

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01M 2/26 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200880013351.9

[43] 公开日 2010 年 3 月 24 日

[11] 公开号 CN 101682020A

[22] 申请日 2008.4.23

[21] 申请号 200880013351.9

[30] 优先权

[32] 2007.4.24 [33] DE [31] 102007019625.5

[32] 2007.5.10 [33] DE [31] 102007022436.4

[86] 国际申请 PCT/EP2008/003272 2008.4.23

[87] 国际公布 WO2008/128770 英 2008.10.30

[85] 进入国家阶段日期 2009.10.23

[71] 申请人 TEMIC 汽车电机有限公司

地址 德国柏林

共同申请人 英耐时有限公司

[72] 发明人 P·伯科 M·凯勒 高桥一博
阿部秀夫 阿部圣子 小泽和典

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所
代理人 申发振

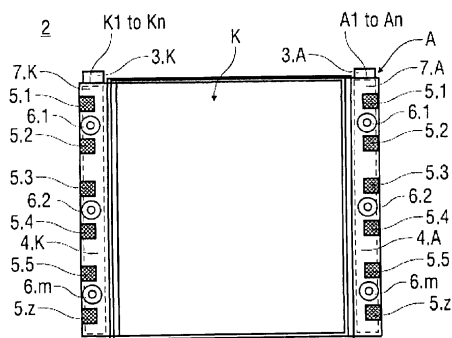
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 1 页

[54] 发明名称

具有焊点连接的电化学电池和储能组件

[57] 摘要

本发明涉及一种电化学电池(2)，它具有设置为一叠扁平电极薄膜(A1至An、K1至Kn)的一对电极(A、K)，所述扁平电极薄膜(A1至An、K1至Kn)由隔离膜隔开，其中：每个电极(A、K)的电极薄膜(A1至An、K1至Kn)通过内电极导体(4.A、4.K)相互电连接；不同电极(A、K)的所述内电极导体(4.A、4.K)设置在所述电极薄膜(A1至An、K1至Kn)无电极材料区内电化学电池(2)的相对侧；每个内电极导体(4.A、4.K)通过各电极(A、K)的无电极材料区内预定数量的焊点(5.1至5.z)与相应的电极薄膜(A1至An、K1至Kn)相连；每个内电极导体(4.A、4.K)包含预定数量的开口(6.1至6.m)，在所述开口(6.1至6.m)内设置耦合件来连接所述内电极导体(4.A、4.K)与各电极(A、K)的外向电极导体(7.A、7.K)。



1. 一种电化学电池(2)具有设置为一叠扁平电极薄膜(A1至An、K1至Kn)的一对电极(A、K)，所述扁平电极薄膜(A1至An、K1至Kn)由隔离膜隔开，其中：

-每个电极(A、K)的电极薄膜(A1至An、K1至Kn)通过内电极导体(4.A、4.K)相互电连接；

-不同电极(A、K)的所述内电极导体(4.A、4.K)设置在所述电极薄膜(A1至An、K1至Kn)无电极材料区内所述电化学电池(2)的相对侧；

-- 每个内电极导体(4.A、4.K)通过各自电极(A、K)的无电极材料区内预定数量的焊点(5.1至5.z)与相应的电极薄膜(A1至An、K1至Kn)相连；

每个内电极导体(4.A、4.K)包含预定数量的开口(6.1至6.m)，在所述开口内设置耦合元件来连接所述内电极导体(4.A、4.K)与相应电极(A、K)的外向电极导体(7.A、7.K)。

2. 根据权利要求1所述的电化学电池，其中所述外向电极导体(7.A、7.K)设计为导体棒。

3. 根据权利要求1所述的电化学电池，其中所述外向电极导体(7.A、7.K)至少由铜制成。

4. 根据权利要求1所述的电化学电池，其中所述外向电极导体(7.A、7.K)至少由涂有保护层的铜制成。

5. 根据权利要求4所述的电化学电池，其中所述保护层由锡、镍或合金(例如铝锰合金或铝铜合金)制成。

6. 根据权利要求1所述的电化学电池，其中所述外向电极导体(7.A、7.K)至少由经表面处理(例如经电子束表面处理)的铜制成。

7. 根据权利要求1所述的电化学电池，其中所述耦合件为集成于所述内电极导体(4.A、4.K)的铆钉、压接件、螺栓、凸起或旋钮。

8. 根据权利要求1所述的电化学电池，其中焊点(5.1至5.z)的

数量大于开口(6.1至6.m)的数量。

9. 根据权利要求1所述的电化学电池,其中焊点(5.1至5.z)数量与开口(6.1至6.m)数量之间的关系介于2.0与3.0之间。

10. 根据权利要求1所述的电化学电池,其中每个外向电极导体(7.A、7.K)连接相应的外向端子(3.A、3.K)。

11. 一种储能组件(1),具有根据权利要求1所述的若干扁平电化学电池(2)。

12. 根据权利要求11所述的储能组件(1),其中每个电池(2)包含一对电极(A、K),所述电极(A、K)通过所述外向端子(3.A、3.K)使所述电化学电池(2)相互电连接。

13. 根据权利要求11所述的储能组件(1),其中所述电化学电池(2)为串联连接。

14. 根据权利要求11所述的储能组件(1),其中所述电化学电池(2)为并联连接。

15. 根据权利要求11所述的储能组件(1),其中所述电化学电池(2)为串并联连接。

16. 一种具有驱动电机的电动汽车,所述驱动电机由根据权利要求11所述的储能组件(1)提供动力驱动。

17. 一种具有驱动电机和内燃机的混合动力电动汽车,其中所述驱动电机由根据权利要求11所述的储能组件(1)提供动力驱动。

具有焊点连接的电化学电池和储能组件

优先权申明

本申请要求于2007年4月24日申请、申请号为10 2007 019 625.5以及于2007年5月10日申请、申请号为10 2007 022 436.4的德国专利申请的优先权，其内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种电化学电池、一种包含若干所述电化学电池的储能组件以及一种使用所述储能组件的电动汽车或混合动力电动汽车。所述储能组件(也称为电池组)包含若干扁平电化学电池(也称为蓄电池组电池)，每个扁平电化学电池包含一对电极，该电极通过外向端子使所述电化学电池相互之间实现电连接。

背景技术

为满足电动汽车、混合动力汽车、电动工具等应用中较高的输入—输出电源要求，已开发出新的储能组件，例如铅酸电池、锂离子电池、镍—金属氢化物电池、镍镉电池、双电层电容器等。所述新的储能组件向电驱动电机以及车载电气系统提供动力。为控制所述储能组件的充电—放电程序，集成了管理充电—放电程序以及将制动能转化为电能(=可再生制动能)等的控制器，以便在车辆运行时，可对所述储能组件充电。所述储能组件或各电化学电池应表现出良好的特性，电流400A时以及在高温等极端条件下电流达500A时最高电压介于100V与450V之间。根据应用情况，持续电流的范围介于80A与100A之间甚至更高。所述极端条件下，储能组件的电化学电池连接受到极大的应力。通常，通过压接件、螺钉或焊点进行连接。一般情况下，通过热应力和机械应力建立连接时电化学电池会受损。因此，本发明

的目的在于提供一种电化学电池以及一种储能组件,在极端条件下(例如高振动高温车内),该装置的连接应表现出如长达 15 年之久的很高的可靠性。另外,所述储能组件应表现出良好的载流量(即良好的载流容量,但是连接电阻应小于电池内阻)以及具有较高的耐热应力性和耐机械应力性。

发明内容

为满足所述目的,通过电极的新型连接方式提供一种具有高载流量以及良好电流和热分布特性的电化学电池。另外,根据所述新型连接形式牢固固定分离器。根据本发明的主要方面,电化学电池包含设置为一叠扁平电极薄膜的一对电极,所述扁平电极薄膜至少由一种隔离膜隔开,其中:

- 每个电极的电极薄膜通过内电极导体相互电连接;
- 不同电极的所述内电极导体设置在所述电极薄膜的无电极材料区内所述电化学电池的相对侧;
- 每个内电极导体通过各电极无电极材料区内预定数量的焊点与各个电极薄膜相连;

每个内电极导体包含预定数量的开口,在所述开口内设置耦合件来连接所述内电极导体与各自电极的外向电极导体。这样的组合式焊点布置使电池具有良好的载流量以及良好的电流和热分布特性,其中所述焊点用于相互连接各电极的内电极薄膜,并将所述内电极薄膜连接至具有耦合件的内电极导体,所述耦合件设置在开口内,用于连接所述内电极导体与各电极的外向电极导体。作为优选,所述外向电极导体设置为导体棒。在一个可能的实施例中,所述外向电极导体至少由铜制成。另外,所述外向电极导体也可至少由涂有保护层的铜制成。为达到良好的耐腐蚀性,所述保护层由锡、镍或合金(例如铝锰合金或铝铜合金)制成。作为选择,所述外向电极导体至少可由经表面处理(例如表面经电子束处理)的铜制成。根据本发明的另一方面,每个外向电极导体的厚度至少为 1 mm。根据特定应用情况,例如电化学电池的

尺寸变化,厚度可有不同。电池越大,外向电极导体的厚度越大。例如,厚度应介于大约1 mm至大约3 mm之间。由于所需导体截面由新的导体厚度确定,这样相同的电池外表面可形成不同的活性电极表面。此外,这样的导体厚度使内电池与外电池之间的过渡表面减少,因此过渡表面的紧装程度增加。为实现内电极导体与外向电极导体之间牢固的固定连接,所述耦合件为铆钉、压接件或螺栓,也可能是通过焊接(尤其是通过超声波焊接)对集成于内电极导体(尤其是内电极薄膜)的凸起或旋钮进行连接。作为本发明的另一方面,焊点的数量大于开口或耦合件的数量。所述布置使所述内电极薄膜通过大量的固定点实现牢固固定,其中所述隔离膜牢固地固定在所述固定电极薄膜之间。作为优选,焊点的数量与开口或耦合件数量之间的关系介于2.0和3.0之间。例如,如果预先确定6个焊点,那么,3个开口或耦合件就足够了。另外,作为优选,将开口或耦合件对称设置在焊点之间,例如,交替地设置两个焊点和一个开口或耦合件。为了连接所述电化学电池和其他电化学电池,每个外向电极导体与相应的外向端子连接。作为本发明的另一方面,通过所谓的防错法(即通过经防故障安全接触设计的接触件,使其不能相互错接)提供具有所述电化学电池牢固的防故障安全连接的一种储能组件。根据本发明的主要方面,所述储能组件包含若干扁平电化学电池,每个扁平电化学电池包含一对电极,该电极通过所述外向端子使所述电化学电池相互之间实现电连接,其中每个电化学电池包含作为一对外向端子的直外向端子和弯曲外向端子,所述电化学电池相互连接时,一个电化学电池的直外向端子与相邻电化学电池的弯曲外向端子相连接。所述外向端子的这种设计使所述电化学电池不会发生错接。另外,这种设计使所述电化学电池在分组(例如电池组或储能组)中的布置既高效又节省空间,扁平电化学电池相互堆叠在分组中。这种堆叠布置使电池堆简单高效地分为许多电池模块。

为实现具有高载流量的固定、永久、可靠连接,每个外向端子至少包含一个凸起。

根据本发明的另一方面，每个外向端子的厚度至少为 1 mm。根据特定应用情况，例如储能组件的尺寸变化，尤其是单个电化学电池的尺寸变化，厚度可有不同。组件或电池越大，外向端子的厚度越大，例如，厚度应介于大约 1 mm 与大约 3 mm 之间。由于所需端子截面由新端子厚度规定，使得相同电池外表面会形成不同的活性电极表面。另外，这样的端子厚度使内电池与外电池之间的过渡表面减少，因此过渡表面的紧装程度增加。

在本发明的一个可能的实施例中，每个外向端子至少由铜制成。在另一个可能的实施例中，每个外向端子至少由涂有保护层的铜制成。所述保护层由锡、镍或合金(例如铝锰合金或铝铜合金)等制成。

根据应用情况，所述电化学电池可串联连接、并联连接或串并联连接。

本发明可用于电动车辆和混合动力电动车辆，尤其适用于并联式混合动力电动车辆、串联式混合动力电动车辆或串并联式混合动力电动车辆。另外，本发明还可用于储存风能或太阳能等其他形式的能量。

下面特别结合附图中的实施例来进一步说明本发明。但应理解，所述实施例仅为创新教学中有益使用的实例。

附图说明

图 1 显示一种具有若干电化学电池的储能组件视图，所述电化学电池通过每个电池的成对外向端子相互连接；

图 2 显示其中一个电化学电池的视图。

具体实施方式

本发明涉及一种电化学电池和一种包含若干所述电化学电池的储能组件。本发明具有不同应用领域，例如具有驱动电机和内燃机的混合动力电动车辆，其中驱动电机由所述储能组件提供动力驱动。作为选择，所述储能组件也可用于具有驱动电机的电动车辆，其中驱动电机由所述储能组件提供动力驱动。另外，所述储能组件还可用于储

存风能或太阳能,在这种应用中,须将所述组件集成于风能或太阳能装置中。

图 1 显示一种具有若干扁平电化学电池 2(也称为蓄电池组电池或单个原电池或方形蓄电池)的储能组件 1(也称为电池组)的视图。

每个电化学电池 2 包含一对电极 A 和 K,其中一个电极 A 为阳极或负极,另一个电极 K 为阴极或正极。

为实现所述电化学电池 2 的相互电连接时,每个电池 2 的所述电极 A、K 与外向端子 3.A、3.K 相连。根据应用,所述电化学电池 2 可通过所述外向端子 3.A、3.K 并联、串联或串并联。

根据图 1 所示的实施例展示串联连接的电化学电池 2。

图 2 更详细地显示其中一个电化学电池 2。

每个电化学电池 2 为一扁平电池,它包含(例如)作为电极 A、K 的若干内电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn,其中隔离膜(未显示)分隔不同的电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn。用(例如)非水电解质冲洗所述隔离膜。作为选择,可用隔板代替所述电极 A 和 K 的薄膜。

根据电池 2 的类型,例如锂离子电池,将所述电极膜 A1 至 An、K1 至 Kn 分成两个不同的组。一组电极膜 A1 至 An 代表阴极 K,例如金属锂,另一组电极膜 K1 至 Kn 代表阳极 A,例如锂石墨。

为连接所述外向端子 3.A、3.K 与每个电化学电池 2 的相应电极 A、K,所述电池 2 包含内电极导体 4.A、4.K。更详细地说,各个电极 A、K 的所述内电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn 通过所述内电极导体 4.A、4.K 相互电连接,其中不同电极 A、K 的所述内电极导体 4.A、4.K 设置在相应电极薄膜 A1 至 An 以及 K1 至 Kn 的无电极材料区内电化学电池 2 的相对侧。

为实现每个电极 A、K 的所述内电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn 的固定连接,每个内电极导体 4.A、4.K 在各电极 A、K 相应的电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn 的无电极材料区内设置预定数量的焊点 5.1 至 5.z。所述内电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn 的固定连接也使设置在所述电极薄膜 A1 至 An、K1 至 Kn 之间的所述隔离膜固定连接。

另外,每个内电极导体 4.A、4.K 包含预定数量的开口 6.1 至 6.m,耦合件(未显示)通过所述内电极薄膜 A1 至 An 和 K1 至 Kn 设置在所述开口内,用于所述内电极导体 4.A、4.K(尤其是所述内电极薄膜 A1 至 An 和 K1 至 Kn)与相应电极 A、K 的外向电极导体 7.A、7.K(隐蔽导体以虚线显示)进行连接。

所述外向电极导体 7.A、7.K 设置为(例如)导体棒。作为优选,所述外向电极导体 7.A、7.K 至少由铜制成。另外,所述外向电极导体 7.A、7.K 至少可由涂有保护层的铜制成,所述保护层由锡、镍或合金(例如铝锰合金或铝铜合金)等制成。

作为选择,所述外向电极导体 7.A、7.K 至少可由经表面处理(例如表面经电子束处理)的铜制成。另外,每个外向电极导体 7.A、7.K 的厚度至少为 1 mm。在特定应用中,例如根据电化学电池 2 的尺寸变化,厚度可有不同。电池 2 越大,外向电极导体 7.A、7.K 的厚度越大。例如,厚度应介于大约 1 mm 与大约 3 mm 之间。

作为一个可能的实施例,设置在所述开口 6.1 至 6.m 内的所述耦合件可为任意焊接的铆钉、压接件或螺栓。作为选择也可通过焊接集成于所述内电极薄膜 A1 至 An 和 K1 至 Kn 的凸起或旋钮进行耦合连接。

在一个优选实施例中,所述各内电极导体 7.A、7.K 中连接内电极薄膜 A1 至 An 和 K1 至 Kn 的焊点 5.1 至 5.z 的数量大于所述各个内电极导体 7.A、7.K 中开口 6.1 至 6.m 或耦合件的数量。作为优选,焊点 5.1 至 5.z 的数量与开口 6.1 至 6.m 或耦合件数量之间的关系介于 2.0 与 3.0 之间。

如图 2 所示,每个外向电极导体 7.A、7.K 连接各自的外向端子 3.A、3.K。

另外,可用外壳 4 包裹具有隔离膜的电极膜 A1 至 An 和 K1 至 Kn 的布置。所述外壳 4 可设置为绝缘所述电池 2 与其他电池的薄膜外壳或板状外壳。

作为优选,所述电池 2 至少相互电绝缘。另外,所述电池 2 可根

据使用材料相互绝热。作为选择，所述电池 2 可通过外壳表面实现电连接。也可提供其他替代实施例，在所述替代实施例中，可在所述电池 2 之间充填一种材料，例如树脂，用于实现电绝缘。

也可用外壳(未显示)，例如板状外壳或薄膜外壳(也称为“软包”)包裹整个储能组件 1。

作为选择，可直接将如温度传感器等传感元件集成于所述外向端子 3.A、3.K 中。这样可非常有效地测量温度。

尤其是根据所述储能组件 1 的尺寸，每个外向端子 3.A、3.K 的厚度可在 1mm 至 3mm 的范围内变化。在一个实施例中，各外向端子 3.A、3.K 的厚度至少为 1 mm。或者，根据可用空间、规定密度和密封性，所述外向端子 3.A、3.K 可在上述范围内具有不同厚度。

另外，可以不同的方式构成外向端子 3.A、3.K，其中可有效地进行各个电池 2 的电流分布。例如，每个外向端子 3.A、3.K 的连接端可呈圆锥形。每个外向端子 3.A、3.K 的所述连接端是所述端子 3.A、3.K 由其连接相应内电极导体 7.A、7.K 的终端。

作为优选，每个外向端子 3.A、3.K 至少由铜制成。每个外向端子 3.A、3.K 由相同材料制成。这样可使用相同的焊接温度。另外，每个外向端子 3.A、3.K 至少可由涂有保护层的铜制成。作为优选，所述保护层由耐腐蚀锡或镍制成，而且所述保护层非常薄，例如，所述厚度仅为几微米。

数字符号表

- 1. 储能组件
- 2. 电化学电池
- 3.A 阳极的外向端子
- 3.K 阴极的外向端子
- 4.A 内电极导体(阳极导体)
- 4.K 内电极导体(阴极导体)
- 5.1 至 5.z 焊点
- 6.1 至 6.m 开口
- 7.A 外向电极导体(阳极导体)
- 7.K 外向电极导体(阴极导体)

A 阳极

K 阴极

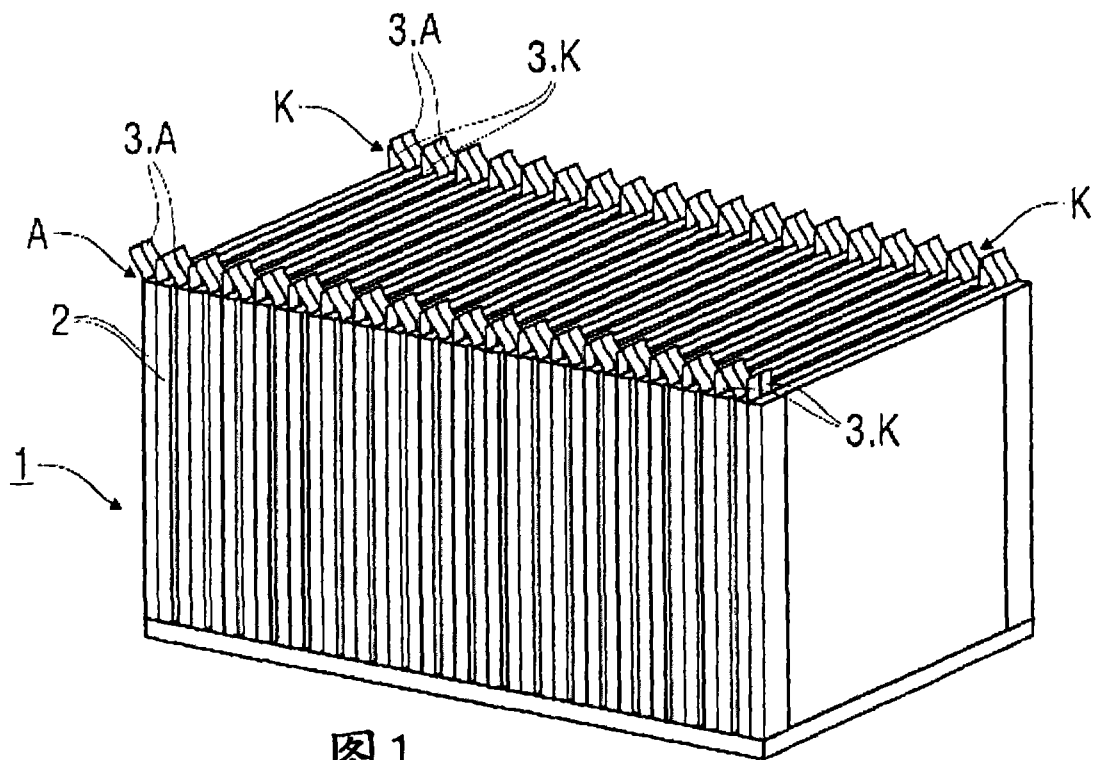


图1

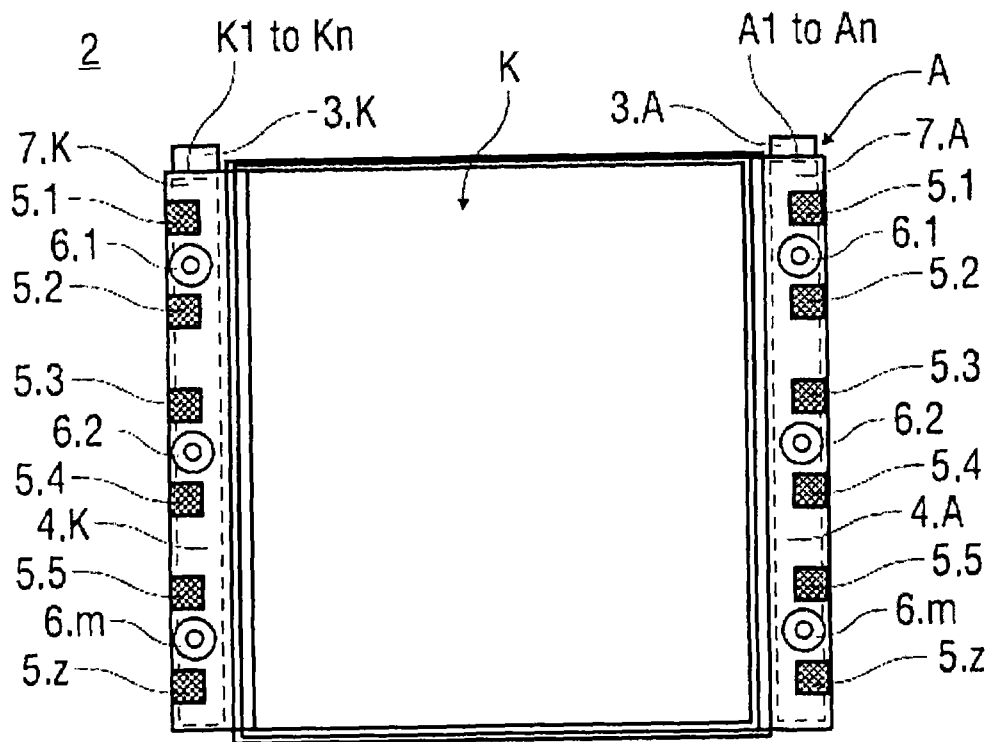


图2