该宽度或直径相对于电池 14 其它部分处的宽度或直径进行减小或增大,以便在相邻电池 14 之间产生附加的空间,同时增大或减小云母片的对应尺寸以适应电池几何形状的变化。如图 16A 中所示,在该实施例的一个实例中,特征为电池 14 宽度或直径的尺寸得到改变,使得大致在电池 14 的中部处,该宽度或直径相对于电池 14 的顶部和底部处的宽度或直径减小,以便在相邻的电池 14 之间产生附加空间。相邻电池 14 之间产生的附加空间然后由云母片 20 占据,该云母片 20 在减小了电池 14 宽度或直径的对应位置上具有更大的宽度,云母片 20 的宽度然后从云母片 20 的中部至其顶部和底部减小,以便匹配电池 14 的形状。

[0047] 如图 16B 的备选实施例中所示,特征为电池 14 宽度或直径的尺寸得到改变,使得大致在电池 14 的中部处,该宽度或直径相对于电池 14 的顶部和底部处的宽度或直径增大,以便在相邻电池 14 的顶部和底部处于该相邻电池 14 之间产生附加的空间。在相邻电池 14 之间产生的附加空间然后由冷却板 16 占据,该冷却板 16 在增大了电池 14 宽度或直径的对应位置处具有更大的宽度,冷却板 16 的宽度然后从顶部和底部减小以便匹配相邻电池 14 的对应形状。如普通技术人员基于所公开的主题理解到的,图 16 示出了云母片、电池和 /

或冷却板的形状的实例。如图所示,这些形状不必为对称的。例如,只有电池可制造成使其在顶部较宽。或者,备选的电 池可制造成在顶部处较宽且在底部处较宽。

[0048] 图 17 示出了又一实施例,其构造成用以减小电池相对于彼此的相对垂直运动,从而约束电池的垂直运动,同时对电池组的内部组件提供了刚度。如图所示,该实施例包括通过机械连接如螺纹连接、铆接、焊接和 / 或钎焊连接将电池 14 的底部固定到绝缘的扣形体片材 12 上。在图 17 的示意图中,电池 14 的底部包括紧固部件 68,其延伸穿过绝缘的扣形体片材 12 中的孔口。然后,使用螺母 66 将紧固部件 68 紧固到绝缘的扣形体片材 12 上。

[0049] 图 18 示出了又一实施例,其构造成用以减小电池相对于彼此的相对垂直运动,从而同样约束了电池的垂直运动,同时对电池组的内部组件提供了刚度。如图所示,该实施例包括与绝缘的扣形体片材 12 相接触的电池 14 部分的改变的几何形状,以便使前者结合或并入到后者中。如适用领域的普通技术人员所理解到的,该结合或并入工艺可通过在电池 4 底部与绝缘扣形体片材 12 之间使用漆、环氧树脂、槽式连接或波纹连接来实现。如普通技术人员所认识到的,用于此类结合的多种备选方法同样落在所公开的主题内。例如,在图 18 的第一示图中,在电池整个周围形成突起,在第二示图中,这些突起提供在多个位置(可为两个半球形突起),以及在第三示图中,突起的形状可为三角形,并且电池可滑入或挤入其中。其它变型可容许电池和内部组件限定几何形状,使得电池在安装时可闭锁在适当位置上。出于将电池底部锚定在牢固形成的基底或凸起中的目的,多种形式的几何形状间断(凸起)可基于在电池壳体中具有对应波纹。

[0050] 尽管本文所述主题的公开实施例已在附图中示出,且结合多个示例性实施例的特征和细节在上文进行了完整的描述,但本领域的普通技术人员很明白,在实质上不脱离新颖性的教导内容、本文阐述的原理和概念以及所附权利要求中论述的主题的优点的情况下,一些变型、改变和省略是可行的。因此,所公开的技术创新的适当范围应当仅由所附权利要求的宽泛解释来确定,以便包含所有这些变型、改变和省略。此外,可根据备选实施例来改变或重排任何工艺或方法的步骤的顺序或次序。最后,在权利要求中,任何装置 + 功能的款项旨在涵盖文中在执行所述功能时进行描述的结构,并且不仅涵盖结构性的等同件而且包含同等结构。

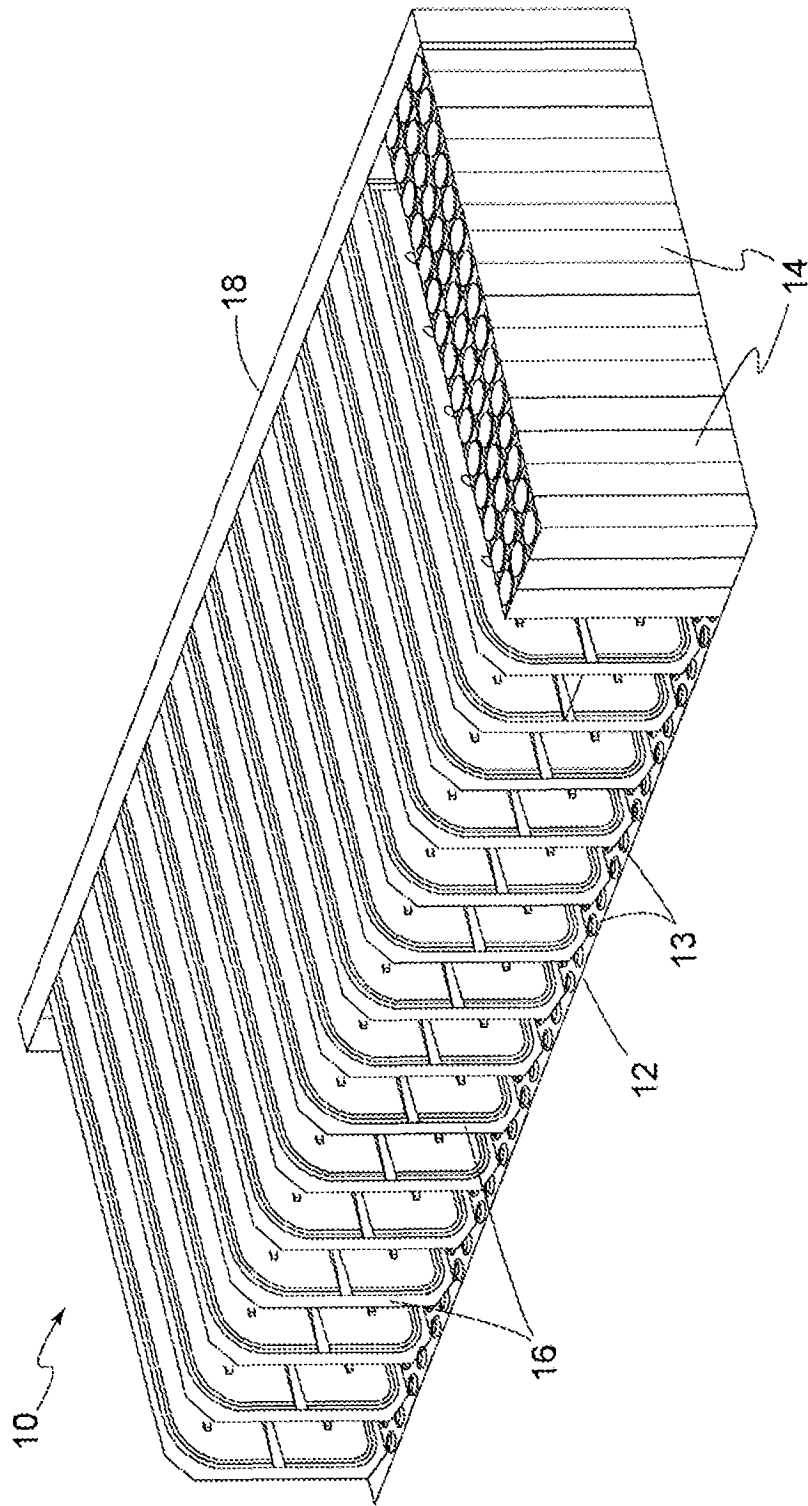


图 1

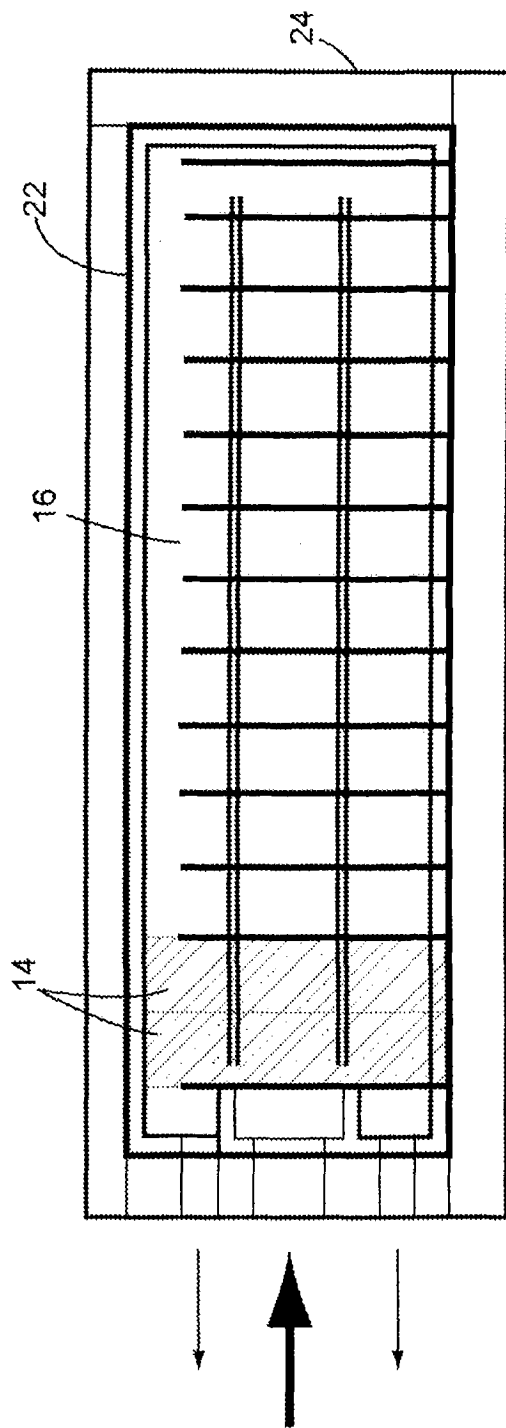


图 3A

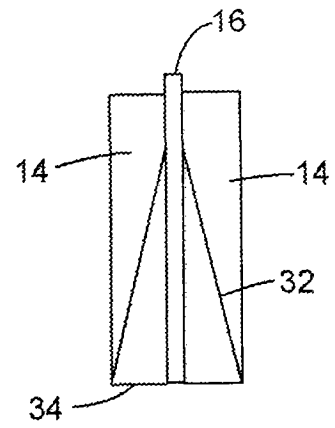


图 3B

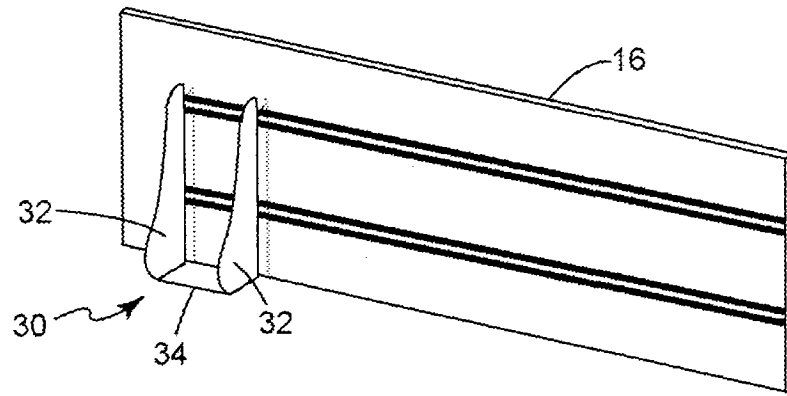


图 3C

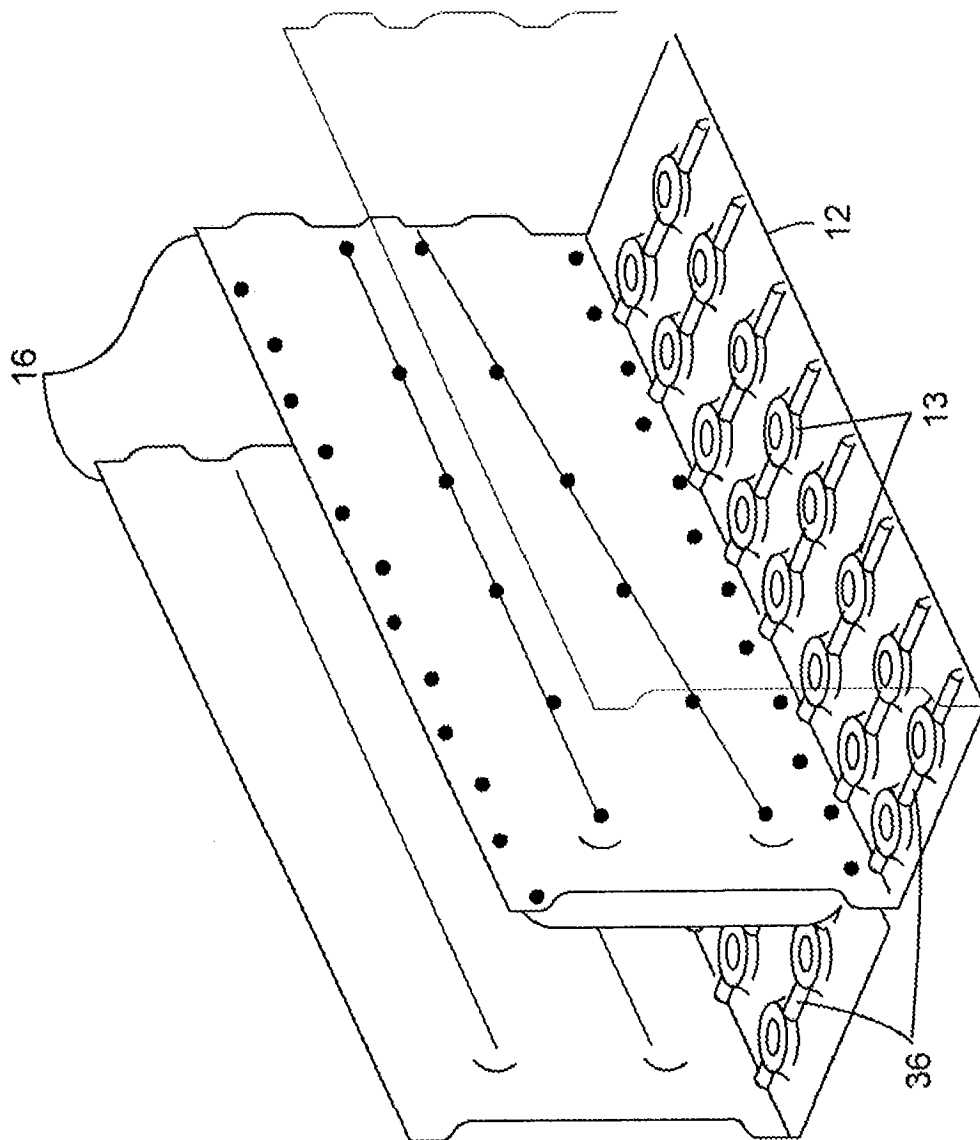


图 4

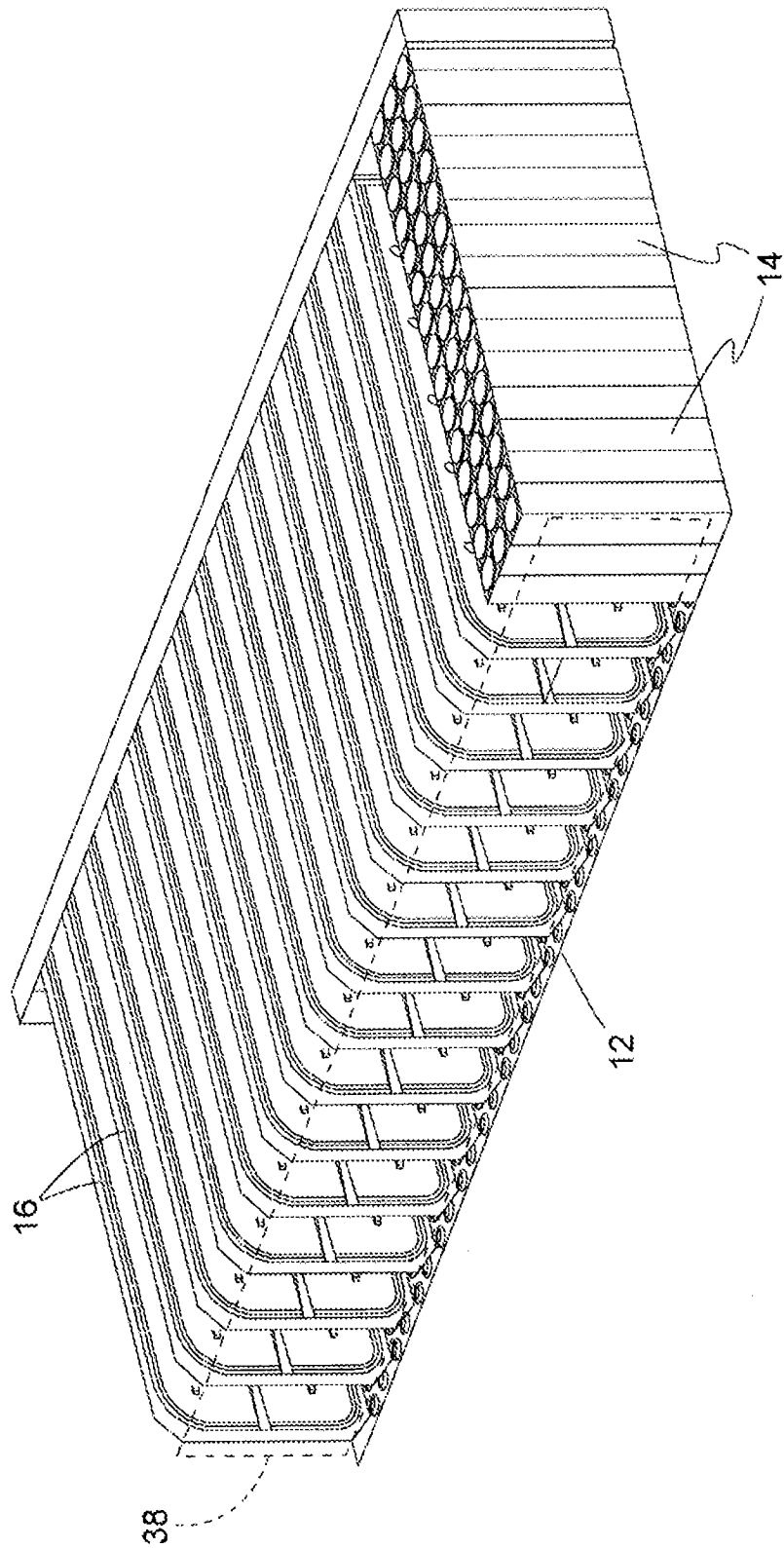


图 5

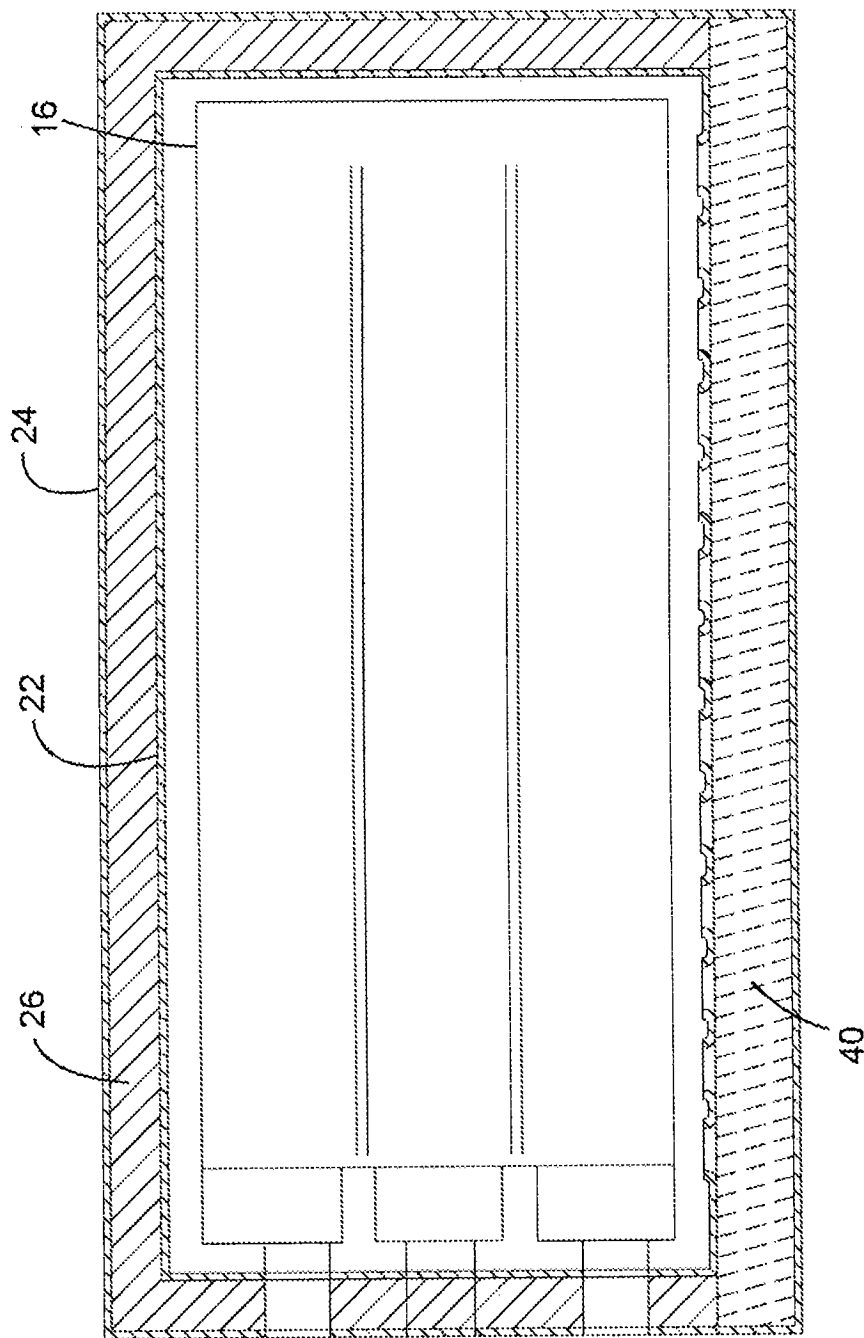


图 6

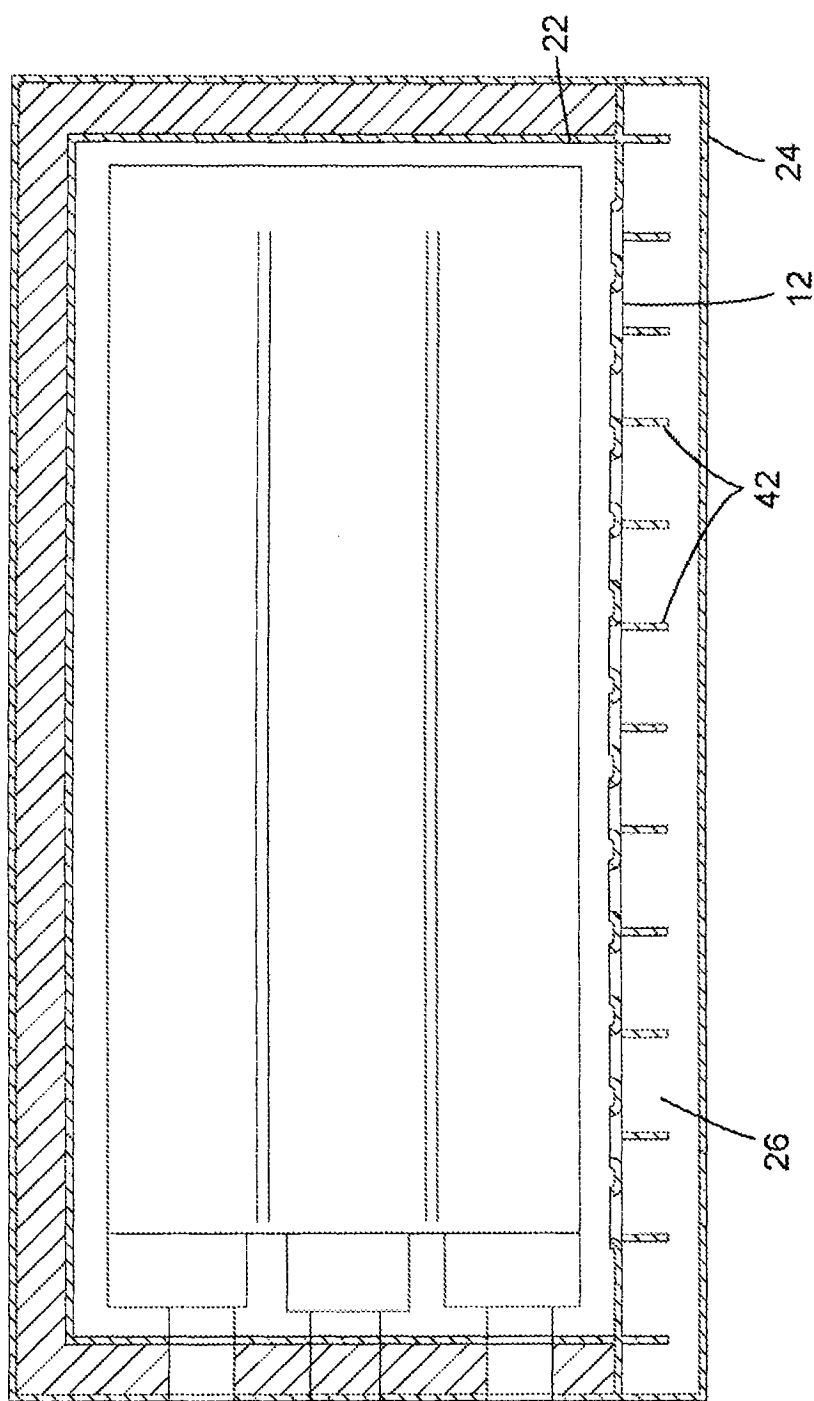


图 7A

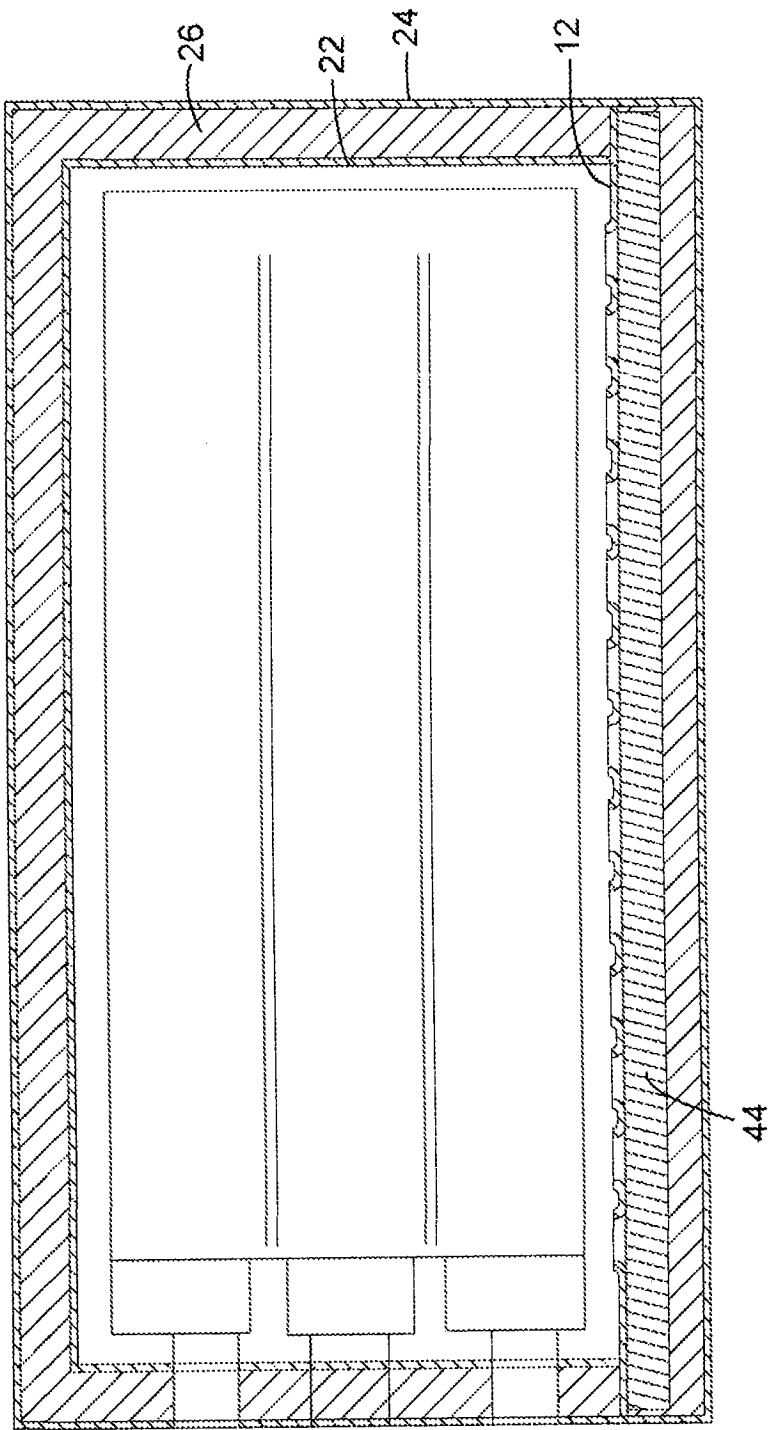


图 7B

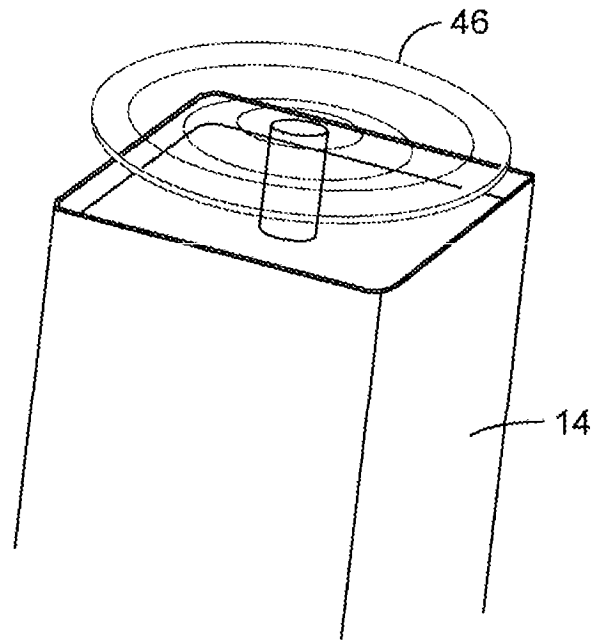


图 8

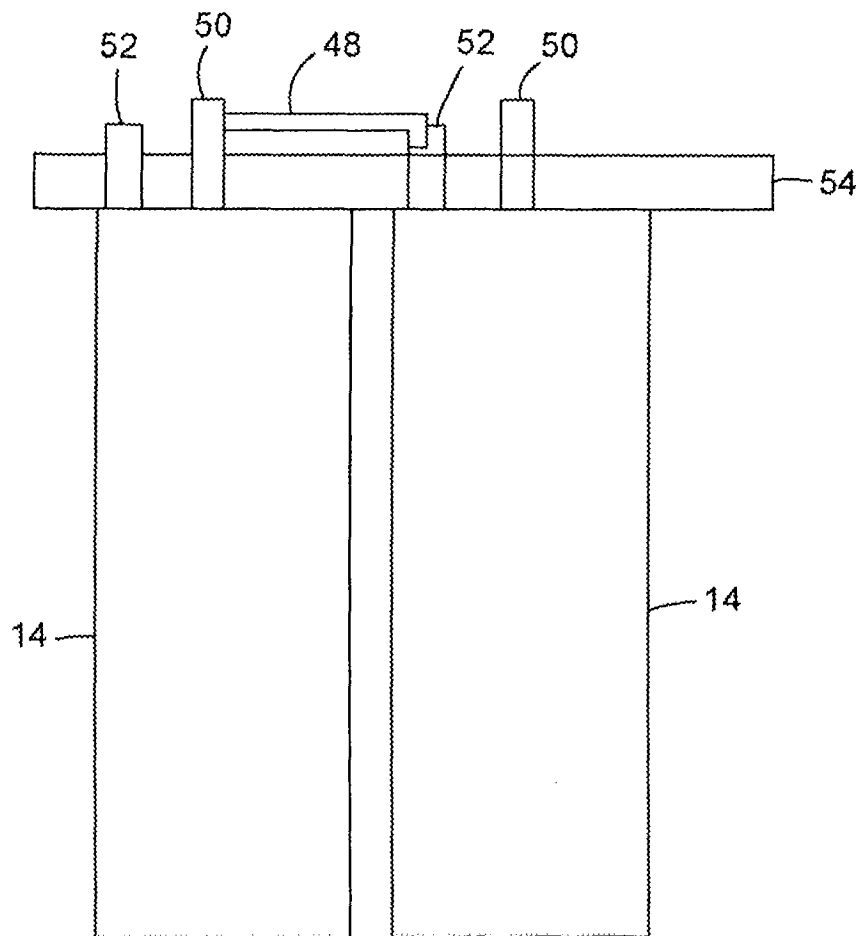


图 9A

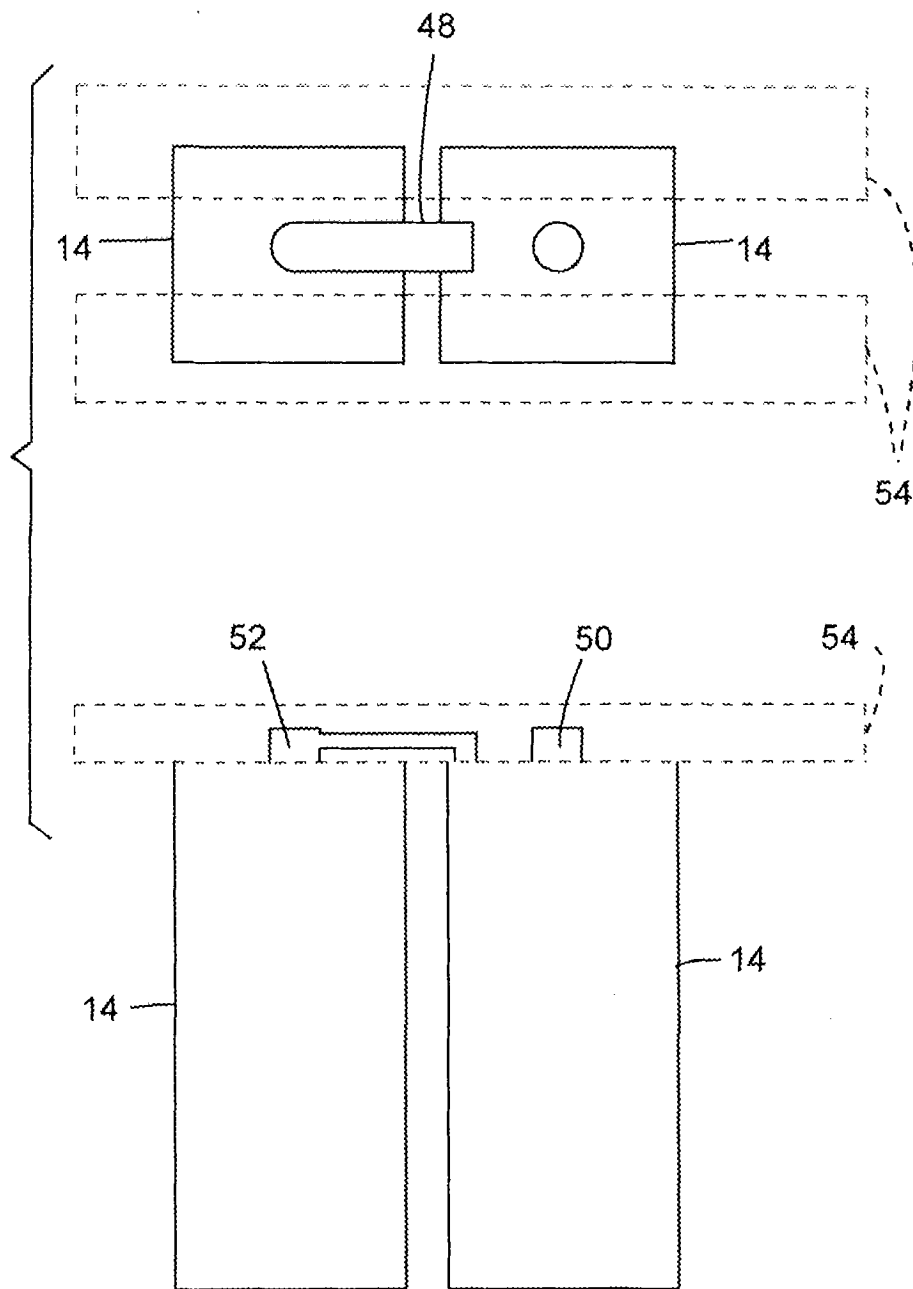


图 9B

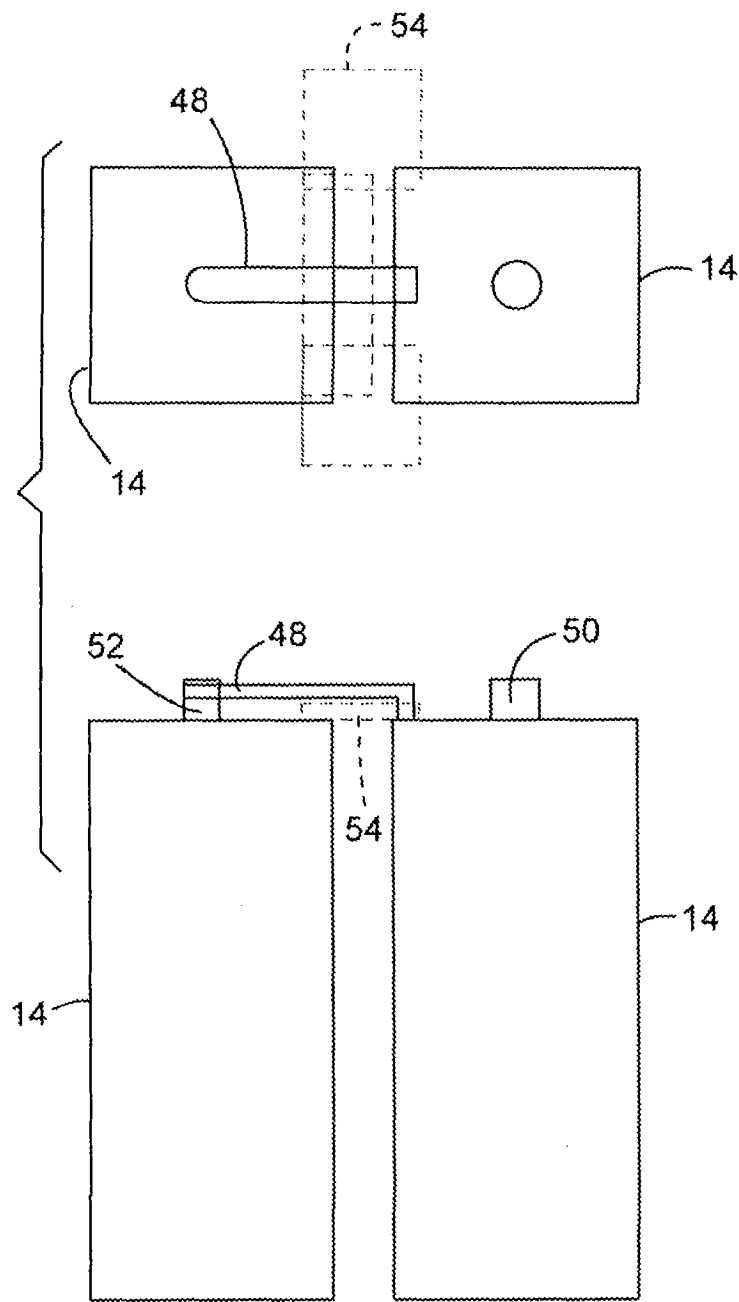


图 9C

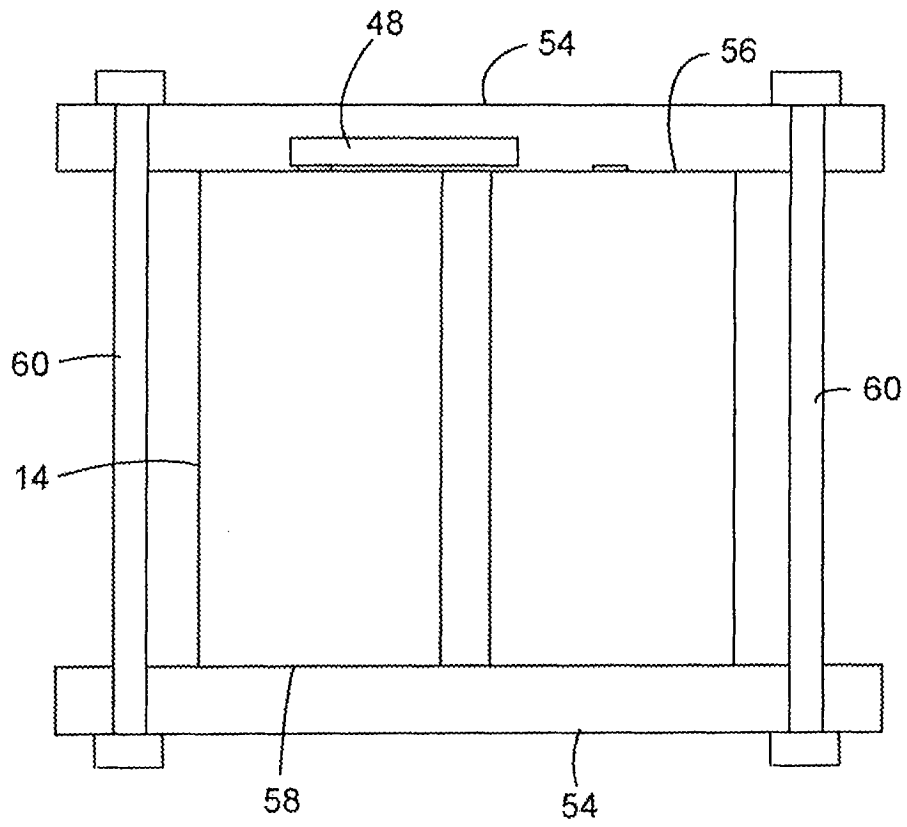


图 10

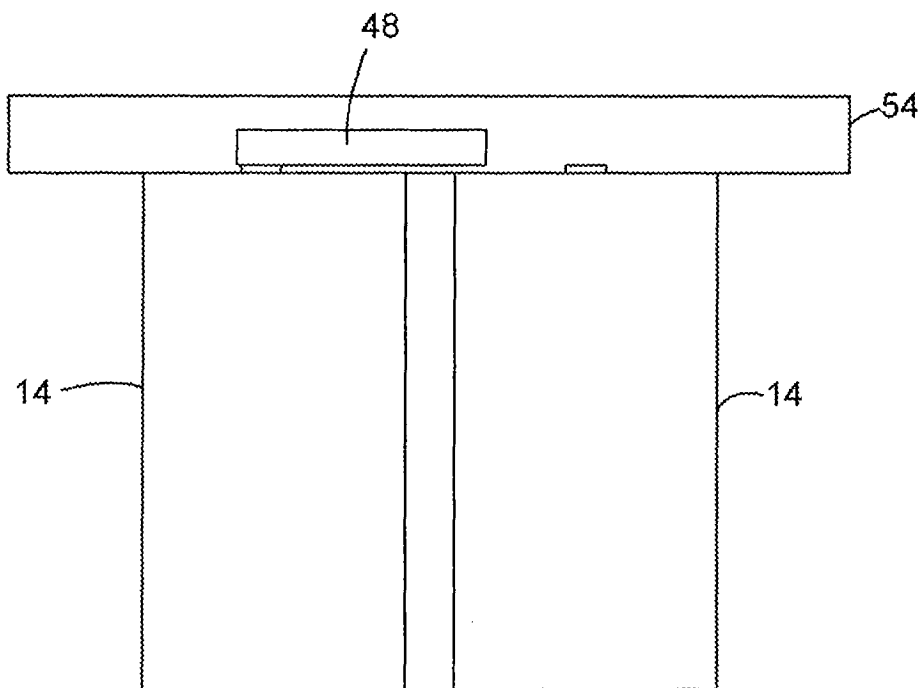


图 11

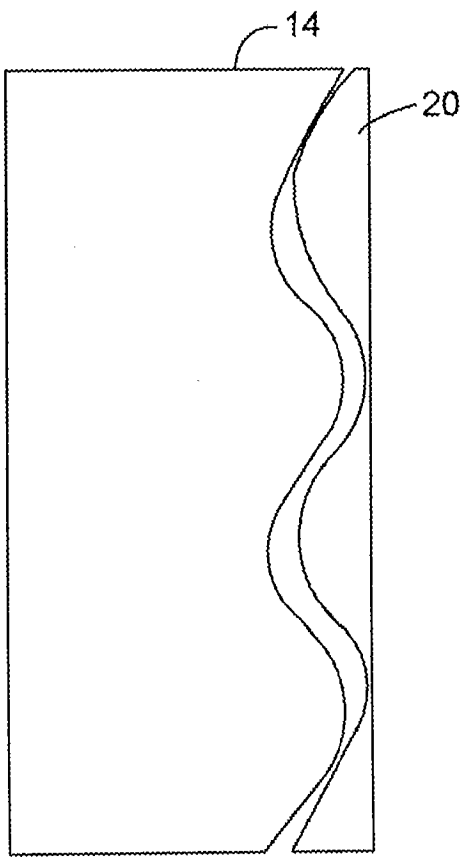


图 12A

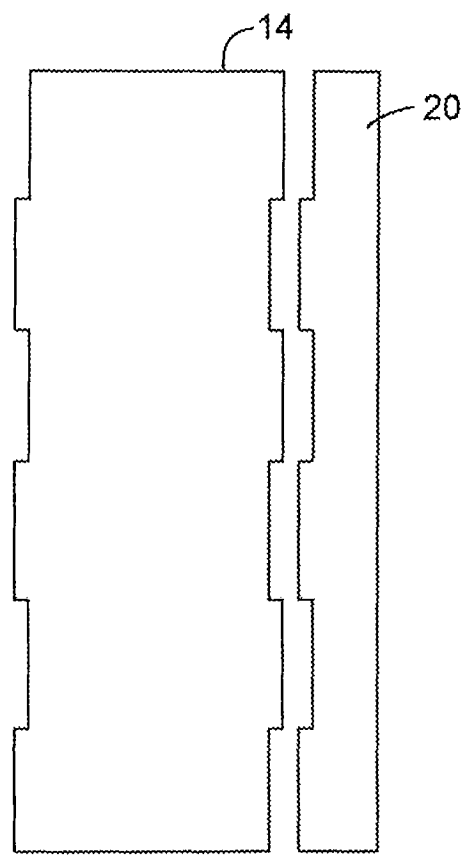


图 12B

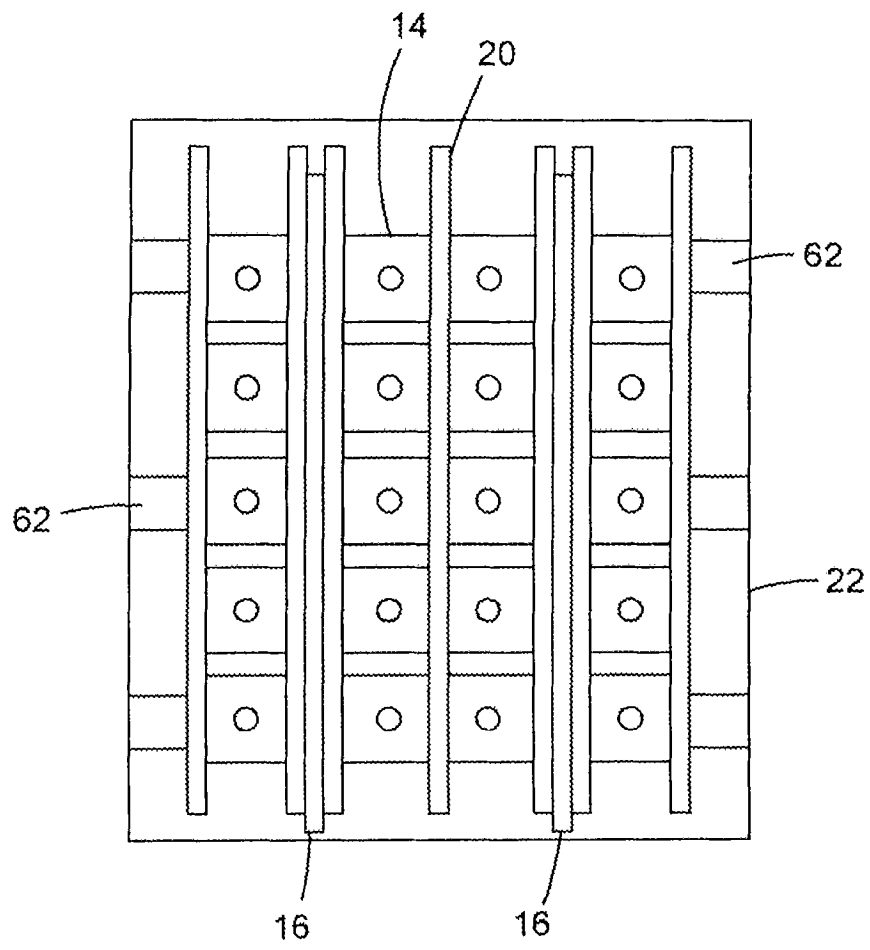


图 13

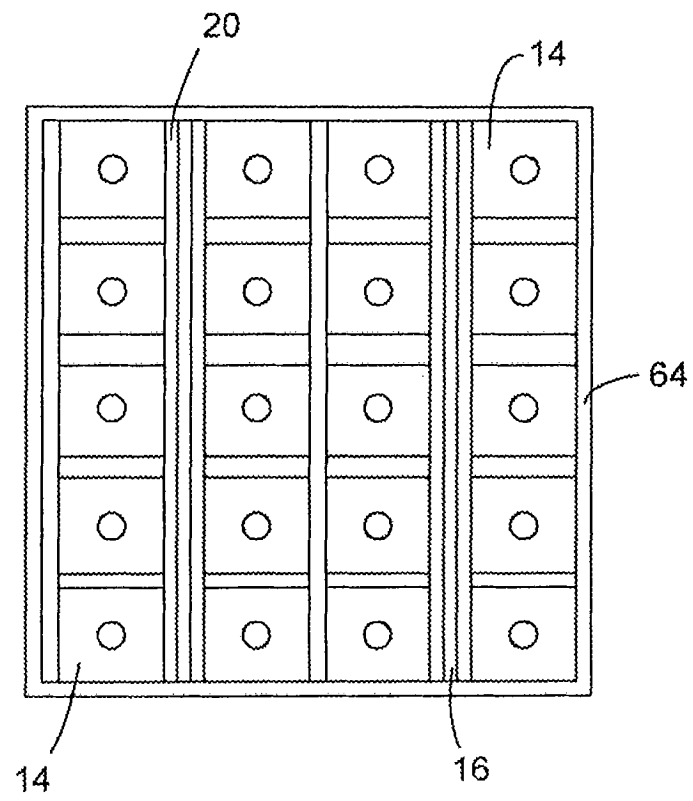


图 14

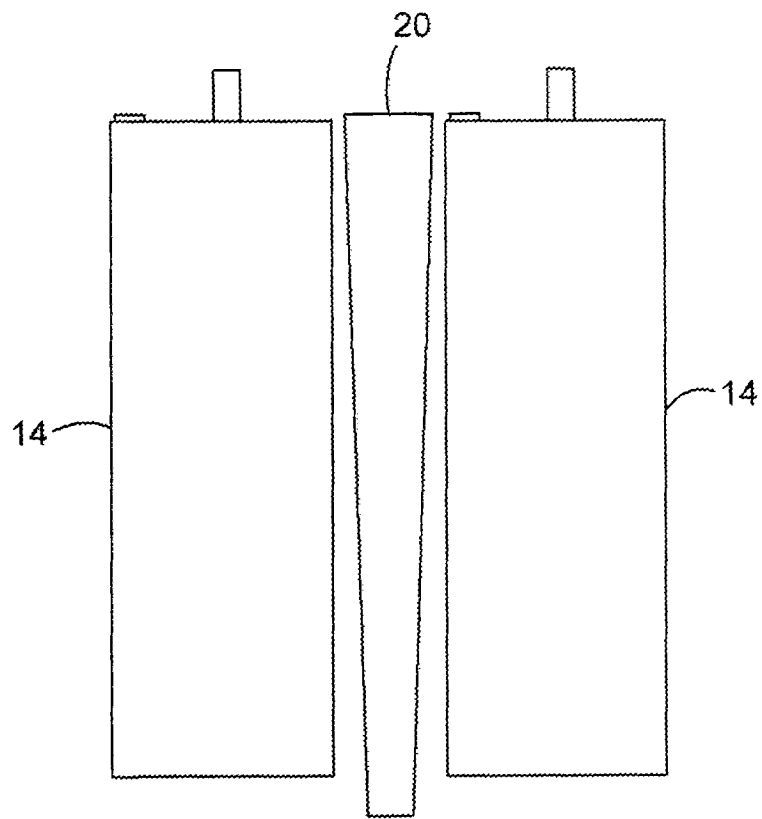


图 15A

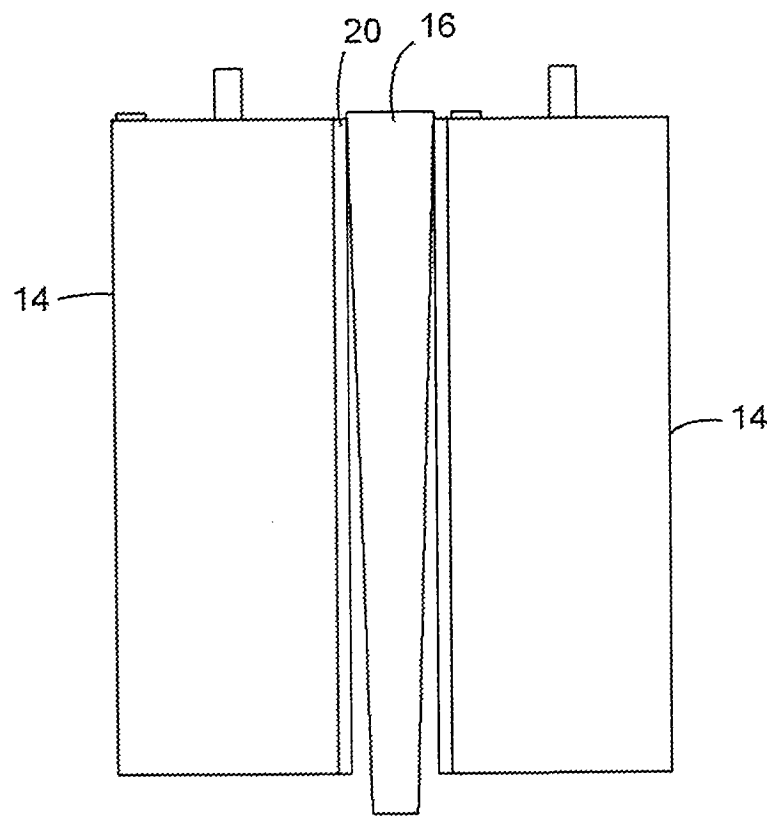


图 15B

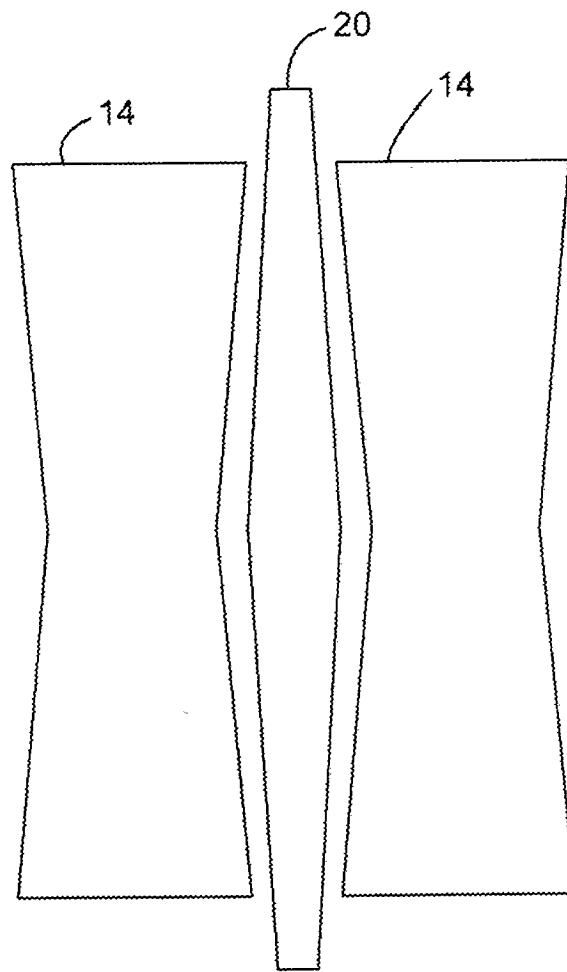


图 16A

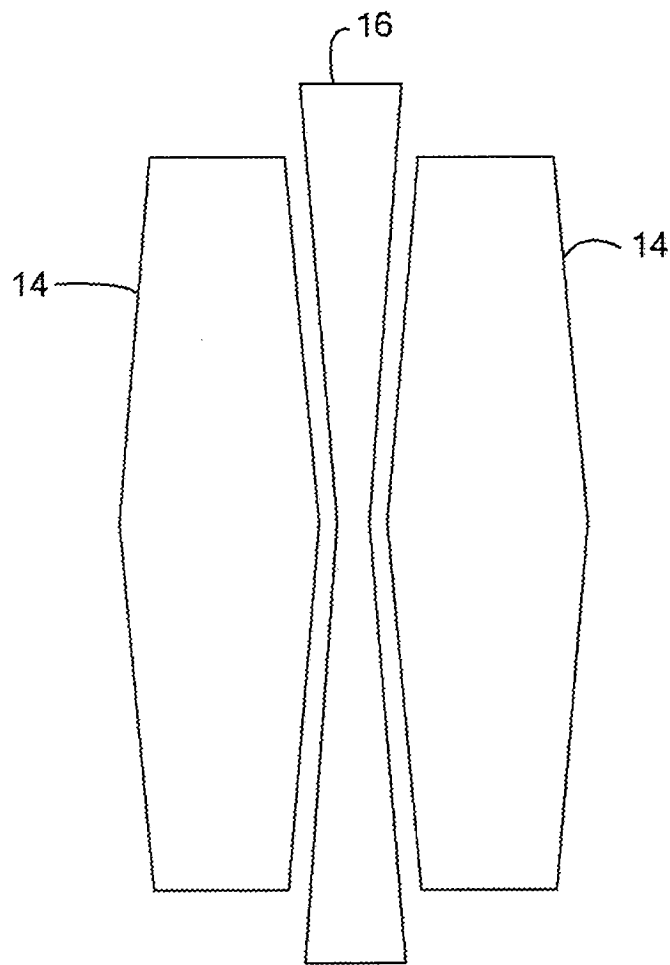


图 16B

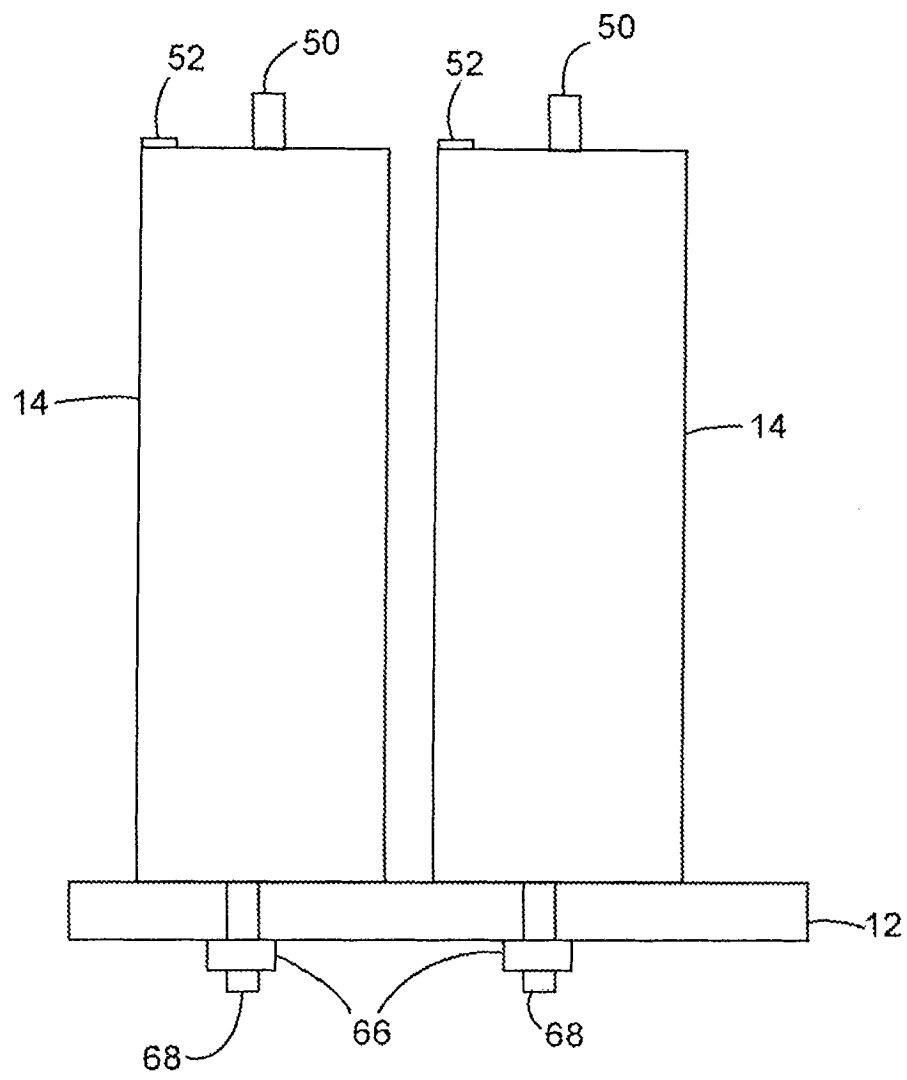


图 17

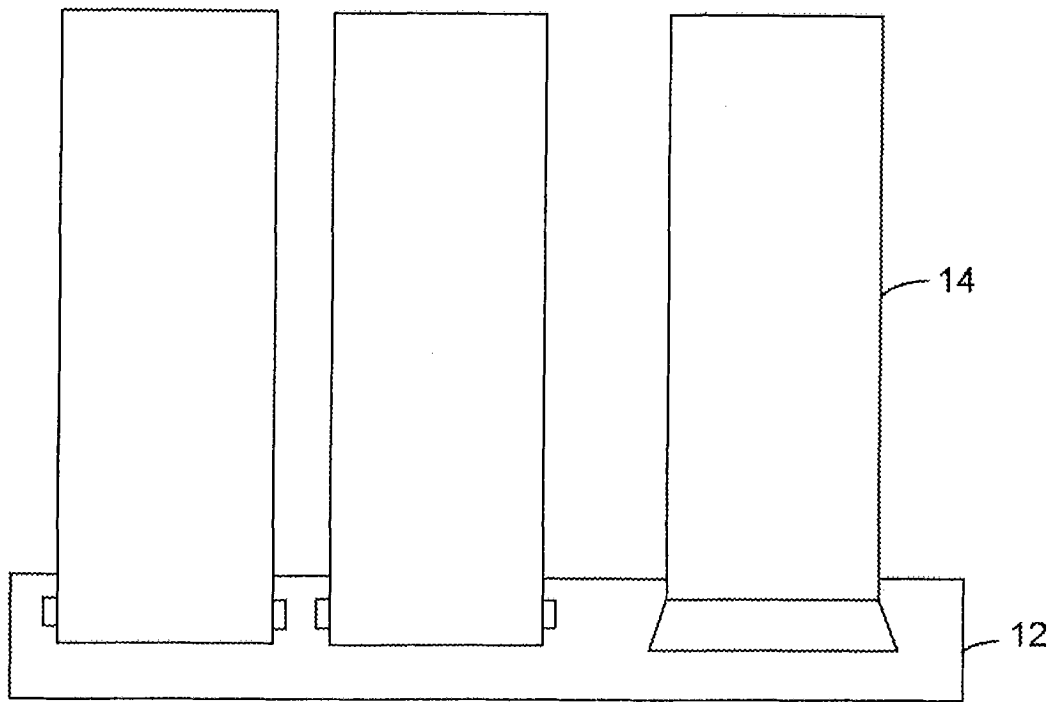


图 18