

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2023 年 7 月 6 日 (06.07.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/124436 A1

(51) 国际专利分类号:

H01M 50/20 (2021.01) *A62C 3/16* (2006.01)

H01M 50/30 (2021.01) *A62C 37/36* (2006.01)

H01M 10/48 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/126268

(22) 国际申请日: 2022 年 10 月 19 日 (19.10.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

202111612773.1 2021 年 12 月 27 日 (27.12.2021) CN

(71) 申请人: 华为数字能源技术有限公司 (HUAWEI DIGITAL POWER TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六

路 33 号安托山总部大厦 A 座研发 39 层 01 号, Guangdong 518043 (CN)。

(72) 发明人: 吴志鹏(WU, Zhipeng); 中国广东省深圳市深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路 33 号安托山总部大厦 A 座研发 39 层 01 号, Guangdong 518043 (CN)。余士江(YU, Shijiang); 中国广东省深圳市深圳市福田区香蜜湖街道香安社区安托山六路 33 号安托山总部大厦 A 座研发 39 层 01 号, Guangdong 518043 (CN)。

(74) 代理人: 北京市金杜律师事务所 (KING & WOOD MALLESONS); 中国北京市朝阳区东三环中路 1 号环球金融中心办公楼东楼 20 层, Beijing 100020 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,

(54) Title: ENERGY STORAGE SYSTEM AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 储能系统及其控制方法

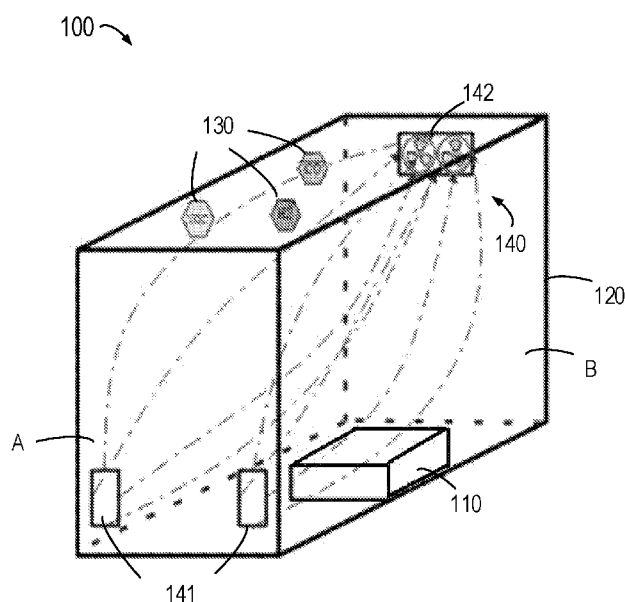


图 1

(57) Abstract: Embodiments of the present disclosure provide an energy storage system and control method therefor. The energy storage system comprises: a box body; an energy storage device, disposed inside the box body; a first sensing apparatus, disposed inside the box body and configured to sense a concentration of a combustible gas inside the box body; a ventilation apparatus disposed on the box body, the ventilation apparatus being configured to exhaust the combustible gas out of the box body; and a control apparatus, communicatively coupled to the first sensing unit and the ventilation unit, and configured to receive first sensing information indicating

BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

the concentration of the combustible gas from the first sensing unit and, on the basis of the first sensing information, generate a signal used to control the ventilation unit. According to a solution of the present disclosure, proactive preventive measures can be taken before a fire occurs in the energy storage system to reduce the possibility of a fire occurring, and further preventing the occurrence of deflagration and explosion accidents.

(57) 摘要: 本公开的实施例提供了一种储能系统及其控制方法。该储能系统包括: 箱体; 储能设备, 设置在箱体内; 第一感测装置, 设置在箱体内, 并且被配置为感测箱体内的可燃气体的浓度; 通风装置, 设置在箱体上, 通风装置被配置为将可燃气体排出箱体; 以及控制装置, 通信耦合到第一感测装置和通风装置, 并且被配置为从第一感测装置接收指示可燃气体的浓度的第一感测信息, 并基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号。通过本公开的方案, 可以在储能系统中火灾发生之前采用主动预防措施来降低火灾发生的可能性, 并且还进一步避免了爆燃和爆炸事故的发生。

储能系统及其控制方法

技术领域

- 5 本公开总体上涉及储能系统的安全防护技术领域，更具体地，涉及能够提供防火防爆以及灭火功能的储能系统及其控制方法。

背景技术

- 10 在诸如光伏电站、风力发电站之类的场合，发电功率曲线与电网负荷曲线会存在较大差异，因此通常可以提供储能系统来对电能进行存储和调节，以确保系统的可靠性和稳定性。目前的储能系统（Energy Storage System, ESS），例如锂电池储能系统，通常采用集装箱预制舱室的设计方案，以便于生产、安装、维护和快速部署。

- 15 为了保护储能系统内的电气和电子部件，这种储能系统的集装箱应当防止诸如灰尘和水之类的异物进入，因此通常需要较高的异物侵入防护（Ingress Protection, IP）等级，例如不低于 IP 54。然而，诸如锂电池之类的储能部件在一些情况下将在集装箱内产生易燃易爆气体。这种高 IP 等级的集装箱布置会由于易燃易爆气体的聚集而存在爆燃和爆炸的隐患。目前，缺乏有效手段来解决上述安全问题。

发明内容

- 20 为了解决上述问题，本公开的实施例提供了改进的储能系统以及用于该储能系统的控制方法。

- 在本公开的第一方面，提供了一种储能系统，该储能系统包括：箱体；储能设备，设置在箱体内；第一感测装置，设置在箱体内，并且被配置为感测箱体内的可燃气体的浓度；通风装置，设置在箱体上，通风装置被配置为将可燃气体排出箱体；以及控制装置，通信耦合到第一感测装置和通风装置，并且被配置为从第一感测装置接收指示可燃气体的浓度的第一感测信息，并基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号。

- 30 通过在储能系统中设置用于可燃气体的感测装置以及通风装置，可以及时发现储能设备热失控所产生的可燃气体的聚集，并可以控制通风装置将可燃气体排出箱体。由此，可以在火灾发生之前采用主动预防措施来降低火灾发生的可能性，并且还进一步避免了爆燃和爆炸事故的发生。

在第一方面的一些实施例中，第一感测装置包括多个气体感测器件，多个气体感测器件被配置为感测以下至少一种可燃气体：一氧化碳、氢气和挥发性有机化合物。通过这种实现方式，可以全面准确地感测主要的可燃气体成分。

- 35 在第一方面的一些实施例中，多个气体感测器件中的至少部分气体感测器件被布置在箱体内的顶部。在这种实现方式中，由于大部分的可燃气体的密度低于空气，将气体感测器件布置在顶部更有利于实现精准检测，并且因此可以减少布置的气体感测器件的数目，从而降低成本。

- 40 在第一方面的一些实施例中，通风装置包括入口部和出口部，入口部被设置在箱体的第一侧部上，出口部被设置在箱体的第二侧部上，其中第一侧部与第二侧部彼此相对，并且入口部的高度低于出口部的高度。通过这种实现方式，在入口部与出口部之间可以形成气体的

对流,并且整体从下向上的气体流动方向有利于密度较低的可燃气体从出口部排出。

在第一方面的一些实施例中,入口部包括彼此分开布置的两个入口,两个入口与出口部形成三角分布。通过这种实现方式,在箱体中可以提供三角形的下进风、上出风的风道设计,从而有效避免在箱体内形成气体流动环路,并且确保不同气体密度和不同位置的可燃气体均可以顺利排出箱体。

在第一方面的一些实施例中,入口部包括:曲折通道,被配置为接收和流通来自箱体外部的的气体;以及第一过滤层,被配置为对通过入口部的气体进行过滤。通过这种实现方式,可以确保在空气流入箱体的同时,避免异物进入箱体而影响储能系统的工作。此外,入口部还可以在箱体内压力过高时提供泄压的功能。

在第一方面的一些实施例中,出口部包括:风扇,被配置为驱动气体从箱体内部向箱体外部流动;以及第二过滤层,被配置为对通过出口部的气体进行过滤。通过这种实现方式,可以实现箱体内外的气体流动并避免异物通过出口部进入。此外,出口部还可以在箱体内压力过高时提供泄压的功能。

在第一方面的一些实施例中,出口部还包括阻挡件,阻挡件被配置为封闭出口部、并且在从箱体内部向箱体外部流动的气体的作用下打开出口部。通过这种实现方式,可以在需要通风时打开出口部,而在不需要通风时,封闭出口部以避免箱体内外直通。

在第一方面的一些实施例中,控制装置和风扇与储能设备隔离。通过这种实现方式,在储能设备产生可燃气体并引发火灾和爆燃的情况下,可以在一定程度上保护控制装置和风扇免受损坏,以便在火灾后仍然能够工作。

在第一方面的一些实施例中,储能系统还包括:第二感测装置,设置在箱体内,并且被配置为感测箱体内的温度;第三感测装置,设置在箱体内,并且被配置为感测箱体内的烟雾;以及灭火装置,被配置为在箱体内释放灭火剂。通过这种实现方式,可以在箱体内感测火灾所导致的高温 and 燃烧所产生的烟雾,以确定火灾的发生并进行灭火。

在第一方面的一些实施例中,控制装置还被配置为:从第二感测装置接收指示箱体内的温度的第二感测信息;并且其中基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号包括:在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过第一阈值时,确定第二感测信息所指示的温度是否超过温度阈值;以及在温度没有超过温度阈值时,生成用于启动通风装置的信号,以使可燃气体通过通风装置排出箱体。

在第一方面的一些实施例中,基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号还包括:在温度超过温度阈值时,生成用于关闭通风装置并启动灭火装置的信号,以使灭火装置在箱体内释放灭火剂。

在第一方面的一些实施例中,控制装置还被配置为:在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过第二阈值时,生成用于关断储能系统的主功率电路的信号,第二阈值低于或等于第一阈值。

在第一方面的一些实施例中,控制装置还被配置为:在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第三阈值时,生成用于关闭通风装置的信号,第三阈值低于第二阈值。

在第一方面的一些实施例中,第一感测装置包括多个气体感测器件,并且其中在进行阈值比较的情况下,在多于半数的气体感测器件的感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值时,确定第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值。

在第一方面的一些实施例中,控制装置还被配置为:从第二感测装置接收第二感测信息,

第二感测信息指示箱体内的温度；从第三感测装置接收第三感测信息，第三感测信息指示箱体内的烟雾浓度；以及在第二感测信息所指示的温度超过温度阈值并且第三感测信息所指示的烟雾浓度超过烟雾阈值时，生成用于关闭通风装置并启动灭火装置的信号，以使灭火装置在箱体内释放灭火剂。

5 在第一方面的一些实施例中，控制装置还被配置为：基于来自用户终端的请求信号，生成用于启动通风装置的信号。

在第一方面的一些实施例中，控制装置还被配置为：在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第四阈值时、或者在基于请求信号启动通风装置并经过预定时段之后，生成用于提示操作人员的信号。

10 在本公开的第二方面，提供了一种用于储能系统的控制方法，该控制方法包括：从设置在储能系统的箱体内的第一感测装置接收第一感测信息，第一感测信息指示箱体内的可燃气体的浓度，箱体容纳有储能系统的储能设备；以及基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号，通风装置设置在箱体上并用于将可燃气体排出箱体。在该实施例中，控制装置可以实时地确定箱体内是否存在可燃气体的聚集，并控制通风装置进行相应操作，以主动消除安全隐患。

15 在第二方面的一些实施例中，控制方法还包括：从设置在箱体内的第二感测装置接收第二感测信息，第二感测信息指示箱体内的温度；并且其中基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号包括：在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过第一阈值时，确定第二感测信息所指示的温度是否超过温度阈值；以及在温度没有超过温度阈值时，生成用于启动通风装置的信号，以使可燃气体通过通风装置排出箱体。通过这种实现方式，可以在确定可燃气体的浓度过高并且尚未发生火灾的情况下，及时将可燃气体排出箱体，从而降低火灾发生的可能性。

20 在第二方面的一些实施例中，基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号还包括：在温度超过温度阈值时，生成用于关闭通风装置并启动灭火装置的信号，以使灭火装置在箱体内释放灭火剂。通过这种实现方式，可以在确定已发生火灾的情况下，停止箱体内外空气流动并尽快灭火。

25 在第二方面的一些实施例中，控制方法还包括：在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过第二阈值时，生成用于关断储能系统的主功率电路的信号，第二阈值低于或等于第一阈值。通过这种实现方式，在储能设备发生热失控并释放了可燃气体的情况下，停止储能设备的充放电，这可以抑制可燃气体进一步增加并降低储能设备的温度，以避免系统安全继续恶化。

30 在第二方面的一些实施例中，控制方法还包括：在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第三阈值时，生成用于关闭通风装置的信号，第三阈值低于第二阈值。通过这种实现方式，在可燃气体已基本被排出箱体并消除危险之后，可以停止通风。

35 在第二方面的一些实施例中，第一感测装置包括多个气体感测器件，并且其中在进行阈值比较的情况下，在多于半数的气体感测器件的感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值时，确定第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值。通过这种实现方式，可以在个别感测器件出现故障或异常时排除这些故障或异常感测器件的感测结果，避免出现误判。

40 在第二方面的一些实施例中，控制方法还包括：从设置在箱体内的第二感测装置接收第

二感测信息，第二感测信息指示箱体内的温度；从设置在箱体内的第三感测装置接收第三感测信息，第三感测信息指示箱体内的烟雾浓度；以及在第二感测信息所指示的温度超过温度阈值并且第三感测信息所指示的烟雾浓度超过烟雾阈值时，生成用于关闭通风装置并启动灭火装置的信号，以使灭火装置在箱体内存放释放灭火剂。在这种实现方式中，可以在感测到温度和烟雾浓度均过高时确定已经发生火灾并因此进行灭火。

在第二方面的一些实施例中，控制方法还包括：基于来自用户终端的请求信号，生成用于启动通风装置的信号。在这种实现方式中，在完成灭火之后，操作人员能够通过用户终端方便地连接到储能系统的控制装置，从而启动通风装置，以进行排出残余可燃气体的操作，这可以避免箱体被打开发生爆燃和爆炸，确保操作人员的安全。

在第二方面的一些实施例中，控制方法还包括：在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第四阈值时、或者在基于请求信号启动通风装置并经过预定时段之后，生成用于提示操作人员的信号。在这种实现方式中，可以在火灾后将箱体内存放的可燃气体降低到避免爆燃和爆炸的安全水平，并通知操作人员可以安全打开箱体。

应当理解，发明内容部分中所描述的内容并非旨在限定本公开的实施例的关键或重要特征，亦非用于限制本公开的范围。本公开的其它特征将通过以下的描述变得容易理解。

附图说明

结合附图并参考以下详细说明，本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。在附图中，相同或相似的附图标注表示相同或相似的元素，其中：

图 1 示出了根据本公开的实施例的储能系统的结构示意图。

图 2 示出了根据本公开的实施例的通风装置的入口部的截面视图。

图 3 示出了根据本公开的实施例的通风装置的出口部的立体视图。

图 4 示出了根据本公开的实施例的储能系统以及相关外部设备的示意性框图。

图 5 示出了根据本公开的实施例的用于储能系统的控制方法的示意性框图。

图 6 示出了根据本公开的实施例的基于第一感测信息生成用于控制通风装置的信号的示例过程的示意性框图。

图 7 示出了根据本公开的实施例的储能系统在灭火之后的示例过程的示意性框图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示了本公开的某些实施例，然而应当理解的是，本公开可以通过各种形式来实现，而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例，相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是，本公开的附图及实施例仅用于示例性作用，并非用于限制本公开的保护范围。

在本公开的实施例的描述中，术语“包括”及其类似用语应当理解为开放性包含，即“包括但不限于”。术语“基于”应当理解为“至少部分地基于”。术语“一个实施例”或“该实施例”应当理解为“至少一个实施例”。术语“第一”、“第二”等等可以指代不同的或相同的对象。下文还可能包括其他明确的和隐含的定义。

储能系统中的储能部件（例如锂电池）通常会采用诸如锂离子材料之类的活性较强的材料并且采用易燃的电解液。由此，储能部件在内外短路、高温、过充、过压等情况下均可能发生热失控，并在热失控之后打开泄压阀（简称开阀）而释放出大量易燃易爆气体，同时

还产生大量的热。然而，储能系统一般会采用具有良好密封性的高 IP 等级集装箱，这虽然防止了诸如水和灰尘之类的异物侵入，但却导致所释放的易燃易爆气体不易扩散而聚集在集装箱内。这些气体一旦遇到火和高温就会燃烧，并且在易燃易爆气体到达一定浓度时还会引发爆燃和爆炸事故。

5 在常规方案中，可以在储能系统的预制舱或集装箱内配置气体灭火设备，并在出现火灾的情况下，由气体灭火设备在预制舱或集装箱内释放灭火介质以用于灭火。然而，常规方案中的气体灭火设备只能在发生火灾后进行灭火，并且在一些情况下无法有效阻止爆燃和爆炸的发生。此外，灭火之后储能部件所产生的易燃易爆气体仍然聚集在集装箱内，这可能会给灭火后的处理带来安全隐患。

10 本公开的实施例提供了一种改进的储能系统以及这种储能系统的控制方法。通过在储能系统的箱体中设置用于可燃气体的感测装置以及通风装置，可以及时发现诸如锂电池之类的储能设备所产生的可燃气体的聚集，并将可燃气体排出箱体。由此，可以在火灾发生之前主动感测和排出箱体内的可燃气体，从而降低火灾发生的可能性。此外，由于可燃气体的浓度被及时降低，还进一步避免了爆燃和爆炸事故的发生。

15 图 1 示出了根据本公开的实施例的储能系统 100 的结构示意图。作为示例，储能系统 100 可以在光伏电站、风力发电站等场合使用。例如，储能系统 100 可以经由功率转换器、电气开关（例如断路器、隔离开关等）等电气设备而连接到发电系统、和输电系统或电网，以接收和存储发电系统所产生的电能，并且根据需要向输电系统或电网输出电能。然而，可以理解的是，储能系统 100 的使用范围并不受限于此，而是可以在需要储能的其他适当场合中使用。

20 如图 1 所示，储能系统 100 可以包括储能设备 110 和箱体 120，储能设备 110 被设置在箱体 120 中。作为示例，储能设备 110 可以是储能电池，其包括但不限于三元锂电池、磷酸铁锂电池、钛酸锂电池、铅酸电池、铅碳电池等。此外，储能设备 110 也可以能够实现电能存储的其他类型的设备，例如超级电容等。箱体 120 可以是以集装箱、户外柜等为形式的箱体，并且可以将储能设备 110 放置在箱体 120 中，从而构成预制舱式储能系统。为了保护储能设备 110 并保护放置在箱体 120 内的其他电气和电子设备，箱体 120 例如可以具有一定的 IP 等级，以防止诸如灰尘和水之类的异物侵入储能系统 100 的箱体 120 内而影响储能系统 100 的性能和操作。在某些实施例中，箱体 120 可以设置有泄压阀，并可以在内部压力过大时泄放内部气体，以用于防止灭火时灭火气体大量喷发导致箱体 120 内压力过大而解体。

30 根据本公开的实施例，储能系统 100 可以包括第一感测装置 130，第一感测装置 130 设置在箱体 120 内，并且被配置为感测箱体 120 内的可燃气体的浓度。作为示例，诸如锂电池之类的储能电池或储能设备在发生热失控时会开阀并释放出可燃气体，这些可燃气体将聚集在箱体 120 内，并且可能会引发火灾或爆炸。设置在箱体 120 内的第一感测装置 130 可以实时感测这些可燃气体的浓度，以确定是否存在可燃气体的聚集。

35 在一些实施例中，第一感测装置 130 可以包括多个气体感测器件，并且多个气体感测器件被配置为感测一氧化碳 CO、氢气 H₂ 和挥发性有机化合物（Volatile Organic Compounds, VOC）中的至少一种气体。具体而言，储能常用的电池（例如锂电池）在热失控后所释放的可燃气体存在多种主要成分，这些主要成分包括一氧化碳、氢气和挥发性有机化合物。由此，可以设置能够感测到这些类型的可燃气体的多个气体感测器件，以感测一氧化碳、氢气和挥发性有机化合物中的任何一种、任何两种、或者三种气体，例如，可以设置三个或三个以上

的气体感测器件来分别感测这三种可燃气体。通过这种方式，可以更加有针对性地、精确地对储能系统内的可燃气体聚集进行感测。此外，检测各种可燃气体的多个气体感测器件可以均匀地布置在箱体 120 内，例如，以基本相同的空间间距布置在箱体 120 内，从而可以实现对箱体 120 内空间的全面检测，以避免出现检测死角。备选地，多个气体感测器件也可以其他方式布置在箱体 120 内，例如可以将较多的气体感测器件布置在储能设备 110 附近。在一些实施例中，多个气体感测器件中的至少部分气体感测器件可以布置在箱体 120 内的顶部。具体地，考虑到一氧化碳、氢气和挥发性有机化合物的空气密度均小于空气，由此导致这些可燃气体通常会聚集在箱体 120 的顶部。因此，可以在箱体 120 内的顶部布置部分气体感测器件，甚至可以将所有气体感测器件布置在顶部。通过这种方式，可以以较少数目的感测器件来高效准确地检测到可燃气体的聚集，这有利于降低成本。

然而，需要说明的是，箱体 120 内可能存在的可燃气体并不受限于上述三种气体，并且取决于储能设备的类型而可能存在其他类型的可燃气体，因此还可以在箱体 120 内设置能够感测到其他类型的气体的感测装置或感测器件。此外，气体感测器件的数目也可以是任何适当数目，其可以根据检测的准确性和整体成本来综合考虑。

根据本公开的实施例，储能系统 100 包括通风装置 140，通风装置 140 设置在箱体 120 上，并且被配置为将可燃气体排出箱体 120。作为示例，由于箱体 120 是相对封闭的空间，特别是对于具有较高 IP 等级的箱体 120，储能设备 110 在出现热失控时生成的可燃气体可能聚集在箱体 120 内。可燃气体的聚集增加了火灾发生的可能性，并且如果可燃气体的浓度达到一定水平，甚至可能引发爆炸事故。为此，可以在箱体 120 上设置通风装置 140，以将储能设备 110 产生的可燃气体及时排出箱体 120。这种预防性通风手段，可以主动消除火灾隐患，从而提高储能系统 100 的安全性。

在本公开的一些实施例中，通风装置 140 包括入口部 141 和出口部 142，入口部 141 被设置在箱体 120 的第一侧部 A 上，出口部 142 被设置在箱体 120 的第二侧部 B 上，其中第一侧部 A 与第二侧部 B 彼此相对，并且入口部 141 的高度低于出口部 142 的高度。作为示例，第一侧部 A 上的入口部 141 可以位于高度偏低的位置，同时，为了防止雨水涌入或者溅射进入箱体 120，入口部 141 也可以保持在适当高度处，例如入口部 141 可以大约距离箱体 120 的底部 500mm。出口部 142 设置在与第一侧部 A 相对的第二侧部 B 上，并且相对于入口部 141 设置在高度偏高的位置。由此，在入口部 141 与出口部 142 之间可以形成气体的对流，并且整体从下向上的气体流动方向有利于密度较低的可燃气体从出口部 142 排出。在本公开的一些实施例中，入口部 141 包括彼此分开布置的两个入口，这两个入口与出口部 142 形成三角分布。通过这种方式，在箱体 120 中可以提供三角形的下进风、上出风的风道设计，从而有效避免在箱体 120 内形成气体流动环路，并且确保不同气体密度和不同位置的可燃气体均可以顺利排出箱体 120。此外，在箱体 120 内压力过大时，还可以通过入口部 141 和出口部 142 泄放内部气体，以实现泄压功能，从而避免箱体 120 由于压力过大而解体并产生破坏性后果。

图 2 示出了根据本公开的实施例的通风装置 140 的入口部 141 的截面视图。入口部 141 可以包括曲折通道 1411 和第一过滤层 1412，曲折通道 1411 被配置为接收和流通来自箱体 120 外部的的气体，第一过滤层 1412 被配置为对通过入口部 141 的气体进行过滤。作为示例，入口部 141 可以分为两层结构，其中在朝向箱体 120 外部的部分设置曲折通道 1411，并且在朝向箱体内部的部分设置第一过滤层 1412。可以以类似于设计迷宫的方式来形成曲折通道 1411。

例如，如图 2 中所示，可以将一个近似 U 形的部件以开口朝左的方式布置在上部，将一个近似 S 形的部件布置在中部，再将另一近似 U 形的部件以开口朝右的方式布置在下部，并且三个部件彼此部分交叠，由此形成两个 S 形的气体流动通道，图 2 中的两个 F 分别指示了示例性的两个通道的气体流动方向。通过设置曲折通道 1411，可以保证气体流入箱体 120 的同时防止尺寸较大的异物进入。在某些实施例中，还可以在曲折通道 1411 的入口位置布置网格件，例如金属网，以更好地滤除异物。第一过滤层 1412 可以由防尘滤棉构成，并且紧靠曲折通道 1411 的出口，从而对通过入口部 141 的气体进行第二次过滤，以滤除诸如沙尘之类的较小异物。然而，可以理解的是，也可以由适当的其他过滤材料来形成第一过滤层 1412。通过这种结构，在从箱体 120 外部引入空气的同时，可以提供一定的风阻以避免箱体 120 内部和外部的直通，从而防止影响箱体 120 内的温控以及在箱体 120 内进行灭火时的灭火效果。

图 3 示出了根据本公开的实施例的通风装置 140 的出口部 142 的立体视图。出口部 142 包括风扇 1421 和第二过滤层 1422，风扇 1421 被配置为驱动气体从箱体 120 内部向箱体 120 外部流动，以及第二过滤层 1422 被配置为对通过出口部 142 的气体进行过滤。作为示例，相对于风扇 1421，第二过滤层 1422 可以更加靠近箱体 120 内部，并且可以由防尘滤棉或其他过滤材料来构成，以避免外部的沙尘进入箱体 120 内。此外，类似于第一过滤层 1412，第二过滤层 1422 也可以提供适当的风阻以避免箱体 120 内外直通。风扇 1421 在启动后可以将箱体 120 内部的气体通过第二过滤层 1422 抽出并排到箱体 120 外部。根据实际需要，例如根据箱体 120 的容积或通风量，风扇 1421 可以包括一个、两个或者任何其他数目的排气风扇。此外，除了将风扇设置在出口部 142 之外，可以根据需要而将风扇设置在其他适当位置，例如也可以在入口部 141 处设置风扇，将风扇设置在箱体 120 内的某些位置，或者同时在多个不同位置设置风扇，以获得不同的通风效果。

在本公开的一些实施例中，出口部 142 还可以包括阻挡件 1423，阻挡件 1423 被配置为封闭出口部 142、并且在从箱体 120 内部向箱体 120 外部流动的气体的作用下打开出口部 142。作为示例，阻挡件 1423 可以设置在风扇 1421 的外侧，并且例如整体形成为板状或片状。例如，可以将阻挡件 1423 的较高的一个侧边进行固定，而较低的另一侧边可以自由旋转，以形成重力摆叶。由此，当从箱体 120 内部向外部不存在气体流动或气体流动较弱时，例如当风扇 1421 未被启动时，阻挡件 1423 可以由于重力作用而封闭出口部 142，从而防止箱体 120 内外直通，以避免影响箱体 120 内部的温控以及在箱体内进行灭火时的效果。当从箱体 120 内部向外部有足够强的气体流动时，例如当风扇 1421 启动或者箱体 120 内部的气压过高（由于箱体 120 内的灭火剂被释放、储能设备开阀产气或箱体内爆燃等原因所导致）时，阻挡件 1423 可以在流动气体的推动下被打开而将可燃气体排出、或者将箱体 120 内部的高压气体排出而泄压。可以理解的是，阻挡件 1423 的实现方式并不受限于此，而可以是其他适当形式，例如，取代重力，也可以借助于弹簧或其他弹性元件来将阻挡件 1423 的板体预置在封闭出口部 142 的位置。

图 4 示出了根据本公开的实施例的储能系统 100 以及相关外部设备的示意性框图。根据本公开的实施例，储能系统 100 还可以包括控制装置 150，控制装置 150 通信耦合到第一感测装置 130 和通风装置 140，并且被配置为从第一感测装置 130 接收指示可燃气体的浓度的感测信息，并基于来自第一感测装置 130 的感测信息生成用于控制通风装置 140 的信号。作为示例，第一感测装置 130 可以将与可燃气体在箱体 120 内的聚集有关的感测信息发送到控制装置 150。当控制装置 150 发现可燃气体的浓度超过安全范围时，控制装置 150 可以对通

风装置 140 进行控制，例如可以启动通风装置 140，以将可燃气体排出，从而尽可能地消除火灾和爆炸隐患。

在本公开的一些实施例中，储能系统 100 还包括第二感测装置 160、第三感测装置 170 和灭火装置 180，第二感测装置 160 和第三感测装置 170 可以设置在箱体 120 内，并且被配置为分别感测箱体 120 内的温度和烟雾，灭火装置 180 被配置为在箱体 120 内释放灭火剂。作为示例，第二感测装置 160 和第三感测装置 170 包括能够感测到温度和烟雾的感测器件，以在箱体 120 内感测火灾所导致的高温和燃烧所产生的烟雾。灭火装置 180 例如可以包括消防钢瓶、喷嘴和消防管路等部件，并且可以释放灭火剂，灭火剂包括但不限于七氟丙烷或者全氟己酮。第二感测装置 160、第三感测装置 170 和灭火装置 180 可以通信耦合到控制装置 150。由此，第二感测装置 160 和第三感测装置 170 可以将感测信息实时发送到控制装置 150。当控制装置 150 基于感测信息而发现箱体 120 内发生火灾时，例如当发现箱体 120 内温度过高和/或出现烟雾时，控制装置 150 可以指示灭火装置 180 启动以释放灭火剂来灭火，例如，消防钢瓶可以经由消防管路和喷嘴向箱体 120 内释放诸如七氟丙烷或者全氟己酮之类的灭火气体。

在某些实施例中，控制装置 150 可以通信耦合到用户终端 200。例如，用户终端 200 包括智能手机、笔记本电脑、平板计算机、台式计算机等电子设备。由此，操作人员可以在用户终端 200 上利用应用程序或网站来监控储能系统 100。在一个实施例中，操作人员可以在用户终端 200 上利用应用程序或网站来直接控制通风装置 140，例如启动通风装置 140 的风扇 1421，这对于储能系统的消防灭火后的处理是有利的。例如，在消防灭火后，箱体 120 内仍然可能存在大量的可燃气体，操作人员可以靠近储能系统 100 并利用其持有的用户终端 200 来无线连接控制装置 150 以直接启动通风装置 140，从而将箱体 120 内的剩余可燃气体排出，这可以消除灭火后打开箱体 120 引发爆燃的危险。

在本公开的一些实施例中，控制装置 150 和通风装置 140 的风扇 1421 与储能设备 110 隔离。作为示例，控制装置 150 和通风装置 140 中的电气和电子设备可以与储能设备 110 通过诸如隔仓之类的间隔物隔离开，并且具备一定的耐火能力。通过这种方式，在储能设备 110 释放可燃气体并引发火灾和爆燃的情况下，可以在一定程度上保护控制装置 150 和风扇 1421 免受损坏。由此，在灭火之后，可以通过用户终端 200 连接免受损坏的控制装置 150 并启动风扇 1421 来排出箱体 120 内残余的可燃气体。

在某些实施例中，控制装置 150 可以通信耦合到储能系统 100 的主功率电路 190。储能系统 100 的主功率电路 190 可以包括电气线路、功率转换器以及电气开关（例如接触器、断路器和隔离开关等）等电气设备，并且可以用于将储能系统 100 的储能设备 110 电气连接到外部，例如连接到光伏电站或风力发电站的发电系统以及连接到电网或输电系统。控制装置 150 可以根据需要对主功率电路 190 进行控制，例如断开主功率电路 190 以使储能系统 100 降温。在一个实施例中，控制装置 150 可以通信耦合到监控系统 300。监控系统 300 例如可以位于远离储能系统 100 的位置，例如监控中心或监控室。控制装置 150 与监控系统 300 可以进行信息交换以实现对于储能系统 100 的远程监控。

控制装置 150 还可以通信耦合到其他设备，其可以是储能系统 100 中的设备、或者储能系统 100 之外的设备，这些设备包括但不限于暖通空调（Heating Ventilation and Air Conditioning, HVAC）、电池管理系统（Battery Management System, BMS）、以及用于储能设备 110 的模组风扇（其例如也可以通过 BMS 和/或辅助电源来控制开关）等。需要说明的是，

控制装置 150 可以是单个集成控制器，并且可以集中实现控制灭火装置、控制通风装置以及电池管理等储能系统 100 内所需的各种控制任务。然而，控制装置 150 也可以包括多个控制器，例如可以包括消防控制器、通风控制器、电池管理控制器、以及集装箱监控单元(Container Monitoring Unit, CMU)。例如，集装箱监控单元 CMU 可以作为中心控制器来协调其他控制器的操作，例如集装箱监控单元 CMU 可以通过通风控制器或控制单元来间接控制通风装置 140 的风扇 1421 的启动和关闭。在一个实施例中，消防控制器可以用于控制和协调第二感测装置 160、第三感测装置 170、灭火装置 180、以及可选的消防告警装置的通信和操作，并且一起形成相对独立的消防系统(Fire Fighting System, FFS)。然而，可以理解的是，控制装置 150 的实现方式并不受限与此，而可以是其他适当方式，例如可以根据需要将各种功能进行搭配组合以分别集成在若干个控制器中来形成控制装置 150。此外，控制装置 150 的多个控制器之间、以及控制装置 150 与上文所提及的各种设备、装置和系统之间可以采用任何适当的通信方式，这些通信方式包括但不限于干接点、RS232、RS485、CAN(Controllor Area Network)、以太网、光纤、WiFi、蓝牙、ZigBee 等。

图 5 示出了根据本公开的实施例的用于储能系统 100 的控制方法 500 的示意性框图。方法 500 可以在图 1 和图 4 的储能系统 100 中实现，并且由控制装置 150 来执行。可以理解，上面关于图 1 和图 4 所描述的各个方面，可以适用于方法 500。为了讨论的目的，将结合图 1 和图 4 来描述方法 500。

在框 501 处，控制装置 150 从设置在储能系统 100 的箱体 120 内的第一感测装置 130 接收第一感测信息，第一感测信息指示箱体 120 内的可燃气体的浓度，箱体 120 容纳有储能系统 100 的储能设备 110。通过这种方式，控制装置 150 可以实时地确定箱体 120 内是否存在可燃气体的聚集。在一些实施例中，方法 500 还可以包括：控制装置 150 从设置在箱体 120 内的第二感测装置 160 接收第二感测信息，第二感测信息指示箱体 120 内的温度。在一些实施例中，方法 500 还可以包括：控制装置 150 从设置在箱体 120 内的第三感测装置 170 接收第三感测信息，第三感测信息指示箱体 120 内的烟雾浓度。箱体 120 内的温度和烟雾浓度可以指示箱体 120 内是否存在燃烧或火灾。因此，通过获得与温度和烟雾有关的信息，控制装置 150 可以对箱体 120 内的安全状况进行实时评估。

在框 502 处，控制装置 150 基于第一感测信息生成用于控制通风装置 140 的信号，通风装置 140 设置在箱体 120 上并用于将可燃气体排出箱体 120。例如，控制装置 150 可以对第一感测信息进行评估以确定箱体 120 内是否存在可燃气体的聚集，这种可燃气体的聚集很可能在高温或遇火的情况下引发火灾或爆炸。因此，控制装置 150 可以根据第一感测信息来判断通风装置 140 是否需要进行相应地操作，以便及时排出可燃气体。通过这种方式，可以在火灾发生之前提前发现可燃气体聚集并采取主动预防措施，这避免了储能设备 110 的热失控扩散，消除了安全隐患。此外，控制装置 150 还可以根据第二感测信息所指示的温度和第三感测信息所指示的烟雾浓度来判断箱体 120 内是否已经出现了可燃气体的燃烧或者甚至已经引发了火灾。在已经出现火灾的情况下，则可能需要启动灭火装置 180 来灭火，并且需要通风装置 140 配合灭火装置进行操作，例如停止通风以避免外部空气进入箱体 120 内而影响灭火效果。由此可见，控制装置 150 可以根据指示可燃气体浓度的第一感测信息、以及可选地根据指示火灾的第二感测信息和第三感测信息来综合判断如何控制通风装置 140，从而消除火灾隐患或尽快灭火。

图 6 示出了根据本公开的实施例的基于第一感测信息生成用于控制通风装置 140 的信号

的示例过程 600 的示意性框图。

在框 601 处，控制装置 150 确定第一感测信息所指示的可燃气体的浓度是否超过第一阈值。作为示例，控制装置 150 在接收到第一感测信息后，可以将第一感测信息所指示的可燃气体浓度与预定义的第一阈值进行比较，其中第一阈值表示可能影响系统安全的可燃气体浓度值，并且可以以确保一定安全裕度的方式来设置。也就是说，如果可燃气体的浓度超过第一阈值，则意味着储能设备 110 由于热失控而释放了可燃气体并且产生了一定程度的聚集。

在一些实施例中，向控制装置 150 输出第一感测信息的第一感测装置 130 包括多个气体感测器件，并且其中在进行阈值比较的情况下，在多于半数的气体感测器件的感测信息所指示的可燃气体的浓度超过阈值时，确定第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过阈值。类似地，在需要确定第一感测信息所指示的可燃气体的浓度是否低于阈值时，需要多于半数的气体感测器件的感测信息所指示的可燃气体的浓度低于阈值。通过采用少数服从多数的控制逻辑，可以在个别感测器件出现故障或异常时排除这些故障或异常感测器件的感测结果，避免出现误判。下文在涉及多个气体感测器件的气体浓度的阈值比较时均可以采用少数服从多数的控制逻辑。然而，可以理解的是，阈值比较的实现方式并不受限与此，也可以采用适当的其他控制逻辑，例如，还可以在预定数目（例如 2 个以上）的气体感测器件所感测的气体浓度超过阈值时确定箱体 120 内的可燃气体浓度超过阈值，或者还可以对不同的气体感测器件设置不同的权重，权重可以根据不同位置发生可燃气体聚集的概率而设置，例如靠近储能设备 110 的感测器件和/或靠近箱体 120 内的顶部的感测器件可以具有相对较高的权重，由此，可以将各个气体感测器件的气体浓度乘以相应的权重并求和，以用于进行阈值比较。

在框 602 处，在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过第一阈值时，控制装置 150 确定第二感测信息所指示的温度是否超过温度阈值。如前文所述，控制装置 150 可以从第二感测装置 160 接收指示箱体 120 内的温度的第二感测信息。考虑到此时可燃气体的浓度已超过了第一阈值，可以根据其他感测信息来进一步判断箱体 120 内的状态。取决于箱体 120 内的不同状态，例如是否已经发生火灾，可以以不同的方式来控制通风装置 140。此外，如果可燃气体的浓度没有超过第一阈值，则控制装置 150 可以继续保持监控。

在框 603 处，在温度没有超过温度阈值时，控制装置 150 生成用于启动通风装置 140 的信号，以使可燃气体通过通风装置 140 排出箱体 120。如果第二感测信息所指示的温度没有超过预定义的阈值，则表示箱体 120 内仅发生了可燃气体的聚集，而没有发生火灾。此时，可以启动通风装置 140，例如启动风扇 1421 以将聚集的可燃气体排出箱体 120，消除火灾隐患。此外，控制装置 150 还可以启动用于为储能设备 110 散热的模组风扇，以增强通风效果。

在框 604 处，在温度超过温度阈值时，控制装置 150 生成用于关闭通风装置 140 并启动灭火装置 180 的信号，以使灭火装置 180 在箱体 120 内释放灭火剂。如果箱体 120 内的可燃气体的浓度已超过了第一阈值并且温度超过预定义阈值，则可以确定储能系统 100 已经发生了火灾。此时，应当停止通风以避免箱体 120 与外部环境的空气流通，并且释放灭火剂或灭火气体来进行灭火操作。

在一些实施例中，在第二感测信息所指示的温度超过温度阈值并且第三感测信息所指示的烟雾浓度超过烟雾阈值时，控制装置 150 生成用于关闭通风装置 140 并启动灭火装置 180 的信号，以使灭火装置 180 在箱体 120 内释放灭火剂。作为示例，除了可燃气体浓度超过第一阈值并且温度超过温度阈值之外，触发灭火操作的条件还可以包括温度和烟雾浓度均超过阈值。也就是说，当感测到温度和烟雾浓度均过高时，控制装置 150 能够确定已经发生火灾

并因此可以开始灭火操作。需要说明的是，在这种情况下，由于不需要判断第一感测信息所指示的可燃气体的浓度是否超过阈值，因此该步骤的执行既可以在框 601 之后执行也可以在框 601 之前执行。

控制装置 150 还可以对储能系统 100 中的其他相关设备进行控制，以配合通风和/或灭火的操作。在本公开的一些实施例中，在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过第二阈值时，控制装置 150 生成用于关断储能系统 100 的主功率电路 190 的信号，第二阈值低于或等于第一阈值。具体而言，第二阈值可以是低于第一阈值的预定义值。也就是说，在可燃气体浓度超过第一阈值之前，可以判断可燃气体的浓度是否超过较低的第二阈值，并且如果可燃气体的浓度超过第二阈值，则表示储能设备 110 发生热失控并释放了一定量的可燃气体。控制装置 150 可以关断主功率电路 190，以停止储能设备 110 的充电和/或放电，这可以减少可燃气体的释放并降低储能设备 110 的温度，以避免系统安全继续恶化。在一些情况下，例如在作为储能设备 110 的储能电池的单体较大的情况下，由于一旦电池开阀就会产生较高的可燃气体浓度，可以将第二阈值设置为等于第一阈值，由此可以在可燃气体浓度超过第一阈值或第二阈值时，同时执行超过两个阈值之后所触发的操作，即关断主功率电路 190 并执行与通风装置 140 有关的操作。在一个实施例中，控制装置 150 还可以关闭空调、模组风扇等设备。通过关闭这些设备，可以减少设备功耗，避免储能设备 110 进一步发热，此外，这也有利于后续的通风操作，降低对通风气流的干扰。

在本公开的一些实施例中，在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第三阈值时，控制装置 150 生成用于关闭通风装置 140 的信号，其中第三阈值低于第二阈值。作为示例，在通风装置 140 启动并从箱体 120 内排出可燃气体之后，如果第一感测装置 130 输出的第一感测信息指示可燃气体浓度低于第三阈值，即下降到了较低水平，则通风装置 140 可以停止通风，否则通风装置 140 可以继续通风操作，直至可燃气体浓度降低到第三阈值以下。可以看出，第三阈值小于第二阈值，并且第二阈值小于第一阈值。需要说明的是，第一阈值、第二阈值和第三阈值均可以在爆炸下限（Lower Explosion Limited, LEL）以下。

图 7 示出了根据本公开的实施例的储能系统 100 在灭火之后的示例过程 700 的示意性框图。

在框 701 处，基于来自用户终端 200 的请求信号，控制装置 150 生成用于启动通风装置 140 的信号。作为示例，在储能系统 100 发生火灾并进行灭火之后，操作人员可以确认火灾是否已被完全扑灭。在确认火灾完全扑灭之后，操作人员可以手动复位消防告警装置的消防告警信号。然而，箱体 120 内仍然可能残留了大量可燃气体，因此操作人员可以利用用户终端 200（诸如智能手机之类的电子设备）接入控制装置 150，例如通过用户终端 200 上的设计的应用程序或网站来接入控制装置 150，并且通过应用程序或网站的人机界面来启动通风装置 140。通过这种方式，操作人员利用便于携带的电子设备通过简单操作即可再次启动通风装置 140，以进行火灾后排出可燃气体的操作。

在框 702 处，控制装置 150 确定第一感测信息所指示的可燃气体的浓度是否低于第四阈值，或者确定通风装置 140 已经启动了预定时段。作为示例，火灾之后，在第一感测装置 130 仍然能够工作的情况下，可以利用第一感测装置 130 来获得与残余可燃气体的浓度有关的信息。在第一感测装置 130 已经无法工作的情况下，可以使通风装置 140 持续通风排气，并且确定持续排气时间是否达到预定时长。该预定时长可以根据通风装置 140 的排气量和箱体 120 的容积来确定。

在框 703 处，在第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第四阈值时、或者在基于请求信号启动通风装置 140 经过了预定时段，控制装置 150 生成用于提示操作人员的信号。作为示例，如果感测到的可燃气体的浓度低于第四阈值（例如可以与第三阈值相同），或者如果通风装置 140 持续通风排气达预定时长，则控制装置 150 可以确定残余的可燃气体已基本被排出箱体 120。例如，第四阈值和预定时长可以被设置为保证最终箱体 120 内可燃气体的浓度在爆炸下限 LEL 的 10% 以下，从而确保足够的安全性。在确定残余可燃气体已基本排出之后，控制装置 150 可以发出提示信号，以提醒操作人员箱体 120 目前可以被打开。这种信号例如可以是操作人员能够感知到的光或者声音。通过这种方式，操作人员在完成灭火之后能够通过用户终端 200 方便地连接到储能系统 100 的控制装置 150，并启动通风装置 140 进行排出残余可燃气体的操作，以将箱体 120 内的可燃气体的浓度降低到爆炸下限以下，从而避免灭火后打开箱体 120 发生爆炸或爆燃的危险，保护了操作人员的安全。

此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这应当理解为要求这样操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行，或者要求所有图示的操作应被执行以取得期望的结果。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应当被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实现中。相反地，在单个实现的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实现中。

尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

权利要求书

1. 一种储能系统 (100), 包括:

箱体 (120);

5 储能设备 (110), 设置在所述箱体 (120) 内;

第一感测装置 (130), 设置在所述箱体 (120) 内, 并且被配置为感测所述箱体 (120) 内的可燃气体的浓度;

通风装置 (140), 设置在所述箱体 (120) 上, 所述通风装置 (140) 被配置为将所述可燃气体排出所述箱体 (120); 以及

10 控制装置 (150), 通信耦合到所述第一感测装置 (130) 和所述通风装置 (140), 并且被配置为从所述第一感测装置 (130) 接收指示所述可燃气体的浓度的第一感测信息, 并基于所述第一感测信息生成用于控制所述通风装置 (140) 的信号。

2. 根据权利要求 1 所述的储能系统 (100), 其中所述第一感测装置 (130) 包括多个气体感测器件, 所述多个气体感测器件被配置为感测以下至少一种可燃气体: 一氧化碳、氢气
15 和挥发性有机化合物。

3. 根据权利要求 2 所述的储能系统 (100), 其中所述多个气体感测器件中的至少部分气体感测器件被布置在所述箱体 (120) 内的顶部。

4. 根据权利要求 1 所述的储能系统 (100), 其中所述通风装置 (140) 包括入口部 (141) 和出口部 (142), 所述入口部 (141) 被设置在所述箱体 (120) 的第一侧部上, 所述出口部
20 (142) 被设置在所述箱体 (120) 的第二侧部上, 其中所述第一侧部与所述第二侧部彼此相对, 并且所述入口部 (141) 的高度低于所述出口部 (142) 的高度。

5. 根据权利要求 4 所述的储能系统 (100), 其中所述入口部 (141) 包括彼此分开布置的两个入口, 所述两个入口与所述出口部 (142) 形成三角分布。

6. 根据权利要求 4 所述的储能系统 (100), 其中所述入口部 (141) 包括: 曲折通道 (1411),
25 被配置为接收和流通来自所述箱体 (120) 外部的的气体; 以及第一过滤层 (1412), 被配置为对通过所述入口部 (141) 的气体进行过滤。

7. 根据权利要求 4 所述的储能系统 (100), 其中所述出口部 (142) 包括: 风扇 (1421), 被配置为驱动气体从所述箱体 (120) 内部向所述箱体 (120) 外部流动; 以及第二过滤层 (1422), 被配置为对通过所述出口部 (142) 的气体进行过滤。

30 8. 根据权利要求 7 所述的储能系统 (100), 其中所述出口部 (142) 还包括阻挡件 (1423), 所述阻挡件 (1423) 被配置为封闭所述出口部 (142), 并且在从所述箱体 (120) 内部向所述箱体 (120) 外部流动的气体的作用下打开所述出口部 (142)。

9. 根据权利要求 7 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 和所述风扇 (1421) 与所述储能设备 (110) 隔离。

35 10. 根据权利要求 1 所述的储能系统 (100), 还包括:

第二感测装置 (160), 设置在所述箱体 (120) 内, 并且被配置为感测所述箱体 (120) 内的温度;

第三感测装置 (170), 设置在所述箱体 (120) 内, 并且被配置为感测所述箱体 (120) 内的烟雾; 以及

40 灭火装置 (180), 被配置为在所述箱体 (120) 内释放灭火剂。

11. 根据权利要求 10 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 还被配置为: 从所述第二感测装置 (160) 接收指示所述箱体 (120) 内的温度的第二感测信息; 并且

其中基于所述第一感测信息生成用于控制所述通风装置 (140) 的信号包括:

5 在所述第一感测信息所指示的所述可燃气体的浓度超过第一阈值时, 确定所述第二感测信息所指示的温度是否超过温度阈值; 以及

在所述温度没有超过温度阈值时, 生成用于启动所述通风装置 (140) 的信号, 以使所述可燃气体通过所述通风装置 (140) 排出所述箱体 (120)。

12. 根据权利要求 11 所述的储能系统 (100), 其中基于所述第一感测信息生成用于控制所述通风装置 (140) 的信号还包括:

10 在所述温度超过温度阈值时, 生成用于关闭所述通风装置 (140) 并启动灭火装置 (180) 的信号, 以使所述灭火装置 (180) 在所述箱体 (120) 内释放灭火剂。

13. 根据权利要求 11 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 还被配置为: 在所述第一感测信息所指示的所述可燃气体的浓度超过第二阈值时, 生成用于关断所述储能系统 (100) 的主功率电路 (190) 的信号, 所述第二阈值低于或等于所述第一阈值。

15 14. 根据权利要求 13 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 还被配置为: 在所述第一感测信息所指示的所述可燃气体的浓度低于第三阈值时, 生成用于关闭所述通风装置 (140) 的信号, 所述第三阈值低于所述第二阈值。

15 15. 根据权利要求 11 所述的储能系统 (100), 其中所述第一感测装置 (130) 包括多个气体感测器件, 并且其中在进行阈值比较的情况下, 在多于半数的气体感测器件的感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值时, 确定所述第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值。

16. 根据权利要求 10 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 还被配置为:

从所述第二感测装置 (160) 接收第二感测信息, 所述第二感测信息指示所述箱体 (120) 内的温度;

25 从所述第三感测装置 (170) 接收第三感测信息, 所述第三感测信息指示所述箱体 (120) 内的烟雾浓度; 以及

在所述第二感测信息所指示的温度超过温度阈值并且所述第三感测信息所指示的烟雾浓度超过烟雾阈值时, 生成用于关闭所述通风装置 (140) 并启动灭火装置 (180) 的信号, 以使所述灭火装置 (180) 在所述箱体 (120) 内释放灭火剂。

30 17. 根据权利要求 12 或 16 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 还被配置为: 基于来自用户终端 (200) 的请求信号, 生成用于启动所述通风装置 (140) 的信号。

18. 根据权利要求 17 所述的储能系统 (100), 其中所述控制装置 (150) 还被配置为: 在所述第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第四阈值时、或者在基于所述请求信号启动所述通风装置 (140) 并经过预定时段之后, 生成用于提示操作人员的信号。

35 19. 一种用于储能系统 (100) 的控制方法, 包括:

从设置在所述储能系统 (100) 的箱体 (120) 内的第一感测装置 (130) 接收第一感测信息, 所述第一感测信息指示所述箱体 (120) 内的可燃气体的浓度, 所述箱体 (120) 容纳有所述储能系统 (100) 的储能设备 (110); 以及

40 基于所述第一感测信息生成用于控制通风装置 (140) 的信号, 所述通风装置 (140) 设置在所述箱体 (120) 上并用于将所述可燃气体排出所述箱体 (120)。

20. 根据权利要求 19 所述的控制方法, 还包括:

从设置在所述箱体 (120) 内的第二感测装置 (160) 接收第二感测信息, 所述第二感测信息指示所述箱体 (120) 内的温度; 并且

其中基于所述第一感测信息生成用于控制所述通风装置 (140) 的信号包括:

5 在所述第一感测信息所指示的所述可燃气体的浓度超过第一阈值时, 确定所述第二感测信息所指示的温度是否超过温度阈值; 以及

在所述温度没有超过温度阈值时, 生成用于启动所述通风装置 (140) 的信号, 以使所述可燃气体的浓度通过所述通风装置 (140) 排出所述箱体 (120)。

21. 根据权利要求 20 所述的控制方法, 其中基于所述第一感测信息生成用于控制所述通风装置 (140) 的信号还包括:

在所述温度超过温度阈值时, 生成用于关闭所述通风装置 (140) 并启动灭火装置 (180) 的信号, 以使所述灭火装置 (180) 在所述箱体 (120) 内释放灭火剂。

22. 根据权利要求 20 所述的控制方法, 还包括:

15 在所述第一感测信息所指示的所述可燃气体的浓度超过第二阈值时, 生成用于关断所述储能系统 (100) 的主功率电路 (190) 的信号, 所述第二阈值低于或等于所述第一阈值。

23. 根据权利要求 22 所述的控制方法, 还包括:

在所述第一感测信息所指示的所述可燃气体的浓度低于第三阈值时, 生成用于关闭所述通风装置 (140) 的信号, 所述第三阈值低于所述第二阈值。

24. 根据权利要求 20 所述的控制方法, 其中所述第一感测装置 (130) 包括多个气体感测器件, 并且其中在进行阈值比较的情况下, 在多于半数的气体感测器件的感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值时, 确定所述第一感测信息所指示的可燃气体的浓度超过或低于阈值。

25. 根据权利要求 19 所述的控制方法, 还包括:

25 从设置在所述箱体 (120) 内的第二感测装置 (160) 接收第二感测信息, 所述第二感测信息指示所述箱体 (120) 内的温度;

从设置在所述箱体 (120) 内的第三感测装置 (170) 接收第三感测信息, 所述第三感测信息指示所述箱体 (120) 内的烟雾浓度; 以及

30 在所述第二感测信息所指示的温度超过温度阈值并且所述第三感测信息所指示的烟雾浓度超过烟雾阈值时, 生成用于关闭所述通风装置 (140) 并启动灭火装置 (180) 的信号, 以使所述灭火装置 (180) 在所述箱体 (120) 内释放灭火剂。

26. 根据权利要求 21 或 25 所述的控制方法, 还包括:

基于来自用户终端 (200) 的请求信号, 生成用于启动所述通风装置 (140) 的信号。

27. 根据权利要求 26 所述的控制方法, 还包括:

35 在所述第一感测信息所指示的可燃气体的浓度低于第四阈值时、或者在基于所述请求信号启动所述通风装置 (140) 并经过预定时段之后, 生成用于提示操作人员的信号。

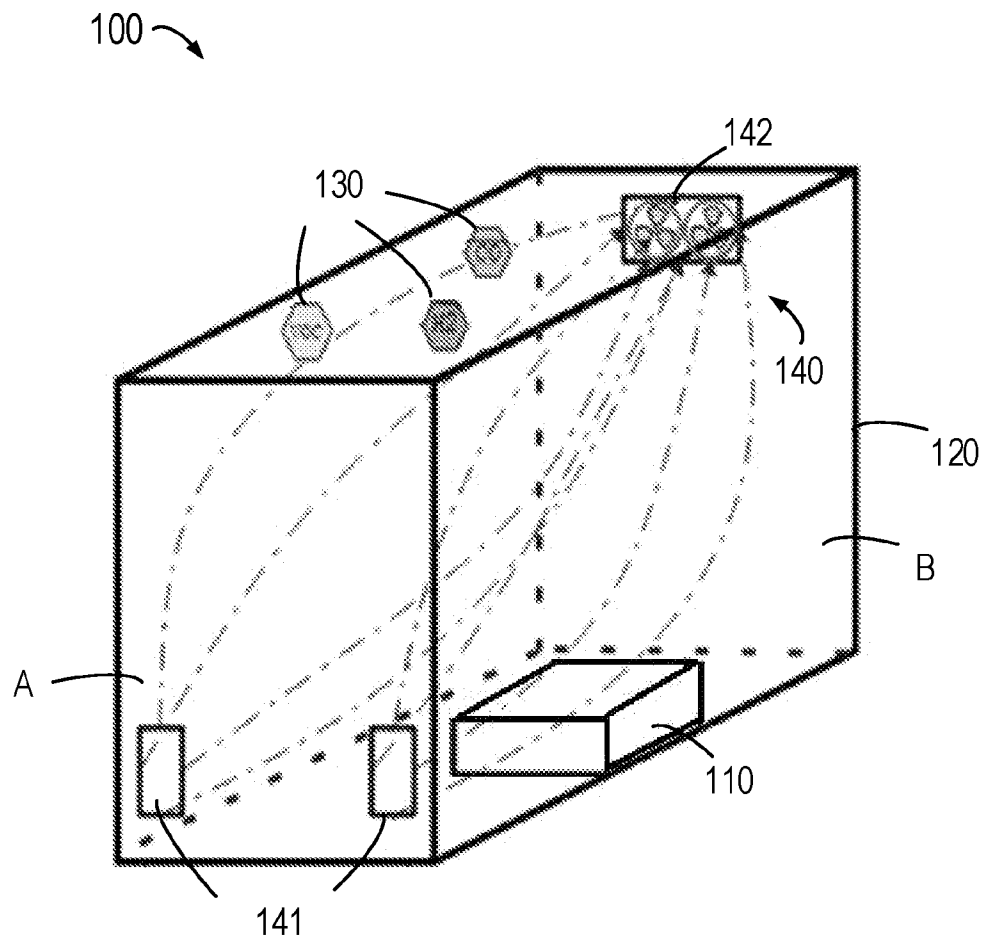


图 1

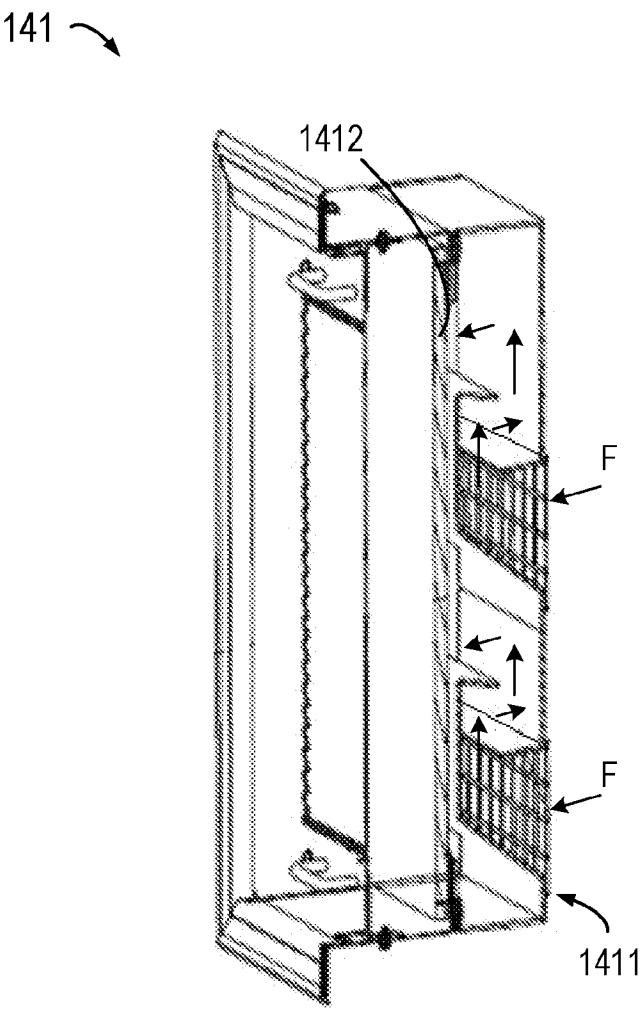


图 2

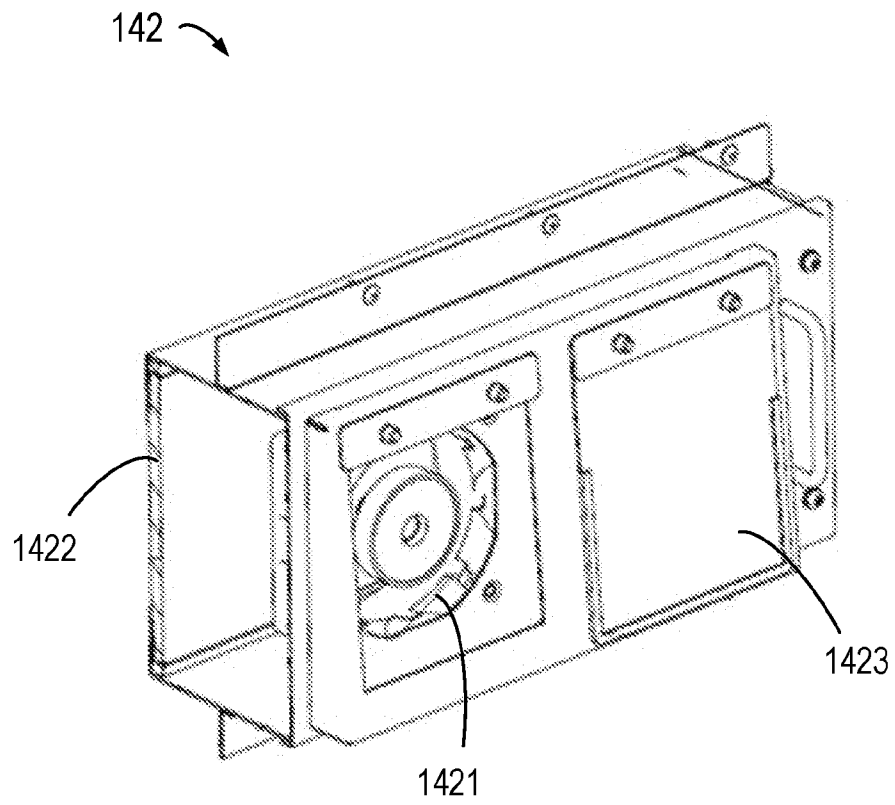


图 3

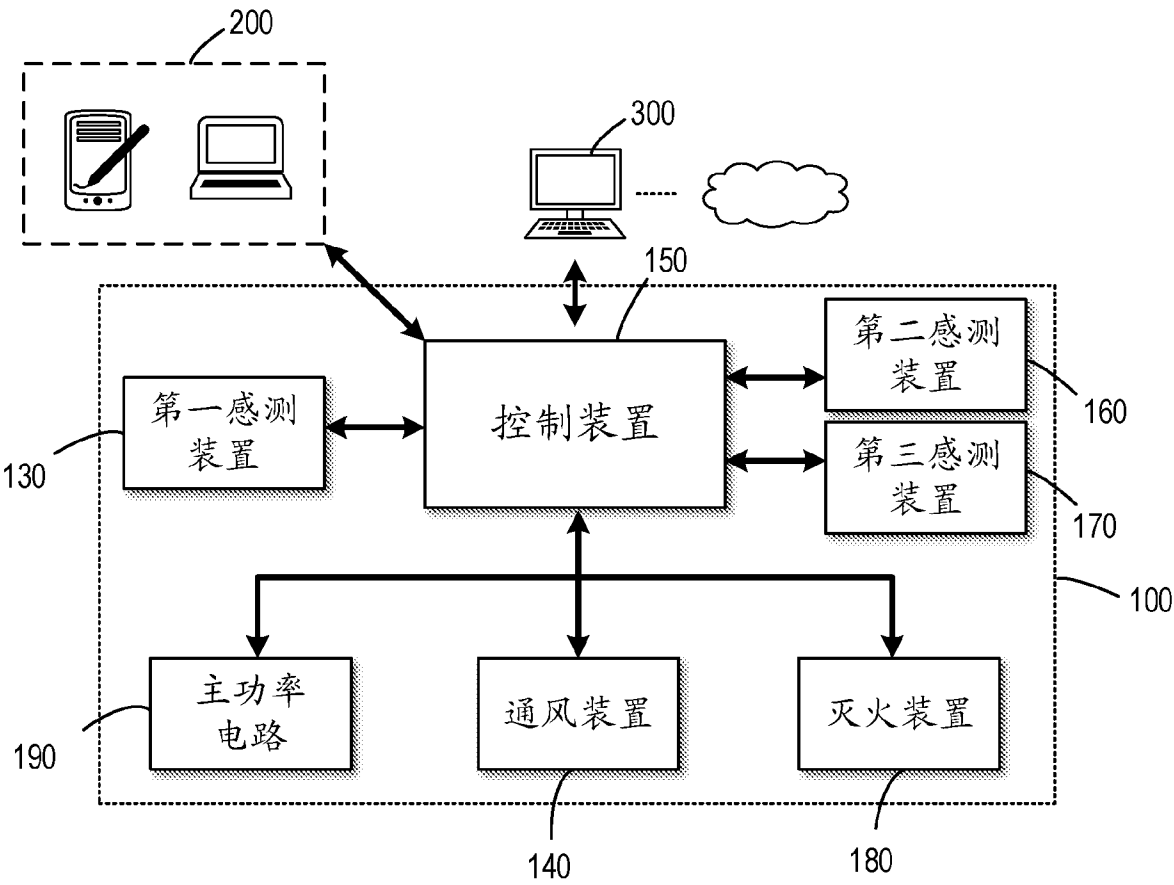


图 4

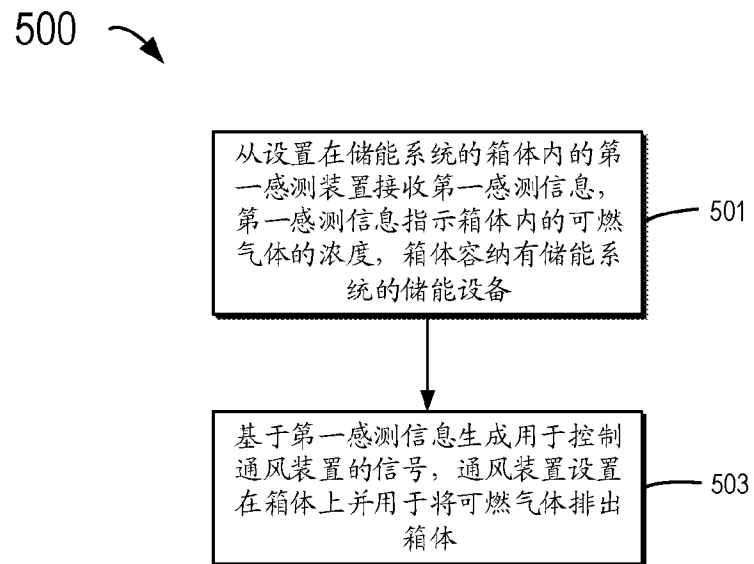


图 5

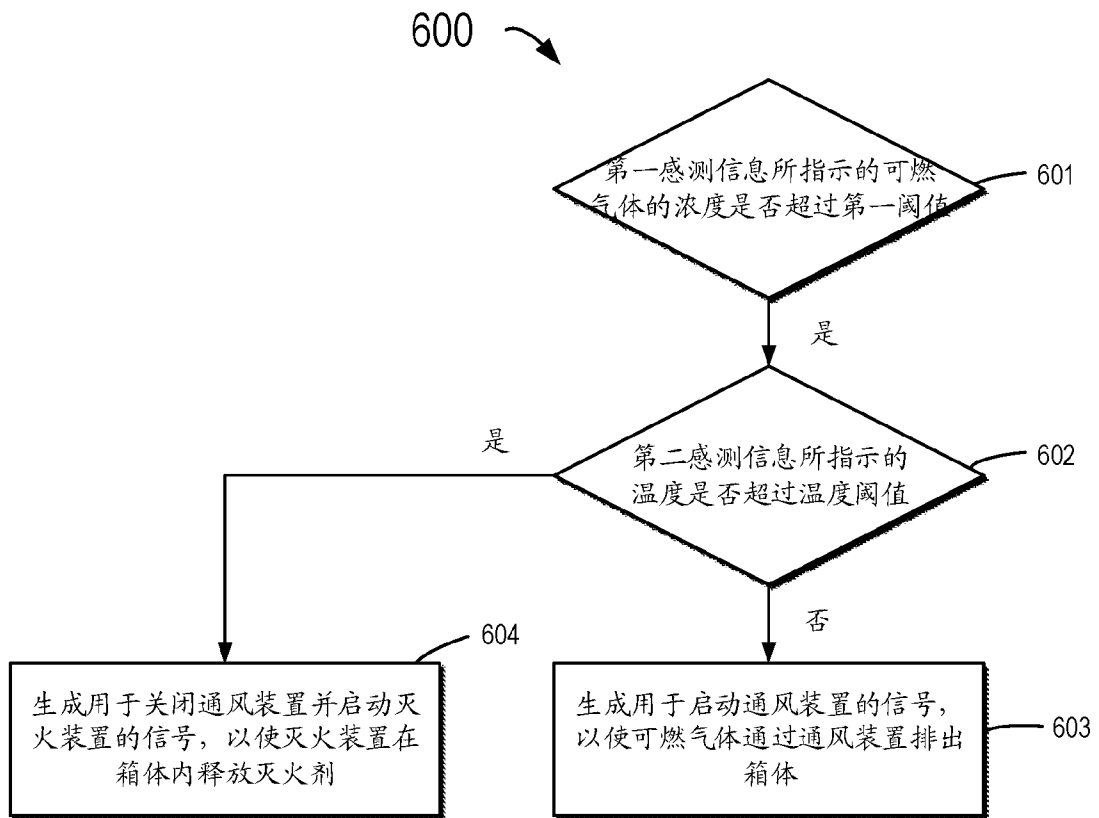


图 6

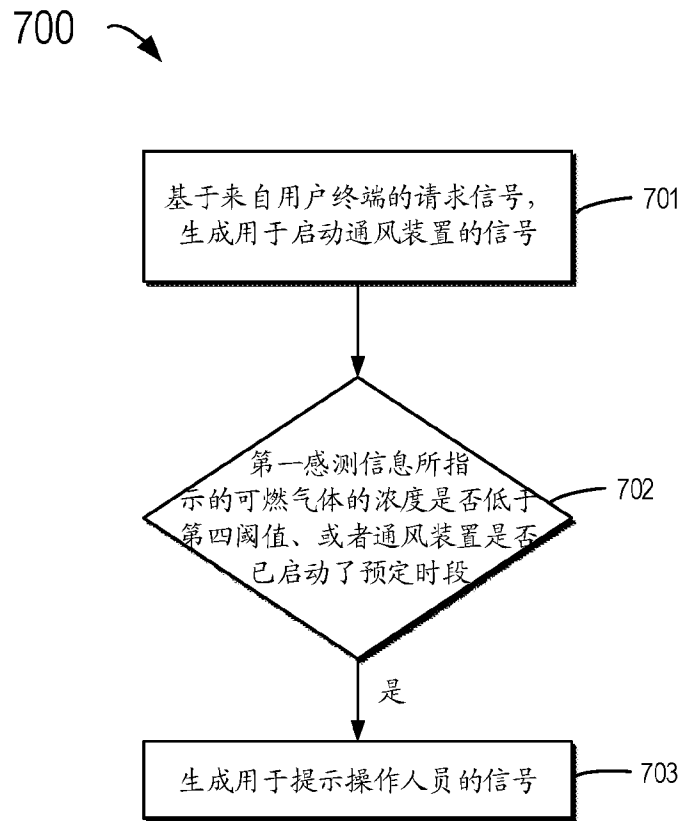


图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/126268

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M 50/20(2021.01)i; H01M 50/30(2021.01)n; H01M 10/48(2006.01)n; A62C 3/16(2006.01)n; A62C 37/36(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M,A62C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

VEN, CNTXT, CNABS, USTXT, CNKI: 可燃气体, 浓度, 通风, 感测, 检测, 温度, 烟雾, 灭火, 消防, storage, sensing, explosion, combustible, gas, fire, ventilation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 114284614 A (HUAWEI DIGITAL ENERGY TECHNOLOGY LIMITED COMPANY) 05 April 2022 (2022-04-05) claims 1-27	1-27
X	CN 113782851 A (SHENZHEN CLOU ELECTRONICS CO., LTD.) 10 December 2021 (2021-12-10) description, paragraphs 0003-0023 and 0034-0045	1-27
X	CN 211798396 U (SVOLT ENERGY TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) description, paragraphs 0005-0020 and 0027-0032	1-27
X	CN 113593194 A (NORTHEASTERN UNIVERSITY) 02 November 2021 (2021-11-02) description, paragraphs 0007-0055	1-27
A	CN 213642915 U (BYD CO., LTD.) 09 July 2021 (2021-07-09) entire document	1-27

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 December 2022

Date of mailing of the international search report

12 January 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing
100088, China

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/126268

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	114284614	A	05 April 2022	None			
CN	113782851	A	10 December 2021	CN	216250859	U	08 April 2022
CN	211798396	U	30 October 2020	None			
CN	113593194	A	02 November 2021	CN	113593194	B	20 May 2022
CN	213642915	U	09 July 2021	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/126268

A. 主题的分类

H01M 50/20(2021.01)i; H01M 50/30(2021.01)n; H01M 10/48(2006.01)n; A62C 3/16(2006.01)n; A62C 37/36(2006.01)n

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

H01M, A62C

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

VEN, CNTXT, CNABS, USTXT, CNKI; 可燃气体, 浓度, 通风, 感测, 检测, 温度, 烟雾, 灭火, 消防, storage, sensing, explosion, combustible, gas, fire, ventilation

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 114284614 A (华为数字能源技术有限公司) 2022年4月5日 (2022 - 04 - 05) 权利要求1-27	1-27
X	CN 113782851 A (深圳市科陆电子科技股份有限公司) 2021年12月10日 (2021 - 12 - 10) 说明书第0003-0023段、第0034-0045段	1-27
X	CN 211798396 U (蜂巢能源科技有限公司) 2020年10月30日 (2020 - 10 - 30) 说明书第0005-0020段、第0027-0032段	1-27
X	CN 113593194 A (东北大学) 2021年11月2日 (2021 - 11 - 02) 说明书第0007-0055段	1-27
A	CN 213642915 U (比亚迪股份有限公司) 2021年7月9日 (2021 - 07 - 09) 全文	1-27

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2022年12月27日

国际检索报告邮寄日期

2023年1月12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

刘子晓

电话号码 86-(10)-53961498

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/126268

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	114284614	A	2022年4月5日	无			
CN	113782851	A	2021年12月10日	CN	216250859	U	2022年4月8日
CN	211798396	U	2020年10月30日	无			
CN	113593194	A	2021年11月2日	CN	113593194	B	2022年5月20日
CN	213642915	U	2021年7月9日	无			