



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106450562 B

(45) 授权公告日 2021.07.02

(21) 申请号 201510479051.1

H01M 10/48 (2006.01)

(22) 申请日 2015.08.07

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

DE 102012217056 A1, 2014.03.27

申请公布号 CN 106450562 A

CN 102832425 A, 2012.12.19

CN 102473981 A, 2012.05.23

(43) 申请公布日 2017.02.22

CN 104425854 A, 2015.03.18

(73) 专利权人 宝马股份公司

JP 2009187747 A, 2009.08.20

地址 德国慕尼黑

JP 2007250515 A, 2007.09.27

(72) 发明人 J·龙贝格

US 2015171486 A1, 2015.06.18

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

审查员 袁佳伟

代理人 董华林

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/635 (2014.01)

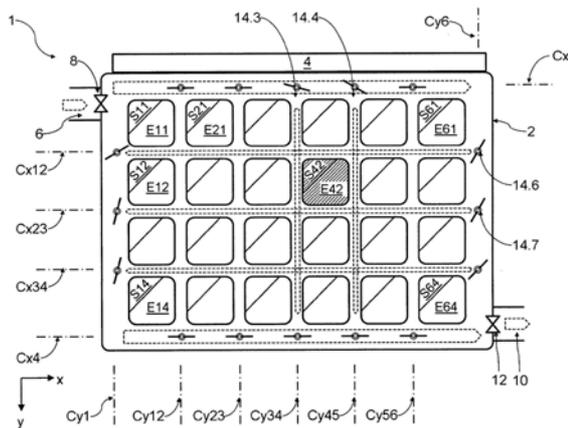
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

能量存储装置、电池装置、机动车和冷却剂
流控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种能量存储装置,其具有多个
能量存储单元及一个外壳,这些能量存储单元设
置在外壳内,与能量存储单元邻接地设置冷却通
道,这些冷却通道能由冷却剂流过,所述冷却剂
构成为用于吸收其中至少一个能量存储单元的
余热,在其中至少一个冷却通道中和/或在冷却
通道的至少一个分支上设置至少一个控制元件,
所述控制元件构成为用于动态控制通过冷却通
道的冷却剂流,其中,在能量存储装置运行中的
不同的时间点上,为在该能量存储装置中的不同
的冷却通道配设有总冷却剂流的可变化的份额,
以便适应各个能量存储单元的相应地变化的冷
却剂需求。本发明还涉及具有该能量存储装置的
电池装置和机动车,以及涉及能量存储装置中的
冷却剂流的控制方法。



1. 能量存储装置(1), 该能量存储装置具有多个能量存储单元(E) 和一个外壳(2), 这些能量存储单元(E) 设置在该外壳内, 与所述能量存储单元(E) 邻接地设置冷却通道(C), 这些冷却通道能由冷却剂流过, 所述冷却剂构成为用于吸收其中至少一个能量存储单元(E) 的余热, 其特征在于, 在其中至少一个冷却通道(C) 中和/或在冷却通道(C) 的至少一个分支上设置至少一个控制元件(14), 该控制元件构成为用于动态控制通过冷却通道(C) 的冷却剂流, 其中, 在能量存储装置运行中的不同的时间点上, 能够为在该能量存储装置中的不同的冷却通道配设有总冷却剂流的可变化的份额, 以便适应各个能量存储单元的相应地变化的冷却剂需求。

2. 按权利要求1所述的能量存储装置(1), 其具有至少一个传感器装置(S) 和一个控制单元(4), 该传感器装置构成为用于检测至少一个能量存储单元(E) 的一个或多个特性以及用于产生相应的传感器信号, 该控制单元构成为用于控制所述至少一个控制元件(14), 使得所述至少一个控制元件(14) 能根据传感器装置(S) 的传感器信号被操纵。

3. 按权利要求2所述的能量存储装置(1), 其中, 每个能量存储单元(E) 配设有一个为了传递传感器信号与控制单元(4) 相连的传感器装置(S)。

4. 按权利要求2或3所述的能量存储装置(1), 其中, 所述至少一个传感器装置(S) 设置用于检测能量存储单元(E) 的温度和/或电流和/或电功率和/或内电阻和/或老化。

5. 按权利要求1至3之中任一项所述的能量存储装置(1), 其中, 在至少两个冷却通道(C) 的分支、合流和/或交叉处构成至少一个控制元件(14)。

6. 按权利要求1至3之中任一项所述的能量存储装置(1), 其中, 在其中至少一个冷却通道(C) 中设置至少一个控制元件(14), 使得所述控制元件按可变的比例释放或阻止该冷却通道(C) 中的冷却剂流。

7. 按权利要求1至3之中任一项所述的能量存储装置(1), 其中, 所述至少一个控制元件(14) 具有至少一个可移动的控制活门和/或至少一个控制阀。

8. 按权利要求1至3之中任一项所述的能量存储装置(1), 其中, 每个能量存储单元(E) 配设有至少一个冷却通道(C)。

9. 按权利要求1至3之中任一项所述的能量存储装置(1), 其中, 所述能量存储单元(E) 的至少一部分设置为二维矩阵, 在两个维度(x;y) 上、在每两个单元列之间设置一个冷却通道(C)。

10. 按权利要求1至3之中任一项所述的能量存储装置(1), 其中, 在冷却通道(C) 的入口和/或出口上分别设置控制元件。

11. 电池装置, 该电池装置具有多个按权利要求1至10之中任一项所述的能量存储装置(1)。

12. 机动车, 该机动车具有电力驱动装置或混合驱动装置以及按权利要求11所述的电池装置。

13. 用于控制能量存储装置(1) 中的冷却剂流的方法, 所述能量存储装置具有多个能量存储单元(E), 冷却通道(C) 与所述能量存储单元邻接, 所述冷却通道被冷却剂流过, 所述冷却剂构成为用于吸收其中至少一个能量存储单元(E) 的余热, 其特征在于下述步骤:

检测能量存储单元(E) 的至少一个可逆的和/或至少一个不可逆的特性;

根据检测的至少一个特性确定能量存储单元(E) 的冷却需求; 以及

通过设置在其中至少一个冷却通道(C)中和/或设置在冷却通道(C)的至少一个分支上的至少一个控制元件(14),根据确定的冷却需求控制冷却剂流,其中,在能量存储装置运行中的不同的时间点上,为在该能量存储装置中的不同的冷却通道配设有总冷却剂流的可变化的份额,以便适应各个能量存储单元的相应地变化的冷却剂需求。

能量存储装置、电池装置、机动车和冷却剂流控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有多个能量存储单元的能量存储装置,以及一种用于控制能量存储装置中的冷却剂流的方法,以及一种相应的电池装置以及一种相应的机动车。

背景技术

[0002] 为了使能量存储装置在希望的应用中例如作为电动车辆或混合动力车辆的能量存储器能够提供所需的功率,该能量存储装置可能须由多个合适地连接的能量存储单元构成。此外,在许多应用中,可提供的结构空间有限,使得应尽可能相互紧凑地设置这些能量存储单元。因为在运行中经常产生余热,所有通常须要以合适的方式对单元进行冷却。在机动车中使用时,对于能量存储装置在提供的功率方面和同时在结构空间方面的要求是很高的,使得经常设置主动的冷却系统,在该冷却系统中,用于吸收及带走能量存储单元的余热的冷却剂在冷却通道中在能量存储单元旁边导过。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,提供一种能量存储装置、一种方法、一种电池装置以及一种机动车,其中,实现能量存储单元的改进的冷却。

[0004] 上述目的通过按本发明的能量存储装置及方法、相应的电池装置以及相应的机动车实现。

[0005] 按本发明的能量存储装置具有多个能量存储单元及一个外壳,这些能量存储单元设置在该外壳内,与所述能量存储单元邻接地设置冷却通道,这些冷却通道能由冷却剂流过,所述冷却剂构成为用于吸收其中至少一个能量存储单元的余热。在此,所述能量存储装置具有在其中至少一个冷却通道中和/或在冷却通道的至少一个分支上设置的至少一个控制元件,该控制元件构成为用于动态控制冷却剂流。

[0006] 按本发明提出一种用于控制能量存储装置中的冷却剂流的方法,所述能量存储装置具有多个能量存储单元,冷却通道与所述能量存储单元邻接,所述冷却通道被冷却剂流过,所述冷却剂构成为用于吸收其中至少一个能量存储单元的余热,该方法至少具有如下步骤:尤其是借助能量存储单元的传感器装置,检测能量存储单元的至少一个可逆的和/或至少一个不可逆的特性;尤其是借助能量存储装置的控制单元,根据至少一个检测的特性确定能量存储单元的冷却需求;以及通过设置在其中至少一个冷却通道中和/或设置在冷却通道的至少一个分支上的至少一个控制元件,根据确定的冷却需求控制冷却剂流。

[0007] 按本发明的电池装置具有多个优选串联和/或并联连接的按本发明的能量存储装置。

[0008] 按本发明的机动车具有电力驱动装置或混合驱动装置以及按本发明的能量存储装置和/或按本发明的电池装置。

[0009] 在本发明的意义上的机动车优选是陆用车辆,尤其是道路车辆,例如尤其具有混合驱动装置或电驱动装置的乘用车、载货车、客车或摩托车。

[0010] 本发明基于这样的构思,冷却剂通过穿过外壳用于冷却不同能量存储单元的各个冷却通道动态地适配于各个能量存储单元的不同运行状态,例如关于不同的单元温度和/或单元中的不同地发展的老化过程。为此设置至少一个控制元件,该控制元件例如在两个冷却通道的分支处是可以运动的,使得冷却剂流更多地转向到一个冷却通道中,该冷却通道相配于具有较高冷却需求(也许仅短暂地较高的冷却需求)的能量存储单元。如果在之后的运行状态中,相配于另一冷却通道的能量存储单元具有提高的冷却需求,那么控制元件可以如此运动、转动和/或调节,使得冷却剂流的更多份额于是引导到该另一通道中。

[0011] 因此在本发明的意义下,动态控制冷却剂流可以优选地理解为,在能量存储装置运行中的不同的时间点上,为了适应各个能量存储单元的相应地变化的冷却剂需求,能够为在该能量存储装置中的不同的冷却通道配设有总冷却剂流的可变化的份额。

[0012] 即本发明使得能量存储装置中的冷却剂流可以动态地适配于各个能量存储单元的随时间变化的冷却需求。由此在总体上改善能量存储单元的冷却。

[0013] 可以将适合的流体,例如空气、水和/或技术人员已知的冷却液作为冷却剂使用。

[0014] 在一种优选的实施方案中,能量存储装置具有至少一个传感器装置,该传感器装置构成为用于检测至少一个能量存储单元的一个或多个特性及用于产生相应的传感器信号。由此可以实现点状地和/或连续地检测至少一个能量存储单元的实际状态,这简化了能量存储单元的实时的冷却需求的确定。

[0015] 按该优选的实施方案,能量存储装置还具有控制单元,该控制单元构成为用于控制至少一个控制元件,使得该至少一个控制元件能根据传感器装置的传感器信号被操纵,由此能更简单地将各个冷却通道中的冷却剂流适配于能量存储单元的冷却需求

[0016] 为了可以简化地确定各个能量存储单元的冷却需求,优选能量存储单元单个地或成组地配设有为了传送传感器信号与控制单元相连的传感器装置。

[0017] 在一种优选的进一步改进方案中,设置至少一个传感器装置用于检测温度和/或电流和/或电功率和/或内电阻。由检测的一级参数可以进一步确定二级参数,例如能量存储装置的老化状态。由此可以根据不同的参数或根据不同参数的组合来确定能量存储单元(或每一个能量存储单元)的冷却需求。

[0018] 能量存储单元的温度经常对可发出的功率有大的影响,使得例如在检测一个能量存储单元(与其它能量存储单元的温度相比)的较高的温度时,能够确定该能量存储单元的提高了的冷却需求以及相应地对控制元件进行控制。

[0019] 也可以由检测能量存储单元的电流和/或电功率和/或内电阻,尤其间接地推断出较低的期望的单元温度,使得基于此可以确定对应单元的冷却需求。

[0020] 优选传感器装置也可以设置为用于检测能量存储单元的按日期或按周期的老化。为了这种检测可以设置传感器检测充电过程与放电过程间的交替(按周期的老化)和/或将它们与时间参数联系起来。为此,也可以设置传感器检测材料在电极上的沉积,例如在所谓的电镀作用的意义上。此外,由检测的或计算的参数,例如从最大充电状态到最小充电状态的可用容量,能量存储单元的电压与充电状态的比较,以及能量存储单元的内电阻,可以推断出该能量存储单元的老化状态。优选使用本身已知的传感器用于检测上面提及的特性,技术人员可以无问题地选择传感器。

[0021] 在本发明的意义上,能量存储单元的温度,作为由传感器装置检测的特性,可能不

仅与单元外部的运行状态例如提高的外部温度或高功率要求有关,还与单元内部的过程例如单元的提高了的老化或其他缺陷有关。

[0022] 为了能够在能量存储装置中考虑冷却通道的不同的结构,按优选的进一步改进方案,可以在至少两个冷却通道的分支、合流和/或交叉处构成至少一个控制元件。在此,在分支处的控制元件尤其控制冷却剂分配到特定的冷却通道上;在合流处的控制元件尤其调节冷却剂从特定的冷却通道上流出;在至少两个、也优选三个或四个冷却通道的交叉处的控制元件尤其调节冷却剂从至少一个冷却通道转向到另外的预先确定的至少一个冷却通道中。

[0023] 为了保证对于冷却剂流的控制尽可能地精细,在至少一个冷却通道中设置至少一个控制元件,使得该控制元件按可变的比例释放或阻止冷却剂流。在本发明的意义上,按可变的比例释放尤其可以理解为,设置和/或操作控制元件,使得冷却剂流例如为在冷却通道被完全释放时的冷却剂流的五分之一、四分之一、三分之一、二分之一、三分之二或四分之三。

[0024] 在一种优先的实施例中,所述至少一个控制元件具有至少一个可移动的控制活门和/或至少一个控制阀。借助控制活门可以例如实现动态控制冷却剂流的相当简单和/或低成本方案;借助控制阀可以例如实现相当精确地控制冷却剂流。

[0025] 为了实现有效地动态地控制冷却剂流,在一种优选的实施方案中,每个能量存储单元配设有至少一个冷却通道。在该实施方案中,优选地在冷却通道的每个分支处和/或每个合流处设置至少一个控制元件,该控制元件能够影响在分支或合流处的冷却剂流的相对比例。

[0026] 为了使本发明可以同样用于能量存储装置的经常使用的类型中,按一种优选的进一步改进方案,能量存储单元的至少一部分设置为二维矩阵,在两个维度上,在每两列单元或者说单元组之间设置一个冷却通道。在本发明的框架中也包括在三维中至少重复一次地并且相应地串联和/或并联连接的设置。

[0027] 为了实现控制元件的简单装配,按一种优选的实施方案,在冷却通道的入口和/或出口分别设置有控制元件。

[0028] 优选在外壳上设置冷却剂入口和冷却剂出口,由此冷却剂供给至外壳或从外壳导出,在此,冷却剂入口和/或冷却剂出口具有尤其与控制单元相连的主阀,该主阀构成为用于控制经过能量存储装置的总冷却剂流。由此可以使得通向在能量存储装置外部的冷却剂循环的接口标准化和/或简单。

附图说明

[0029] 下面结合附图说明本发明的其他特征、优点及应用可能性。附图如下:

[0030] 图1在剖视图中示出能量存储装置的一种实施例,该能量存储装置的能量存储单元设置成二维矩阵;以及

[0031] 图2示出图1的实施例,其中,能量存储单元之一具有提高的冷却需求。

具体实施方式

[0032] 在图1中示出能量存储装置1,其中,在外壳2中、在x方向和y方向上以二维矩阵的

形式设置能量存储单元E11~E64。在此,在在二维矩阵的y方向上延伸的每一列能量存储单元Ex1~Ex4中设置有六个能量存储单元E1y~E6y。在所示的示例中总共设置有24个能量存储单元;但是,原则上在能量存储装置1的外壳2中也可以设置明显更多或更少的能量存储单元。

[0033] 每个能量存储单元E11~E64具有一个传感器装置S11~S64,该传感器设置用于检测所属能量存储单元的温度以及与此无关地检测所属能量存储单元的内电阻,并且向控制单元4传递相应的传感器信号。为此相应地设置的在传感器装置S11~S64与控制单元4之间的连接出于表述清楚的原因未在图中示出。

[0034] 外壳2具有带有入口主阀8的冷却剂入口6以及带有出口主阀12的冷却剂出口10。主阀8和12与控制单元4连接,控制通过能量存储装置1的总冷却剂流。在图中通过虚线的面状箭头表示各冷却剂流。

[0035] 相应于能量存储单元E11~E64的矩阵形式的布置,能量存储装置1具有在y方向上延伸的冷却通道Cy以及在x方向上延伸的冷却通道Cx。对冷却通道Cx和Cy进行编号,使得由此示出与能量存储单元的特定的行或列的相邻关系,当冷却剂流经相应的通道时,该冷却剂可以吸收这些能量存储单元的余热。例如在x方向上的通道Cx1构成在外壳壁与能量存储单元Ex1之间;反之,冷却通道Cy12设置在能量存储单元E1y与E2y之间。

[0036] 在每个冷却通道Cx12~Cx34及Cy12~Cy56(这些冷却通道分别设置在能量存储单元的每两列或行之间)的入口和出口处设置有控制元件14,该控制元件构成为可绕自己的竖轴旋转的控制活门。每个控制元件14可以通过控制单元4根据传感器装置S11~S64的传感器信号操纵,使得在冷却通道Cx和Cy中的冷却剂流适配于能量存储单元E11~E64的冷却需求。

[0037] 在图1中示出能量存储装置1的标准运行状态。没有传感器装置S向控制单元4报告温度值或内电阻值,该温度值或内电阻值可能表明能量存储单元E的偏离于正常值的冷却需求的确定。因此,通过控制单元4对控制元件14进行控制,使得这些控制元件允许“正常的”冷却循环。

[0038] 在此,冷却剂通过入口主阀8到达外壳2的内部。在冷却通道CY1中的控制元件14.9倾斜地设置,使得将至少大部分的冷却剂引入到冷却通道Cx1中。设置在冷却通道Cx1中的控制元件14.1至14.5以它们的控制活门平行于冷却剂流,使得它们基本上不使冷却剂流转向。不会强制地将冷却剂引入在y方向上延伸的冷却通道Cy12~Cy56中。

[0039] 接着,冷却剂流在外壳壁上转向到冷却通道CY6中,控制元件14.6和14.7在该冷却通道CY6中略倾斜地设置,使得在每一个控制元件上总冷却剂流的一部分,优选三分之一,分别转向到冷却通道Cx12或冷却通道Cx23中。控制元件14.8倾斜地设置,使得基本上所有剩下的冷却剂流,优选三分之一,转向到冷却通道Cx34中。为了使冷却剂在图示中向下转向到冷却通道Cy1中,在冷却通道Cx12~Cx34的端部,控制元件14.9至14.11合适地倾斜设置。

[0040] 在外壳壁上转向之后,基本上所有的冷却剂流沿着平行设置的控制元件14.12至14.16流经冷却通道Cx4到达出口主阀12,冷却剂流通过该出口主阀又离开能量存储装置1的外壳2。优选地,在外壳2外部设置泵和/或热交换器。

[0041] 在冷却剂流通过冷却通道Cx1,Cx12~Cx34和Cx4时,每个能量存储单元E11~E64的余热可以向冷却剂散发和带走。优选地,能量存储装置1构成为,使得借助该冷却剂流、尤

其是定义为正常的冷却剂流实现所有能量存储单元的余热的最优的散发。

[0042] 以按本发明的方式,尤其当能量存储单元E之一具有偏离于正常值的冷却需求时,动态地适配该冷却剂流。

[0043] 在图2中示出图1的能量存储装置1,其中,能量存储单元E42由于提高的内电阻、例如由老化引起的提高的内电阻而具有明显高于其他单元的温度。

[0044] 能量存储单元E42的传感器装置S42检测与其它能量存储单元相比提高的温度,并且向控制单元4传送相应的传感器信号。例如传感器装置S42报告70°C的单元温度,而其它单元的传感器装置报告约40°C的温度。

[0045] 在本实施例中,存储在控制单元4中的控制算法基于以下假设:在运行温度为70°C时使用的单元类型提供比40°C时明显更少的功率。因此,控制单元4的控制算法由传感器装置S42的传感器值确认能量存储单元E42的提高了的冷却需求。为此借助控制单元4将控制元件14.3和14.4从与冷却剂流平行的布置中设置为略倾斜的,并且将控制元件14.6和14.7设置为比正常运行情况下更倾斜。这导致冷却剂的一部分被主动地导入到与能量存储单元E42邻接的、在y方向上延伸的冷却通道Cy34和Cy45中。附加地,大部分冷却剂转向到同样与能量存储单元E42邻接的、在x方向上延伸的冷却通道Cx12和Cx23中。

[0046] 因此,在与单元E42邻接的冷却剂通道上保证明显增强的冷却剂流,该单元由此获得明显增强的冷却,因为该单元能够向冷却剂散发更多的接着被带走的余热。结果,单元E42的温度下降。

[0047] 这是尤其有利的,因为在每个串联的单元支路上,在温度特性方面最退化的单元确定该支路的工作能力。通过使温度沿着该支路得到平衡,可以优化该工作能力。

[0048] 如果由于冷却剂流的转向而使得给其它单元供应过少的冷却剂流,那么可以例如通过扩大入口主阀8和出口主阀12的阀位来保证提高的总冷却剂流。因为在许多情况下能量存储装置的工作能力取决于最为老化的单元,所以可以不必经常这样提高总冷却剂流。

[0049] 在当前描述的实施例中,传感器装置S42除了检测提高的温度外,也检测提高的内电阻,并且将其传送给控制单元4。这可以例如作为这样的标示,即电池没有在外承受较高热负荷,而是单元E42的提高了的温度是由该单元的高内电阻而提高的发热引起。在基于控制单元4的控制算法的模型中,这被认为是单元的已发展较晚的按日期的和/或按周期的老化的标示,因此在有效的冷却运行的意义上,与其它单元相比更强地冷却单元E42是有意义的。

[0050] 在当前情况下可以甚至有意义的是,不仅仅如此程度冷却单元E42,即降低提高的温度70°C,而且还进一步冷却该单元,使得单元E42具有比其它单元还要更低的运行温度。在有效的电池管理的意义上,在这样的使用情况下,在特定的前提条件下可能更重要的是,通过如此强的冷却阻止能量存储单元E42的进一步老化,与其它能量存储单元的正常老化相比得到延缓。

[0051] 在相应的运行状况下,可以同样设置,一个、几个或全部控制活门14.1~14.16的调节位置相应适配,用于使冷却通道中的冷却剂流动态适配于其它能量存储单元的E11~E64。

[0052] 附图标记列表

[0053] 1 能量存储装置

[0054]	2	外壳
[0055]	4	控制单元
[0056]	6	冷却剂入口
[0057]	8	入口主阀
[0058]	10	冷却剂出口
[0059]	12	出口主阀
[0060]	14	控制元件
[0061]	Cx	水平延伸的冷却通道
[0062]	Cy	竖直延伸的冷却通道
[0063]	E	能量存储单元
[0064]	S	传感器装置
[0065]	X	水平方向
[0066]	y	竖直方向

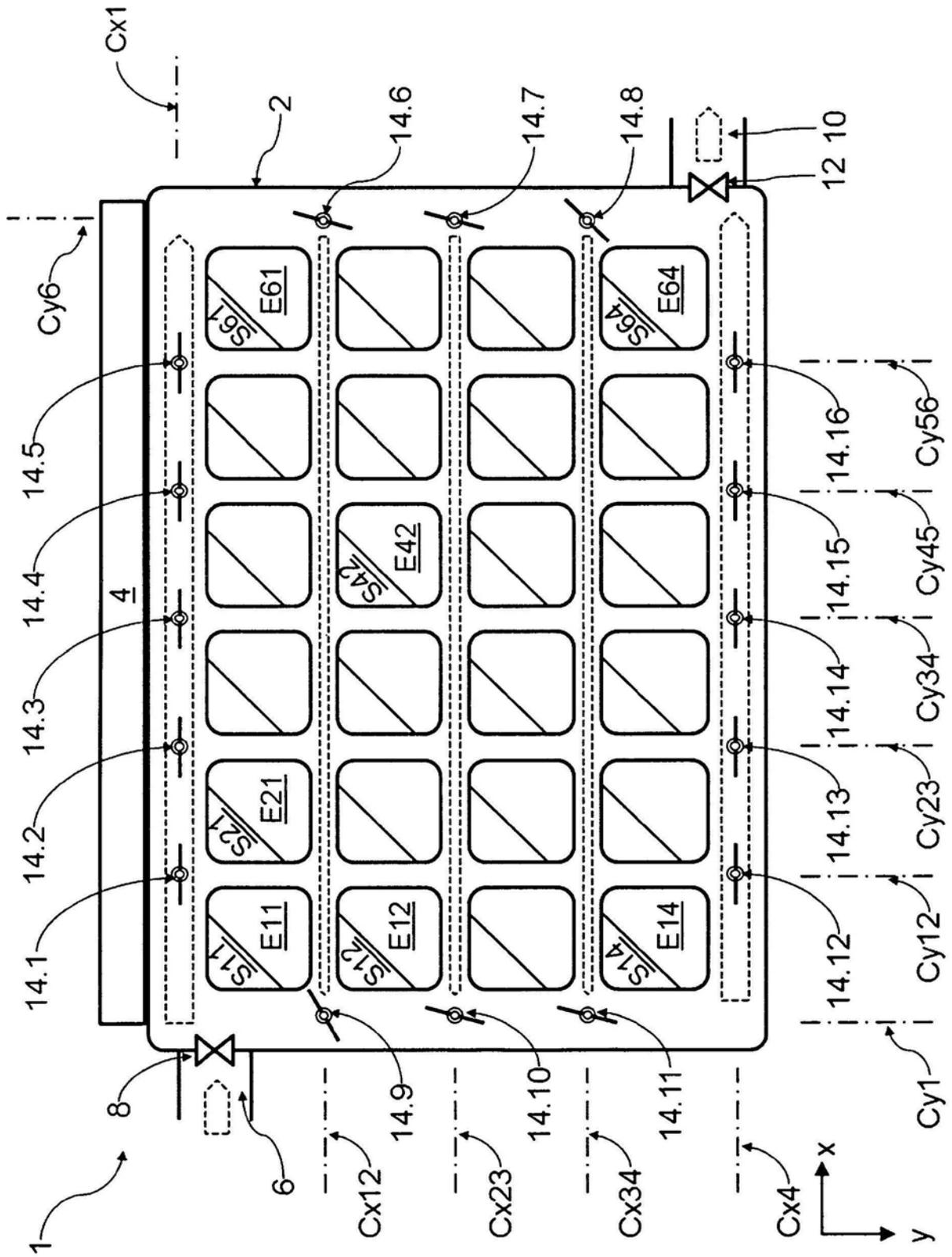


图1

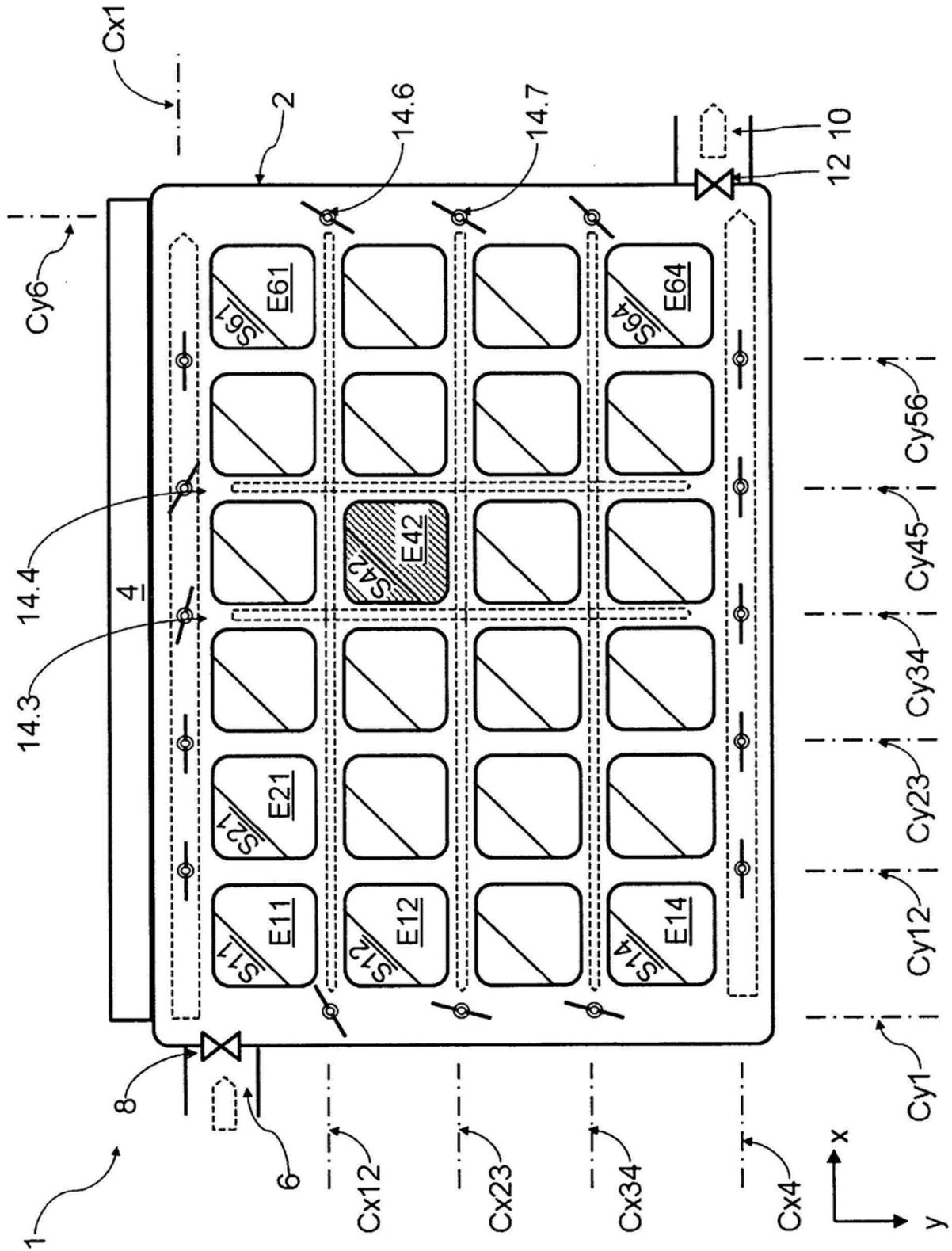


图2