(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
2024 年 4 月 25 日 (25.04.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/082542 A1

(51) 国际专利分类号:
G01M 3/02 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/082923

(22) 国际申请日: 2023 年 3 月 21 日 (21.03.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202211281900.9 2022年10月19日 (19.10.2022) CN

(71) 申请人: 宁德时代新能源科技股份有限公司 (**CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LIMITED**) [CN/CN]; 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(72) 发明人: 郑宏宇 (**ZHENG, Hongyu**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 任少滕 (**REN, Shaoteng**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。 林锶 (**LIN, Si**); 中国福建省宁德市蕉城区漳湾镇新港路2号, Fujian 352100 (CN)。

(74) 代理人: 北京励诚知识产权代理有限公司 (**BEIJING LISENG INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY LTD.**); 中国北京市海淀区阜成路73号裕惠大厦B座807, Beijing 100142 (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, 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, MU, 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, SC, 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,

(54) **Title:** TEST METHOD, TEST APPARATUS, TEST SYSTEM AND STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 测试方法、测试装置、测试系统和存储介质

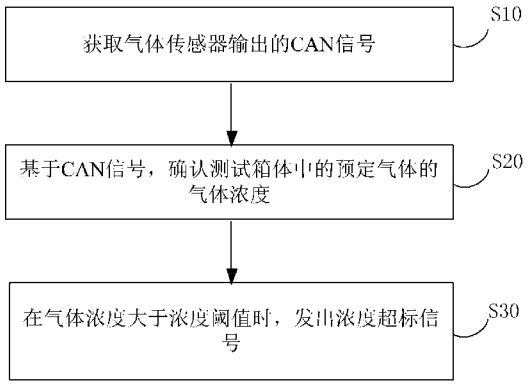

图 1

S10 Acquire a CAN signal, which is output by a gas sensor

S20 On the basis of the CAN signal, determine the gas concentration of a predetermined gas in a test box

S30 When the gas concentration is greater than a concentration threshold value, send a signal which indicates that the concentration exceeds a standard

(57) **Abstract:** A test method, a test apparatus (126), a test system (116) and a storage medium, which can solve the technical problem of how to detect liquid leakage occurring in a battery cell. The test method comprises: acquiring a CAN signal, which is output by a gas sensor (110), wherein the gas sensor (110) is arranged on a test box (112), and a battery cell is placed in the test box (112) (S10); on the basis of the CAN signal, determining the gas concentration of a predetermined gas in the test box (112) (S20); and when the gas concentration is greater than a concentration threshold value, sending a signal which indicates that the concentration exceeds a standard (S30).

(57) 摘要: 一种测试方法、测试装置(126)、测试系统(116)和存储介质，能够解决如何检测电池单体发生漏液的技术问题。测试方法包括：获取气体传感器(110)输出的CAN信号，气体传感器(110)设置在测试箱体(112)上，测试箱体(112)中放置有电池单体(S10)；基于CAN信号，确认测试箱体(112)中的预定气体的气体浓度(S20)；在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号(S30)。

WO 2024/082542 A1

[见续页]

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))。

测试方法、测试装置、测试系统和存储介质

优先权信息

本申请请求2022年10月19日向中国国家知识产权局提交的、专利申请号为202211281900.9的专利申请的优先权和权益，并且通过参照将其全文并入此处。

技术领域

本申请涉及电池技术领域，尤其涉及一种测试方法、测试装置、测试系统和存储介质。

背景技术

节能减排是汽车产业可持续发展的关键，电动车辆由于其节能环保的优势成为汽车产业可持续发展的重要组成部分。对于电动车辆而言，电池技术又是关乎其发展的一项重要因素。在电池研发阶段的测试中，电池单体易产生失效或壳体腐蚀破裂产生漏液。在电池单体漏液后，湿气容易进入电池单体内，使得电池单体存在热失控风险。因此，如何检测电池单体发生漏液成为待解决的技术问题。

发明内容

本申请实施方式提供了一种测试方法、测试装置、测试系统和存储介质，能够解决如何检测电池单体发生漏液的技术问题。

本申请实施方式的测试方法用于电池单体，所述测试方法包括：

获取气体传感器输出的CAN信号，所述气体传感器设置在测试箱体上，所述测试箱体中放置有电池单体；

基于所述CAN信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度；

在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

本申请实施方式的测试方法中，利用设置在测试箱体气体传感器监测测试箱体中预定气体浓度，并在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，这样可以根据气体浓度确认电池单体是否存在漏液的故障。

在某些实施方式中，所述基于所述CAN信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度，包括：

基于所述CAN信号，读取所述气体传感器的内部数据；

根据所述内部数据确定预定气体的气体浓度。

如此，根据气体传感器的内部数据可以更加准确地确定预定气体的气体浓度。

在某些实施方式中，所述根据所述内部数据确定预定气体的气体浓度，包括：

获取所述内部数据的报警位的标志；

在所述报警位的标志为 1 时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；

在所述报警位的标志为 0 时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

如此，通过报警位的标志，可以确定气体浓度是否超过浓度阈值。

在某些实施方式中，所述测试方法包括：

在预定时长内，若气体传感器检测到的气体浓度大于浓度阈值，将所述报警位的标志由 0 修改为 1。

如此，通过限制检测时间，可以准确地确定电池单体是否产生漏液现象。

在某些实施方式中，所述在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，包括：

在所述气体浓度大于浓度阈值时，控制开关闭合，以使控制电路发出开关量信号，并将所述开关量信号作为所述浓度超标信号。

如此，采用开关量信号作为浓度超标信号，有利于后续处理浓度超标信号，处理过程更加简单。

在某些实施方式中，所述测试方法还包括：

基于所述浓度超标信号，发出报警信号，所述报警信号用于使报警装置发出报警。

如此，报警装置根据报警信号报警，可以及时地通知相关人员电池单体发生漏液的问题。

在某些实施方式中，所述基于所述浓度超标信号，发出报警信号，包括：

在所述浓度超标信号中加载所述气体传感器的位置信息以形成所述报警信号并将所述报警信号发出。

如此，报警信号具有气体传感器的位置信息，这样可以根据传感器的位置确定发生漏液的电池单体的位置，便于后序及时处理。

本申请实施方式的测试装置包括：

获取模块，用于获取气体传感器输出的 CAN 信号，所述气体传感器设置在测试箱体上，所述测试箱体中放置有电池单体；

确认模块，用于基于所述 CAN 信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓

度；

发送模块，用于在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

本申请实施方式的测试装置中，利用设置在测试箱体气体传感器监测测试箱体中预定气体浓度，并在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，这样可以根据气体浓度确认电池单体是否存在漏液的故障。

本申请实施方式的测试系统包括：

气体传感器，所述气体传感器设置在测试箱体上，所述测试箱体中放置有电池单体；

控制电路板，所述控制电路板包括通讯模块，所述通讯模块与所述气体传感器连接并用于获取气体传感器输出的CAN信号，及用于基于所述CAN信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度，以及用于在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

本申请实施方式的测试系统中，利用设置在测试箱体气体传感器监测测试箱体中预定气体浓度，并在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，这样可以根据气体浓度确认电池单体是否存在漏液的故障。

在某些实施方式中，所述通讯模块还用于基于所述CAN信号，读取所述气体传感器的内部数据；及用于根据所述内部数据确定预定气体的气体浓度。

如此，根据气体传感器的内部数据可以更加准确地确定预定气体的气体浓度。

在某些实施方式中，所述通讯模块还用于获取所述内部数据的报警位的标志；及用于在所述报警位的标志为1时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；以及用于在所述报警位的标志为0时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

如此，通过报警位的标志，可以确定气体浓度是否超过浓度阈值。

在某些实施方式中，所述气体传感器用于在预定时长内，若检测到的气体浓度大于浓度阈值，将所述报警位的标志由0修改为1。

如此，通过限制检测时间，可以准确地确定电池单体是否产生漏液现象。

在某些实施方式中，所述通讯模块用于在所述气体浓度大于浓度阈值时，控制所述控制电路板的开关闭合，以使控制电路发出开关量信号；及用于将所述开关量信号作为所述浓度超标信号。

如此，采用开关量信号作为浓度超标信号，有利于后续处理浓度超标信号，处理过程更加简单。

在某些实施方式中，所述控制电路板还包括输出模块，所述输出模块用于基于所述浓度超标信号，发出报警信号；

所述测试系统还包括报警控制器，所述报警控制器用于根据所述报警信号控制报警装置发出报警。

如此，报警装置根据报警信号报警，可以及时地通知相关人员电池单体发生漏液的问题。

在某些实施方式中，所述输出模块还用于在所述浓度超标信号中加载所述气体传感器的位置信息以形成所述报警信号并将所述报警信号发出。

如此，报警信号具有气体传感器的位置信息，这样可以根据传感器的位置确定发生漏液的电池单体的位置，便于后序及时处理。

在某些实施方式中，所述气体传感器设置在所述测试箱体的侧面，并且位于所述侧面的高度中线以上。

如此，气体传感器受到的干扰较小，检测的准确性更高。

一种计算机可执行指令的非易失性计算机可读存储介质，当所述计算机可执行指令被一个或多个处理器执行时，使得所述处理器执行以上任一实施方式所述的测试方法。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施方式的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是本申请其中一个实施方式的测试方法的流程示意图；

图 2 是本申请其中一个实施方式的测试箱体的立体图；

图 3 是本申请其中一个实施方式的测试方法的流程示意图；

图 4 是本申请其中一个实施方式的测试方法的流程示意图；

图 5 是本申请其中一个实施方式的测试方法的流程示意图；

图 6 是本申请其中一个实施方式的测试系统的结构示意图；

图 7 是本申请其中一个实施方式的测试装置的模块示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本申请技术方案的实施例进行详细的描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本申请的技术方案，因此只作为示例，而不能以此来限制本申请的保护范围。

除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同；本文中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本申请；本申请的说明书和权利要求书及上述附图说明中的术语“包括”和“具有”以及它们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。

在本申请实施例的描述中，技术术语“第一”“第二”等仅用于区别不同对象，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量、特定顺序或主次关系。在本申请实施例的描述中，“多个”的含义是两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本文中提及“实施例”意味着，结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。在说明书中的各个位置出现该短语并不一定均是指相同的实施例，也不是与其它实施例互斥的独立的或备选的实施例。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是，本文所描述的实施例可以与其它实施例相结合。

在本申请实施例的描述中，术语“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如 A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。另外，本文中字符“/”，一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

在本申请实施例的描述中，术语“多个”指的是两个以上（包括两个），同理，“多组”指的是两组以上（包括两组），“多片”指的是两片以上（包括两片）。

在本申请实施例的描述中，除非另有明确的规定和限定，技术术语“安装”“相连”“连接”“固定”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；也可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本申请实施例中的具体含义。

目前，从市场形势的发展来看，动力电池的应用越加广泛。动力电池不仅被应用于水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源系统，而且还被广泛应用于电动自行车、

电动摩托车、电动汽车等电动交通工具，以及军事装备和航空航天等多个领域。随着动力电池应用领域的不断扩大，其市场的需求量也在不断地扩增。

在电池研发阶段的测试中，电池单体易产生失效或壳体腐蚀破裂产生漏液。在电池单体漏液后，湿气容易进入电池单体内，使得电池单体存在热失控风险。然而，在电池单体产生轻微漏液时，电池单体在短时间内电压、SOC、绝缘值等无异常，难以及时有效地通过电压这些参数检测电池单体是否发生漏液。电池单体在温箱中测试性能时，更加无法有效识别电池单体在温箱内是否发生漏液，导致电池单体漏液失效后无法及时被发现。

为了解决以上问题，申请人通过研究发现，电池电解液通常为碳酸酯类液体，该类液体具有还原性。另外，电池单体在工作循环过程中会产生碳氢化合物、CO 等还原性气体。一旦电池单体发生泄露，电解液的挥发物和产气成分一同泄露，使得空气中具备还原性的物质浓度上升。

基于此考虑，申请人通过在温箱上设置气体传感器，通过气体传感器检测试箱体内的还原性气体的浓度，从而根据检测得到的还原性气体的浓度确定电池单体是否发生漏液，解决了电池单体发生漏液难以识别的问题。

请参阅图 1 和图 2，图 1 是本申请其中一个实施方式的测试方法的流程示意图。图 2 是本申请其中一个实施方式的测试箱体的立体示意图。

本申请实施方式的测试方法用于电池单体，测试方法包括：

S10，获取气体传感器 110 输出的 CAN 信号，气体传感器 110 设置在测试箱体 112 上，测试箱体 112 中放置有电池单体；

S20，基于 CAN 信号，确认测试箱体 112 中的预定气体的气体浓度；

S30，在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

具体地，电池单体可以用于使用电池作为电源的用电装置或者使用电池作为储能元件的各种储能系统。用电装置可以为但不限于手机、平板、笔记本电脑、电动玩具、电动工具、电瓶车、电动汽车、轮船、航天器等等。每个电池单体可以为二次电池或一次电池；还可以是锂硫电池、钠离子电池或镁离子电池，但不局限于此。电池单体可呈圆柱体、扁平体、长方体或其它形状等。

气体传感器 110 可以采用半导体式传感器，半导体式传感器包括金属氧化物或半导体氧化物晶体。在一个例子中，半导体式传感器的工作原理如下：在半导体式传感器预热后，半导体式传感器可以将空气中的氧吸附在晶体表面，晶体表面的活性电子

被转移到吸附的氧气中，从而在晶体的空间电荷层留下正电荷。如此，晶体形成阻碍电子流动的势垒。当气体传感器 110 周围出现还原性气体时，还原性气体与位于晶体表面带负电荷的氧原子反应，致使晶体表面的氧气密度降低，因此，晶体的晶界中的势垒高度下降，势垒高度的下降引发传感器电阻的下降，产生明显的电信号。

当然，气体传感器 110 可以其他类型的传感器，例如，气体传感器 110 为电化学式传感器等传感器。

CAN 信号是气体传感器 110 输出的一种信号形式，CAN 信号可以包括气体传感器 110 的数据生成时间等信息，根据 CAN 信号，可以获取气体传感器 110 检测得到的信息。

本申请实施方式中，测试箱体 112 也可以称为温箱，是一种可以调节箱体内部环境的装置，例如，测试箱体 112 内部的气温可以调高或者调低。示例性地，可以通过向测试箱体 112 内通入热风，从而调高测试箱体 112 的内部气温。又如，测试箱体 112 内的气体密度可以调高或者调低，示例性地，可以通过抽风机抽取测试箱体 112 内的气体，从而使得测试箱体 112 内的气体密度下降。

气体传感器 110 可以安装在测试箱体 112 的壁面上，具体地，可以在测试箱体 112 的壁面上开设通孔，进而把气体传感器 110 安装在通孔处并部分伸入测试箱体 112 内，从而使得气体传感器 110 可以有效检测测试箱体 112 内的预定气体。

在步骤 S20 中，预定气体可以为还原性气体，还原性气体例如为一氧化碳、碳氢化合物等气体。如以上所讨论的，当气体传感器 110 为半导体式传感器时，气体传感器 110 可以检测还原性气体。如此，通过气体传感器 110 输出的 CAN 信号，可以确定预定气体的气体浓度。需要指出的是，确定预定气体的气体浓度，可以为确定气体浓度的具体数值，也可以为确定气体浓度的范围。例如，可以确定气体浓度等于 15ppm，也可以为大于 15ppm，其中，ppm（parts per million）为预定气体占测试箱体 112 内的总气体体积的百万分比。

在步骤 S30 中，浓度阈值是根据确定电池单体是否可以漏液的临界值。浓度阈值可以根据实验获得，例如，浓度阈值为 50ppm。也即是说，当气体浓度大于 50ppm 时，发出浓度超标信号。

浓度超标信号可以模拟信号，也可以是数字信号。示例性地，浓度超标信号为高电平信号。因此，根据浓度超标信号，可以准确地确定测试箱体 112 内的预定气体的气体浓度超标，进而确定电池单体发生泄漏的现象。

综上，在本申请实施方式的测试方法中，利用设置在测试箱体 112 气体传感器 110 监测测试箱体 112 中预定气体浓度，并在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，这样可以根据气体浓度确认电池单体是否存在漏液的故障。

请参阅图 3，在某些实施方式中，基于 CAN 信号，确认测试箱体 112 中的预定气体的气体浓度（S20），包括：

S21，基于 CAN 信号，读取气体传感器 110 的内部数据；

S22，根据内部数据确定预定气体的气体浓度。

具体地，基于 CAN 信号的协议，CAN 信号可能无法直接加载气体浓度信息，在解析 CAN 信号后，可能无法直接得到气体浓度信息。因此，通过 CAN 信号，可以直接读取气体传感器 110 缓存的内部数据，从而根据气体传感器 110 的内部数据可以得到预定气体的气体浓度。

例如，CAN 信号中具有缓存气体浓度的地址，通过该地址，可以快速地读取气体传感器 110 的内部数据以确定预定气体的气体浓度。如此，根据气体传感器 110 的内部数据可以更加准确地确定预定气体的气体浓度。

请参阅图 4，在某些实施方式中，根据内部数据确定预定气体的气体浓度（S22），包括：

S221，获取内部数据的报警位的标志；

S222，在报警位的标志为 1 时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；

S223，在报警位的标志为 0 时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

具体地，报警位为指示某个事件是否产生的数据存储位。本申请实施方式中，报警位用于指示预定气体的气体浓度与浓度阈值的关系。报警位的标志可以用 0 或 1 表示，这样使得外部设备可以容易的读取到报警位的标识。本申请实施方式中，报警位的标志为 1 时，预定气体的气体浓度大于浓度阈值；报警位的标志为 0 时，预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。如此，可以通过读取报警位的标志，确定气体浓度是否超过浓度阈值，进而确定是否发出浓度超标信号。报警位的设置，使得外部设备读取传感器的数据时，更加容易解析，从而使得本申请实施方式的测试方法容易实现。

在某些实施方式中，测试方法包括：

在预定时长内，若气体传感器 110 检测到的气体浓度大于浓度阈值，将报警位的标志由 0 修改为 1。

具体地，预定时长确定单体电池在测试过程中是否发生漏液的时长。预定时长可

以根据实验确定，例如，预定时长可以为 20 分钟。如此，通过限制检测时间，可以准确地确定电池单体是否产生漏液现象。

需要指出的是，预定时长的开始时刻可以是测试箱体 112 刚开始工作的时刻，也可以是测试箱体 112 工作后的任意时刻；预定时长的结束时刻是从开始时刻计时，达到预定时长后的时刻。

因此，预定时长可以根据计时的开始时刻分为多个。例如，第一个预定时长的开始时刻为第 1 分钟，结束时刻则为第 20 分钟；第二个预定时长的开始时刻为第 2 分钟，结束时刻则为第 21 分钟。

因此，在任意一个预定时长内，只要检测到的气体浓度大于浓度阈值，则将报警位的标志由 0 修改为 1。

在某些实施方式中，在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号（S30），包括：

在气体浓度大于浓度阈值时，控制开关闭合，以使控制电路发出开关量信号，并将开关量信号作为浓度超标信号。

具体地，开关为控制电路通断的器件，开关可以为继电器开关、晶体管开关等元器件，本申请不限制开关的具体类型。控制电路为包括开关并可以产生电信号的电路，当开关闭合时，控制电路可以处于工作状态，控制电路能够产生电信号，当开关断开时，控制电路可以处于非工作状态，控制电路无法产生电信号，控制电路根据开关闭合或断开的状态形成的信号即为开关量信号。开关量信号类似于脉冲信号，开关量信号是断续的信号，不是连续的信号。

因此，通过控制开关的状态，可以使得控制电路发出开关量信号，并且采用开关量信号作为浓度超标信号，信号的解析难度低，有利于后续处理浓度超标信号，处理过程更加简单，使得本申请实施方式的测试方法更加容易实现。

请参阅图 5，在某些实施方式中，测试方法还包括：

S40，基于浓度超标信号，发出报警信号，报警信号用于使报警装置 114（如图 6 所示）发出报警。

具体地，报警信号为使报警装置 114 发出报警的控制信号，或者说，报警装置 114 可以根据控制信号发出报警。报警信号可以发出不同类型和/或不同等级的报警，以提示电池单体发生漏液的风险。例如，报警装置 114 可以发出光线报警，并按照红、橙、黄、绿等不同颜色等级表征不同的异常等级。当然，除了颜色，还可以使得报警

装置 114 发出不同的音色或者音频，以在上述颜色基础上呈现不同的异常等级，或者单独来呈现不同的异常等级。例如报警的时间更长、音色更厚重或音调更高等特征来区分。本申请实施例对报警方式不作限定。

报警装置 114 可以包括扬声器、显示屏、指示灯。当报警装置 114 为扬声器的情况下，报警装置 114 可以发出声音报警；当报警装置 114 为显示屏的情况下，报警装置 114 可以发出图像等报警；当报警装置 114 为指示灯的情况下，报警装置 114 可以发出光线报警。如此，报警装置 114 根据报警信号报警，可以及时实现电池单体漏液事件的预警，能够使得相关人员及时获取电池单体发生漏液的问题，便于测试数据（例如漏液时间）的处理，以能及时解决电池单体漏液的问题。

在某些实施方式中，基于浓度超标信号，发出报警信号（S40），包括：

在浓度超标信号中加载气体传感器 110 的位置信息以形成报警信号并将报警信号发出。

具体地，在电池单体的测试中，可能同时对多个电池单体进行测试。例如，测试箱体 112 体的数量为多个，一个测试箱体 112 体内可以放置一个电池单体，使得一个测试箱体 112 体可以对一个电池单体进行测试。由于每个测温测试箱体 112 体上均设置有至少一个气体传感器 110，如此，气体传感器 110 的数量为多个。

为了便于管理多个气体传感器 110 的检测得到的数据，可以将多个气体传感器 110 连接到同一个控制器上。为了区分各个气体传感器 110 的区别，可以对多个气体传感器 110 进行编码，并且不同编码对应控制器上的不同通讯协议，通过解析通讯协议识别不同位置的气体传感器 110，从而可以方便定位气体传感器 110 和测试箱体 112 的位置，以及时处理失效的电池单体。

因此，报警信号具有气体传感器 110 的位置信息，这样可以根据传感器的位置确定发生漏液的电池单体的位置，便于后序及时处理。

请参阅图 6，本申请还提供一种测试系统 116，本申请实施方式的测试系统 116 包括气体传感器 110 和控制电路板 118，气体传感器 110 设置在测试箱体 112 上，测试箱体 112 中放置有电池单体。控制电路板 118 包括通讯模块 120，通讯模块 120 与气体传感器 110 连接并用于获取气体传感器 110 输出的 CAN 信号，及用于基于 CAN 信号，确认测试箱体 112 中的预定气体的气体浓度，以及用于在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

具体地，控制电路板 118 是以印刷电路板为基础，在印刷电路板上布置处理器件、

控制器件等电器元件以形成实现预定功能的集成电路板件。通信模块是控制电路板 118 上实现特定功能的电路，此处所指的电路包括采用不同的元器件连接形成的回路。通信模块可以包括微控制单元（Microcontroller Unit，MCU），微控制单元可以实现 CAN 信号等信号的解析等信号处理工作。因此，控制电路板 118 的通讯模块 120 可以实现接收气体传感器 110 输出的 CAN 信号，并对 CAN 信号进行解析等处理后发出浓度超标信号。

由此，本申请实施方式的测试系统 116 中，利用设置在测试箱体 112 气体传感器 110 监测测试箱体 112 中预定气体浓度，并在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，这样可以根据气体浓度确认电池单体是否存在漏液的故障。

在某些实施方式中，通讯模块 120 还用于基于 CAN 信号，读取气体传感器 110 的内部数据；及用于根据内部数据确定预定气体的气体浓度。

如此，根据气体传感器 110 的内部数据可以更加准确地确定预定气体的气体浓度。

在某些实施方式中，通讯模块 120 还用于获取内部数据的报警位的标志；及用于在报警位的标志为 1 时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；以及用于在报警位的标志为 0 时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

如此，可以通过读取报警位的标志，确定气体浓度是否超过浓度阈值，进而确定是否发出浓度超标信号。报警位的设置，使得外部设备读取传感器的数据时，更加容易解析，从而使得本申请实施方式的测试方法容易实现。

在某些实施方式中，气体传感器 110 用于在预定时长内，若检测到的气体浓度大于浓度阈值，将报警位的标志由 0 修改为 1。

如此，通过限制检测时间，可以准确地确定电池单体是否产生漏液现象。

在某些实施方式中，通讯模块 120 用于在气体浓度大于浓度阈值时，控制控制电路板 118 的开关闭合，以使控制电路发出开关量信号；及用于将开关量信号作为浓度超标信号。

因此，通过控制开关的状态，可以使得控制电路发出开关量信号，并且采用开关量信号作为浓度超标信号，信号的解析难度低，有利于后续处理浓度超标信号，处理过程更加简单，使得本申请实施方式的测试方法更加容易实现。需要指出的是，控制电路可以为通讯模块 120 的部分电路，或者说，通讯模块 120 包括控制电路。

请参阅图 6，在某些实施方式中，控制电路板 118 还包括输出模块 122，输出模块 122 用于基于浓度超标信号，发出报警信号；

测试系统116还包括报警控制器124，报警控制器124用于根据报警信号控制报警装置114发出报警。

具体地，输出模块122是控制电路板118上实现特定功能的电路，输出模块122具有对浓度超标信号解析的功能。如以上讨论的，通讯模块120输出的浓度超标信号可以为开关量信号，此开关量信号可以被输出模块122获取，使得输出模块122根据开关量信号输出报警信号。

报警控制器124例如为微处理器，报警控制器124可以实现指令的下发，从而使得报警装置114根据报警控制器124下发的指令工作。

如此，报警装置114根据报警信号报警，可以及时地通知相关人员电池单体发生漏液的问题。

在某些实施方式中，输出模块122还用于在浓度超标信号中加载气体传感器110的位置信息以形成报警信号并将报警信号发出。

具体地，如以上所讨论的，测试箱体112可以有多个，一个测试箱体112对应设置有一个气体传感器110，在此基础上，每个气体传感器110可以连接一个通讯模块120，每个通讯模块120可以连接一个输出模块122。也即是说，气体传感器110与输出模块122可以一一对应的关系。气体传感器110的位置信息可以预存在输出模块122中，例如，输出模块122具有编码器，可以通过编码器对气体传感器110进行编码，从而形成气体传感器110的位置信息。在输出模块122收到浓度超标信号后，输出模块122可以对浓度超标信号进行加载气体传感器110的位置信息的处理并形成报警信号。可以理解，此时，报警信号具有气体传感器110的位置信息，报警控制器124可以根据报警信号控制报警装置114发出电池单体失效的位置等报警信息。

如此，报警信号具有气体传感器110的位置信息，这样可以根据传感器的位置确定发生漏液的电池单体的位置，便于现场人员后序及时处理失效的电池单体，避免产生爆炸等风险。

需要指出的是，控制电路板118的数量为多个，每个控制电路板118包括一个通讯模块120和一个输出模块122。控制电路板118的数量也可以为一个，一个控制电路板118包括多个通讯模块120和多个输出模块122，通讯模块120和输出模块122可以一一对应连接。当然，控制电路板118的数量为多个情况下，每个控制电路板118上的通讯模块120和输出模块122的数量可以不相同，但是在多个控制电路板118中，通讯模块120和输出模块122各自的总数量相同，且一个通讯模块120连接对应的一

个输出模块 122。

在某些实施方式中，气体传感器 110 设置在测试箱体 112 的侧面，并且位于测试箱体 112 的侧面的高度中线以上。

一般地，测试箱体 112 可以通过循环风的方式改变测试箱体 112 内的温度，例如，可以向测试箱体 112 内通入热风，使得测试箱体 112 的温度升高。测试箱体 112 的风口一般位于测试箱体 112 的前后板的下部。因此，在测试箱体 112 内，测试箱体 112 内的下部空间的气体流动性较大，测试箱体 112 内的上部空间的气体的流动性较小，并且还原性气体一般趋向位于测试箱体 112 内的上部空间。

测试箱体 112 的侧面是相对于测试箱体 112 的前后面和顶底面而言的，测试箱体 112 的侧面连接测试箱体 112 的顶底面和前后面，侧面的高度中线为将侧面沿高度方向将侧面划分为高度相等的线条。气体位于侧面的高度中线以上，可以是高度中线穿过气体传感器 110，也可以是气体传感器 110 偏离高度中线。

因此，将气体传感器 110 设置在测试箱体 112 的侧面的高度中线以上，使得气体传感器 110 受到的干扰较小，检测的准确性更高。

在一个例子中，气体传感器 110 的长宽高为 76.8*38*19.5mm，气体传感器 110 可以安装在测试箱体 112 的侧面距离顶部约 10cm 处。

需要指出的是，上述实施方式的测试方法的解释说明适用于本申请的测试系统 116，本申请实施方式的测试系统 116 其他未展开的部分，请参考上述测试方法相应的部分，在此不再赘述。

请参阅图 7，本申请实施方式的测试装置 126 包括获取模块 128、确认模块 130 和发送模块 132，获取模块 128 用于获取气体传感器 110 输出的 CAN 信号，气体传感器 110 设置在测试箱体 112 上，测试箱体 112 中放置有电池单体；确认模块 130 用于基于 CAN 信号，确认测试箱体 112 中的预定气体的气体浓度；发送模块 132 用于在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

本申请实施方式的测试装置 126 中，利用设置在测试箱体 112 气体传感器 110 监测测试箱体 112 中预定气体浓度，并在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，这样可以根据气体浓度确认电池单体是否存在漏液的故障。

在某些实施方式中，确认模块 130 还用于基于 CAN 信号，读取气体传感器 110 的内部数据；及用于根据内部数据确定预定气体的气体浓度。

如此，根据气体传感器 110 的内部数据可以更加准确地确定预定气体的气体浓度。

在某些实施方式中，确认模块 130 还用于获取内部数据的报警位的标志；及用于在报警位的标志为 1 时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；以及用于在报警位的标志为 0 时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

如此，通过报警位的标志，可以确定气体浓度是否超过浓度阈值。

在某些实施方式中，发送模块 132 用于在气体浓度大于浓度阈值时，控制控制电路板 118 的开关闭合，以使控制电路发出开关量信号；及用于将开关量信号作为浓度超标信号。

如此，采用开关量信号作为浓度超标信号，有利于后续处理浓度超标信号，处理过程更加简单。

在某些实施方式中，发送模块 132 用于基于浓度超标信号，发出报警信号；报警信号用于使报警装置 114 发出报警。如此，报警装置 114 根据报警信号报警，可以及时地通知相关人员电池单体发生漏液的问题。

在某些实施方式中，发送模块 132 还用于在浓度超标信号中加载气体传感器 110 的位置信息以形成报警信号并将报警信号发出。

如此，报警信号具有气体传感器 110 的位置信息，这样可以根据传感器的位置确定发生漏液的电池单体的位置，便于后序及时处理。

需要指出的是，上述实施方式的测试方法的解释说明适用于本申请的测试装置 126，本申请实施方式的测试装置 126 其他未展开的部分，请参考上述测试方法相应的部分，在此不再赘述。

一种计算机可执行指令的非易失性计算机可读存储介质，当计算机可执行指令被一个或多个处理器执行时，使得处理器执行以上任一实施方式的测试方法。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施方式”、“某些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现特定逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或

讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为是用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令执行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理模块的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用，或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言，"计算机可读介质"可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下：具有一个或多个布线的电连接部(电子装置)，便携式计算机盘盒(磁装置)，随机存取存储器(RAM)，只读存储器(ROM)，可擦除可编辑只读存储器(EPROM 或闪速存储器)，光纤装置，以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外，计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质，因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描，接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序，然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解，本申请的实施方式的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中，多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。例如，如果用硬件来实现，和在另一实施方式中一样，可用本领域公知的下列技术中的任一项或他们的组合来实现：具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路，具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路，可编程门阵列(PGA)，现场可编程门阵列(FPGA)等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，该程序在执行时，包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外，在本申请的各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，也可以存储在一个计算机可读取存储介质中。上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围，其均应涵盖在本申请的权利要求和说明书的范围当中。尤其是，只要不存在结构冲突，各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本申请并不局限于文中公开的特定实施例，而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

权利要求书

1. 一种测试方法，用于电池单体，其特征在于，所述测试方法包括：

获取气体传感器输出的CAN信号，所述气体传感器设置在测试箱体上，所述测试箱体中放置有电池单体；

基于所述CAN信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度；

在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

2. 根据权利要求1所述的测试方法，其特征在于，所述基于所述CAN信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度，包括：

基于所述CAN信号，读取所述气体传感器的内部数据；

根据所述内部数据确定预定气体的气体浓度。

3. 根据权利要求2所述的测试方法，其特征在于，所述根据所述内部数据确定预定气体的气体浓度，包括：

获取所述内部数据的报警位的标志；

在所述报警位的标志为1时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；

在所述报警位的标志为0时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

4. 根据权利要求3所述的测试方法，其特征在于，所述测试方法包括：

在预定时长内，若气体传感器检测到的气体浓度大于浓度阈值，将所述报警位的标志由0修改为1。

5. 根据权利要求1所述的测试方法，其特征在于，所述在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号，包括：

在所述气体浓度大于浓度阈值时，控制开关闭合，以使控制电路发出开关量信号，并将所述开关量信号作为所述浓度超标信号。

6. 根据权利要求1所述的测试方法，其特征在于，所述测试方法还包括：

基于所述浓度超标信号，发出报警信号，所述报警信号用于使报警装置发出报警。

7. 根据权利要求 6 所述的测试方法，其特征在于，所述基于所述浓度超标信号，发出报警信号，包括：

在所述浓度超标信号中加载所述气体传感器的位置信息以形成所述报警信号并将所述报警信号发出。

8. 一种测试装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取气体传感器输出的 CAN 信号，所述气体传感器设置在测试箱体上，所述测试箱体中放置有电池单体；

确认模块，用于基于所述 CAN 信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度；

发送模块，用于在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

9. 一种测试系统，其特征在于，包括：

气体传感器，所述气体传感器设置在测试箱体上，所述测试箱体中放置有电池单体；

控制电路板，所述控制电路板包括通讯模块，所述通讯模块与所述气体传感器连接并用于获取气体传感器输出的 CAN 信号，及用于基于所述 CAN 信号，确认所述测试箱体中的预定气体的气体浓度，以及用于在所述气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号。

10. 根据权利要求 9 所述的测试系统，其特征在于，所述通讯模块还用于基于所述 CAN 信号，读取所述气体传感器的内部数据；及用于根据所述内部数据确定预定气体的气体浓度。

11. 根据权利要求 10 所述的测试系统，其特征在于，所述通讯模块还用于获取所述内部数据的报警位的标志；及用于在所述报警位的标志为 1 时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值；以及用于在所述报警位的标志为 0 时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值。

12. 根据权利要求 11 所述的测试系统，其特征在于，所述气体传感器用于在预

定时长内，若检测到的气体浓度大于浓度阈值，将所述报警位的标志由 0 修改为 1。

13. 根据权利要求 11 所述的测试系统，其特征在于，所述通讯模块用于在所述气体浓度大于浓度阈值时，控制所述控制电路板的开关闭合，以使控制电路发出开关量信号；及用于将所述开关量信号作为所述浓度超标信号。

14. 根据权利要求 9 所述的测试系统，其特征在于，所述控制电路板还包括输出模块，所述输出模块用于基于所述浓度超标信号，发出报警信号；

所述测试系统还包括报警控制器，所述报警控制器用于根据所述报警信号控制报警装置发出报警。

15. 根据权利要求 14 所述的测试系统，其特征在于，所述输出模块还用于在所述浓度超标信号中加载所述气体传感器的位置信息以形成所述报警信号并将所述报警信号发出。

16. 根据权利要求 9 所述的测试系统，其特征在于，所述气体传感器设置在所述测试箱体的侧面，并且位于所述侧面的高度中线以上。

17. 一种计算机可执行指令的非易失性计算机可读存储介质，其特征在于，当所述计算机可执行指令被一个或多个处理器执行时，使得所述处理器执行权利要求 1-7 中任一项所述的测试方法。

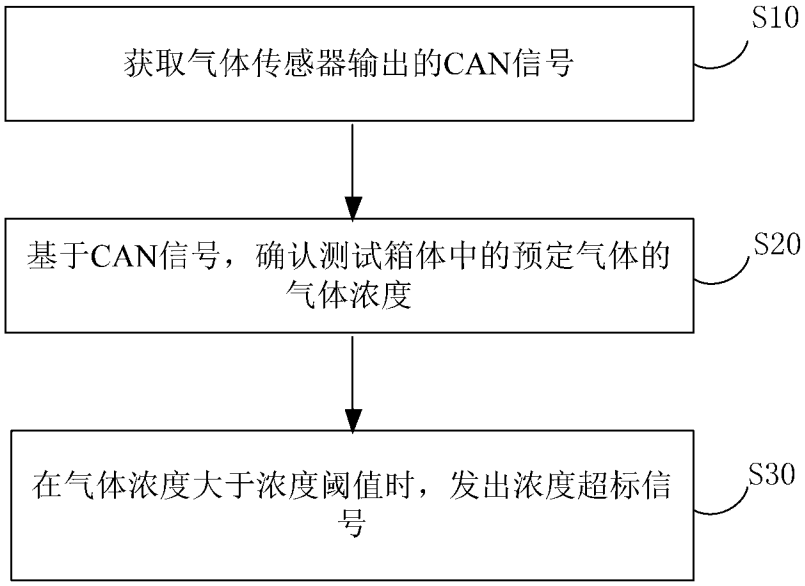
获取气体传感器输出的CAN信号
S10
基于CAN信号，确认测试箱体中的预定气体的气体浓度
S20
在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号
S30

图 1

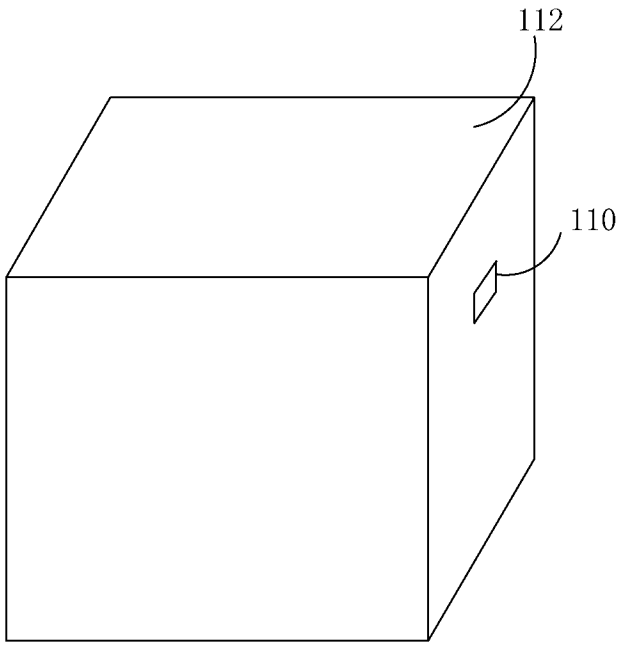
112
110

图 2

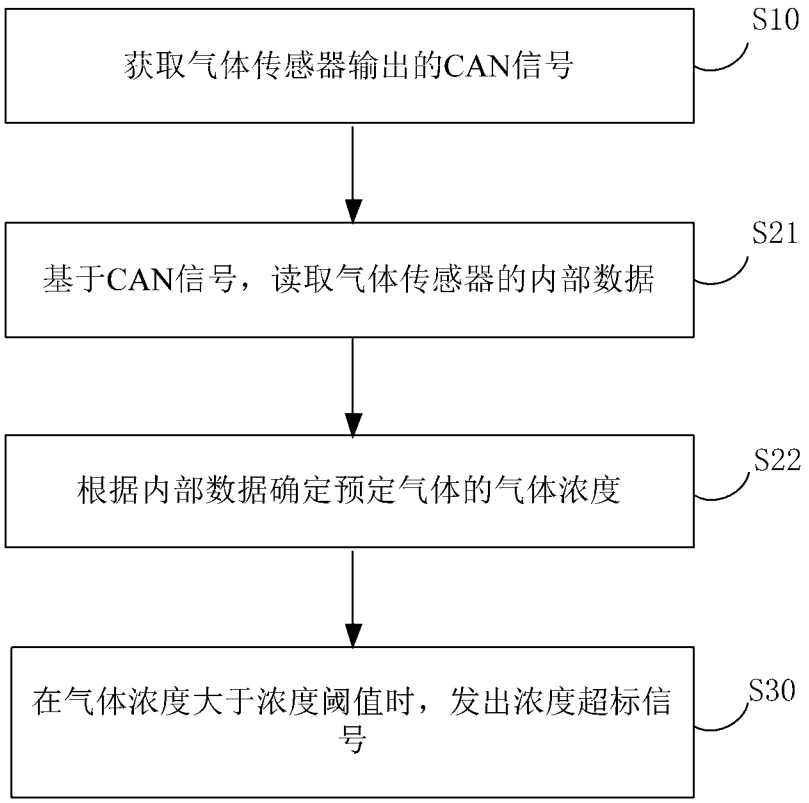
获取气体传感器输出的CAN信号
S10
基于CAN信号，读取气体传感器的内部数据
S21
根据内部数据确定预定气体的气体浓度
S22
在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号
S30

图 3

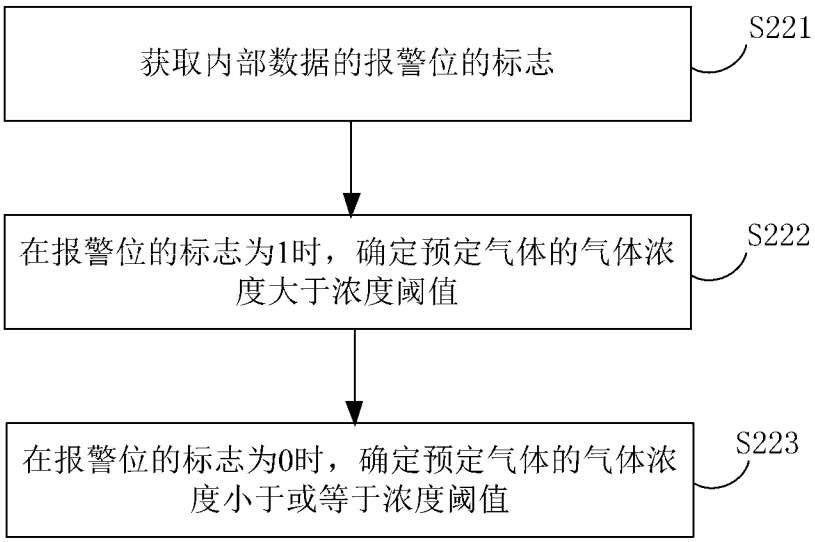
获取内部数据的报警位的标志
S221
在报警位的标志为1时，确定预定气体的气体浓度大于浓度阈值
S222
在报警位的标志为0时，确定预定气体的气体浓度小于或等于浓度阈值
S223

图 4

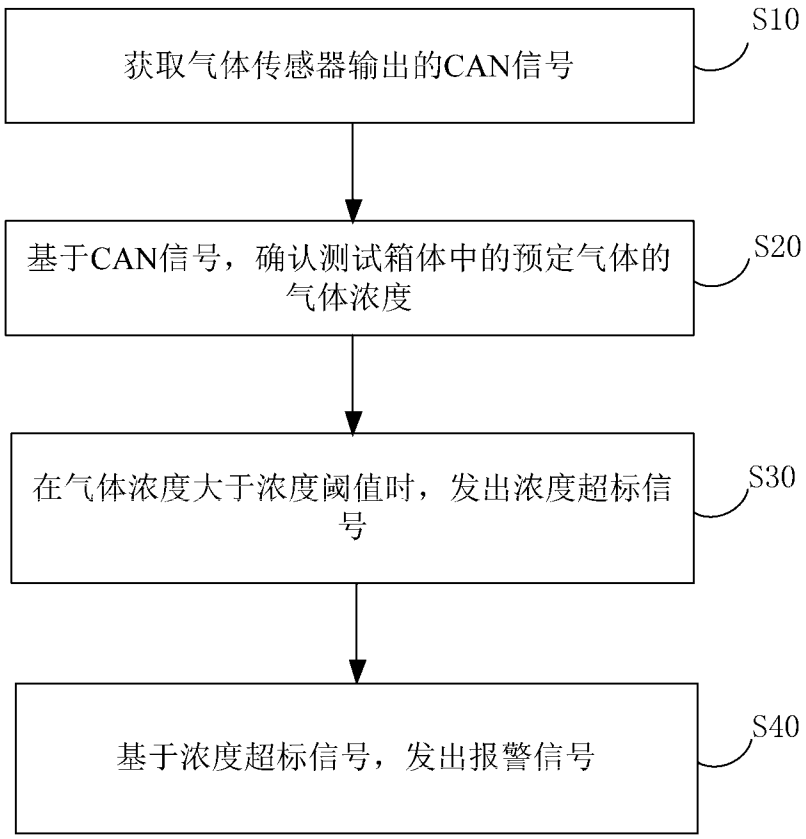
获取气体传感器输出的CAN信号
S10
基于CAN信号，确认测试箱体中的预定气体的气体浓度
S20
在气体浓度大于浓度阈值时，发出浓度超标信号
S30
基于浓度超标信号，发出报警信号
S40

图 5

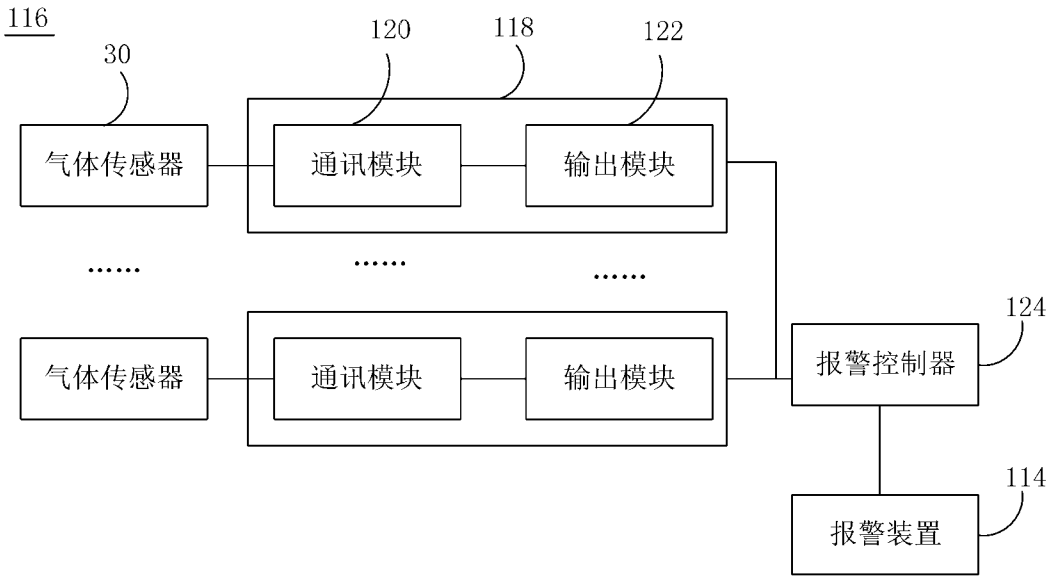
116
30
120
118
122
气体传感器
通讯模块
输出模块
.....
.....
.....
气体传感器
通讯模块
输出模块
124
报警控制器
114
报警装置

图 6

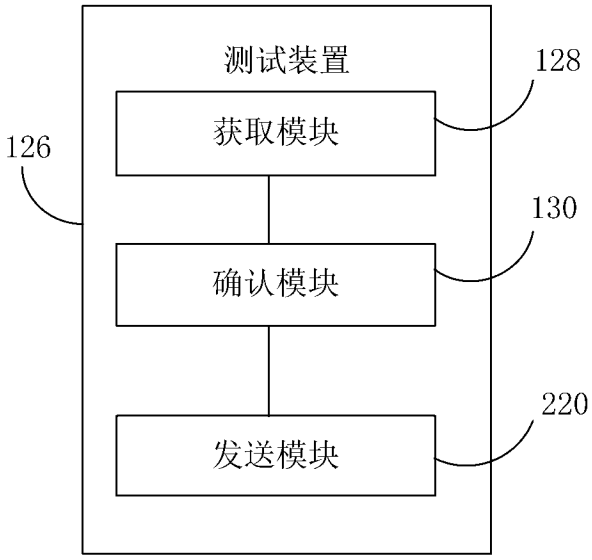

图 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/082923

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01M3/02(2006.01)i

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)

IPC: G01R31, G01M3, H01M10

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)

CNTXT, ENTXTC, VEN, ENTXT, CNKI: 电池, 漏液, 泄漏, 气体, 浓度, 报警, battery, batteries, cell, cells, leak, leakage, gas, concentration, alarm

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115808267 A (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 17 March 2023 (2023-03-17) description, paragraphs [0003]-[0054], and figures 1-7	1-17
X	CN 214706023 U (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD. et al.) 12 November 2021 (2021-11-12) description, paragraphs [0027]-[0045], and figures 1-2	1-17
X	CN 115117470 A (GUANGZHOU AUTOMOBILE GROUP CO., LTD. et al.) 27 September 2022 (2022-09-27) description, paragraphs [0027]-[0045], and figures 1-2	1-17
X	CN 107469257 A (ANHUI CAS-ZHONGHUAN DEFENSE EQUIPMENT TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 December 2017 (2017-12-15) description, paragraphs [0027]-[0051], and figures 1-2	1-17
X	CN 107959066 A (CH AUTO TECHNOLOGY CORPORATION LTD.) 24 April 2018 (2018-04-24) description, paragraphs [0023]-[0039], and figures 1-3	1-17

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
02 July 2023	**05 July 2023**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/082923

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2022055310 A1 (LG ENERGY SOLUTION LTD.) 17 March 2022 (2022-03-17) description, paragraphs [43]-[97], and figures 1-4	1-17
A	CN 109387341 A (CHINA PETROCHEMICAL CO., LTD. et al.) 26 February 2019 (2019-02-26) entire document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/082923

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 115808267 A	17 March 2023	None	
CN 214706023 U	12 November 2021	None	
CN 115117470 A	27 September 2022	None	
CN 107469257 A	15 December 2017	None	
CN 107959066 A	24 April 2018	None	
WO 2022055310 A1	17 March 2022	KR 20220035771 A	22 March 2022
CN 109387341 A	26 February 2019	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/082923

A. 主题的分类

G01M3/02(2006.01)i

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)

IPC：G01R31，G01M3，H01M10

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））

CNTXT，ENTXTC，VEN，ENTXT，CNKI，电池，漏液，泄漏，气体，浓度，报警，battery，batteries，cell，cells，leak，leakage，gas，concentration，alarm

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 115808267 A (宁德时代新能源科技股份有限公司) 2023年3月17日 (2023-03-17) 说明书第[0003]-[0054]段以及图1-7	1-17
X	CN 214706023 U (广州汽车集团股份有限公司 等) 2021年11月12日 (2021-11-12) 说明书第[0027]-[0045]段以及图1-2	1-17
X	CN 115117470 A (广州汽车集团股份有限公司 等) 2022年9月27日 (2022-09-27) 说明书第[0027]-[0045]段以及图1-2	1-17
X	CN 107469257 A (安徽中科中涣防务装备技术有限公司) 2017年12月15日 (2017-12-15) 说明书第[0027]-[0051]段以及图1-2	1-17
X	CN 107959066 A (北京长城华冠汽车技术开发有限公司) 2018年4月24日 (2018-04-24) 说明书第[0023]-[0039]段以及图1-3	1-17
X	WO 2022055310 A1 (LG ENERGY SOLUTION LTD) 2022年3月17日 (2022-03-17) 说明书第[43]-[97]段以及图1-4	1-17

☑ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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	国际检索报告邮寄日期
2023年7月2日	2023年7月5日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 何晓兰 电话号码 (+86) 62085135

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/082923

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
A	CN 109387341 A (中国石油化工股份有限公司 等) 2019年2月26日 (2019 - 02 - 26) 全文	1-17

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/082923

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 115808267 A	2023年3月17日	无	
CN 214706023 U	2021年11月12日	无	
CN 115117470 A	2022年9月27日	无	
CN 107469257 A	2017年12月15日	无	
CN 107959066 A	2018年4月24日	无	
WO 2022055310 A1	2022年3月17日	KR 20220035771 A	2022年3月22日
CN 109387341 A	2019年2月26日	无	