(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年6月10日(10.06.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/111647 A1

(51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01G 11/14* (2013.01)
H01G 11/10 (2013.01) *H01M 2/12* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/004940

(22) 国際出願日： 2020年2月7日(07.02.2020)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2019-221092 2019年12月6日(06.12.2019) JP

(71) 出願人: 栗田工業株式会社(**KURITA WATER INDUSTRIES LTD.**) [JP/JP]; 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 金子 淳(**KANEKO Jun**); 〒1640001 東京都中野区中野四丁目１０番１号 栗田工業株式会社内 Tokyo (JP).

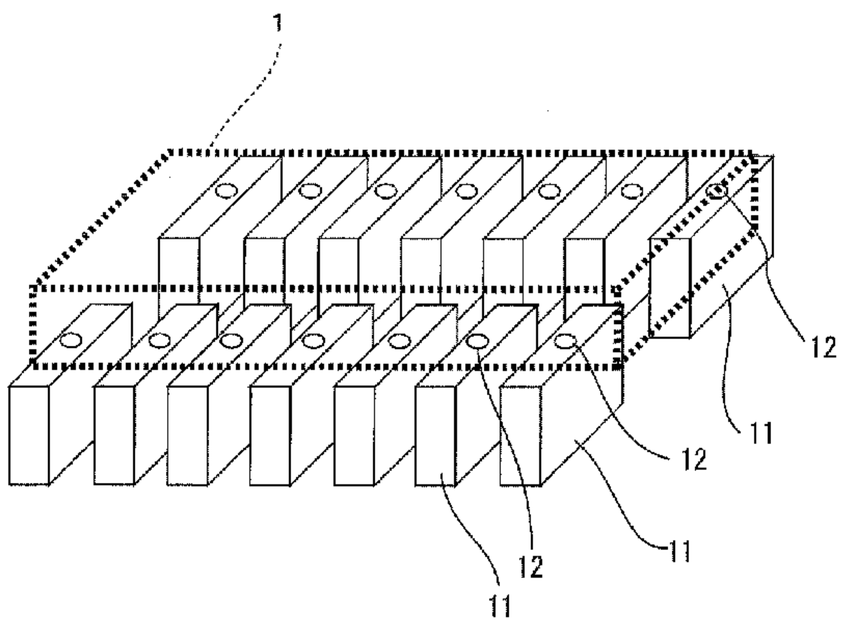
(74) 代理人: 早川 裕司, 外 (**HAYAKAWA Yuzi** et al.); 〒1070052 東京都港区赤坂六丁目６番１５号 赤坂ウイングビル４階 特許業務法人ＳＡＮＳＵＩ国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,

(54) Title: IGNITION PREVENTION APPARATUS FOR POWER STORAGE DEVICE

(54) 発明の名称： 蓄電デバイスの発火防止装置



(57) Abstract: Provided is an ignition prevention apparatus 1 for power storage devices, the ignition prevention apparatus 1 being disposed on internal gas discharge ports 12 formed in the power storage devices 11. The ignition prevention apparatus 1 for power storage devices has a structure in which a breathable casing having metallic mesh members attached to the upper and lower surfaces of a heat-resistant plastic or metallic peripheral frame member is filled with a particle (pellet)-shaped inhibitor for flammable gas ignition and/or flames. The power storage devices 11 are a plurality of aggregates, and the ignition prevention apparatus 1 for power storage devices is installed so as to cover each of the internal gas discharge ports 12 of the plurality of power storage devices 11. Since such an ignition prevention apparatus for power storage devices is capable of acting on embers and sparks, it is possible to suppress the risk of ignition in the event of an abnormality such as damage to or overcharge of the power storage devices, in particular, a power storage device stack in which a plurality of power storage devices are stacked.

WO 2021/111647 A1

［続葉有］

ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：蓄電デバイスの発火防止装置１は、蓄電デバイス１１に形成された内部ガス放出口１２上に設置される。この蓄電デバイスの発火防止装置１は、耐熱性プラスチックあるいは金属製の側周枠部材の上面及び下面に金属製のメッシュ部材を貼設した通気性を有するケーシング内に粒状（ペレット）の可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤を充填した構造を有する。そして、蓄電デバイス１１は複数の集合体であり、蓄電デバイスの発火防止装置１は、これら複数の蓄電デバイス１１の内部ガス放出口１２をそれぞれ覆うように設置されている。このような蓄電デバイスの発火防止装置によれば、蓄電デバイス、特に複数の蓄電デバイスを積層した蓄電デバイススタックの破損や過充電等の異常時に発火するリスクを火種や火花にも作用して抑制することができる。

明　細　書

発明の名称 ： 蓄電デバイスの発火防止装置

技術分野

[0001] 本発明は、リチウムイオン電池、リチウムイオンキャパシタ、電気二重層キャパシタ等の蓄電デバイスのモジュールから噴出するガスに起因する発火の防止装置に関し、特に複数の蓄電デバイスからなるモジュールから噴出するガスに起因する発火を効率的に抑制することの可能な発火防止装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、高出力用途の携帯機器、パソコン、電気自動車等の電源として、非水電解質を用いた蓄電デバイスをケーシングに収容してなる二次電池、リチウムイオンキャパシタ及び電気二重層キャパシタ等の蓄電デバイスが用いられている。

[0003] このような蓄電デバイスは、通常、上限電圧が定められており、適切な保護回路と組み合わせることで上限電圧を超えないよう制御されている。しかしながら、保護回路が誤動作を起こし上限電圧を超えた場合、充放電の繰り返した場合、あるいは外的要因により短絡した場合等には、蓄電デバイスは過充電状態に陥り、電解液が電極材料等と反応してガスが発生し、この発生したガスによって内圧が上昇する。この発生するガスは、メタン、一酸化炭素、エチレン、エタン、プロパン等の可燃性ガスを含むことがあり、蓄電デバイス外部に放出された際に、発火、爆発等を起こす危険性がある。

[0004] そして、近年、リチウムイオンキャパシタや電気二重層キャパシタ等の蓄電デバイスにおいては、さらなる高出力及び高容量化が求められてきており、蓄電デバイス単体や、複数の蓄電デバイスをスタックしたモジュール構成のもと大電流で使用する機会が増えてきている。例えば、複数の蓄電デバイスをスタックしたモジュールにおいて、一つの蓄電デバイスが過充電状態に陥った場合には、ガスが電解液と共に放出された後も、その他の蓄電デバイ

スが機能しているため、大電流を流し続けることがある。そのため短絡により、激しく過熱される場合があり、上述したような発火、爆発等を起こす危険性は大きくなる。

[0005] このような蓄電デバイスの発火を防止し得る技術として、例えば、リチウムイオン電池の内部で発生したガスを可燃性ガス吸収材によって吸収し、電池の破裂を防止する方法が提案されている（特許文献１，２）。

[0006] 一方、リチウムイオン電池内部に消火剤を配置することにより、電池内部でのガスの発生による内圧上昇により安全弁が開放した際に外部に放出されるガスの温度を低下する方法も提案されている（特許文献３）。

[0007] また、リチウムイオン電池において発火が発現するには、火花（火種）と空気（酸素）、可燃性ガスの三つの要因が関係する。ここで可燃性ガスは、発火が発現するための所定のガス濃度と引火温度と発火温度とがそれぞれ決まっている（例えば、発火温度はメタンで５３７℃、一酸化炭素で６０５℃、水素で５３０℃、エタンで５２０℃等）。このため、可燃性ガスの温度が発火点以下で発火が発現するためには、酸素と火花が必要となる。そこで、特許文献４には、蓄電デバイスから発生して可燃性ガスに関し、該可燃性ガスを吸着してその濃度を低下させるとともに、水分の蒸発潜熱を利用して、可燃性ガスの温度を低下させて発火を抑制する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開２００１－１５５７９０号公報

特許文献2：特開２００３－７７５４９号公報

特許文献3：特開２０１０－２８７４８８号公報

特許文献4：特許第５９６６４５７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0009] しかしながら、蓄電デバイスでは、電気的異常時や、熱暴走時は瞬間的に

大量のガスが発生するが、特許文献１及び２に記載されているようなガス吸着材を蓄電デバイス内に配置する方法では、蓄電デバイスという限られた空間に対しては、ガス吸着量及びガス吸着速度ともに不十分であり、蓄電デバイスからのガスの噴出を抑制しきれない、という問題点があった。また、特許文献３に記載されているようにリチウムイオン電池の内部の温度を低下させるために消火剤や、多孔質素材の細孔内及び表面に不燃性ガスあるいは水系溶媒または不燃性溶媒を吸着される材を蓄電デバイス内に配置する方法では、ガス吸着量が不十分だと、その効果が十分に発揮されず、さらにガスの噴出を抑制しきれない、という問題点があった。

[0010] さらに、特許文献４に記載されている可燃性ガスの温度を低下させて発火を抑制する技術においても、やはり蓄電デバイスという限られた空間に設けられるものであるので、ガス吸着量及びガス吸着速度ともに不十分であり、可燃ガスの燃焼するする濃度以下にできなければ、火種が存在すると発火点より低い温度でも発火してしまうおそれがある、という問題点があった。さらに、破損による発火、加熱による発火、過充電による発火等、発火条件により発生する可燃性ガス成分が相違するため、吸着剤のガス吸着特性によって、発火抑制効果が大きくことなる、という問題点もある。

[0011] 本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、蓄電デバイス、特に複数の蓄電デバイスの集合体のいずれかの蓄電デバイスの破損や過充電等の異常時に発火するリスクを火種や火花にも作用して抑制することが可能な蓄電デバイスの発火防止装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するために本発明は、蓄電デバイスの内部ガス放出口の外側に設置される蓄電デバイスの発火防止装置であって、通気性を有するケーシングに前記蓄電デバイスの内部ガス放出口から吐出する可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤を充填した、蓄電デバイスの発火防止装置を提供する（発明１）。

[0013] 上記発明（発明１）によれば、蓄電デバイスの内部ガス放出口の外側に可

燃性ガスの吸収能、温度低下能、火炎消火能の少なくともいずれかを有する素材を可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤として、通気性を有するケーシングに充填してやることで、蓄電デバイスの内部ガス放出口から放出された可燃性ガスは、この通気性ケーシン内で抑制剤に接触することにより、該可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体の消火の効果により、可燃性ガスの発火や火炎を抑制することができる。

[0014] 上記発明（発明１）においては、前記蓄電デバイスから発生する可能性のある可燃性ガスが、メタン、一酸化炭素、エチレン、エタン又はプロパンを含有することが好ましい（発明２）。

[0015] 上記発明（発明２）によれば、これらの可燃性ガスを抑制剤に接触させることで、当該可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体の消火の効果により、可燃性ガスの発火や火炎を抑制して、外部にまで延焼するリスクを大幅に低減することができる。

[0016] 上記発明（発明１，２）においては、前記蓄電デバイスが非水電解質を用いたものであることが好ましい（発明３）。

[0017] 上記発明（発明３）によれば、非水電解質は加熱により、可燃性ガスを発生する虞があるので、この可燃性ガスを抑制剤に接触させることで、該可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体の消火の効果により、可燃性ガスの発火や火炎を抑制して、外部にまで延焼するリスクを大幅に低減することができる。

[0018] 上記発明（発明１～３）においては、前記抑制剤が、無機多孔質材料であることが好ましい（発明４）。特に上記発明（発明４）においては、前記無機多孔質材料がゼオライトであることが好ましい（発明５）。

[0019] かかる発明（発明４，５）によれば、無機多孔質材料、特にゼオライトは、可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体を消火する能力を有するので、可燃性ガスの発火や火炎を抑制して、外部にまで延焼するリスクを大幅に低減することができる。

[0020] また、上記発明（発明１～３）においては、前記抑制剤が、炭素系材料で

あることが好ましい（発明６）。

[0021] かかる発明（発明６）によれば、炭素系材料は、可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体を消火する能力を有するので、可燃性ガスの発火や火炎を抑制して、外部にまで延焼するリスクを大幅に低減することができる。

[0022] 上記発明（発明１～６）においては、前記抑制剤が１～３０ｍｍの平均粒子径を有する多孔質素材であることが好ましい（発明７）。

[0023] 上記発明（発明７）によれば、抑制剤をある程度の粒径を有する多孔質素材とすることにより、可燃性ガスの流通抵抗を小さくすることができ、効果的に可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体を消火する能力を発揮することができる。

[0024] 上記発明（発明１～７）においては、前記蓄電デバイスが、２つ以上の蓄電デバイスの集合体であり、１つの前記蓄電デバイスの発火防止装置が、複数の蓄電デバイスの内部ガス放出口上にわたって設置可能となっていることが好ましい（発明８）。

[0025] 上記発明（発明８）によれば、蓄電デバイスを複数備えた集合体は、１つの蓄電デバイスが過充電状態に陥った場合であってもその他の蓄電デバイスが機能しているため大電流を流し続けるので、激しく過熱され、可燃性のガスが発火温度以上となりやすい。このとき、いずれかの蓄電デバイスから可燃性ガスが噴出してケーシングの空間に流出したとしても、抑制剤と接触するように構成することで、可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体を消火する能力を発揮することができるので、可燃性ガスの発火や火炎を抑制して、外部にまで延焼するリスクを大幅に低減することができる。

発明の効果

[0026] 本発明は、蓄電デバイスの内部ガス放出口から吐出する可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤を、通気性を有するケーシングに充填した蓄電デバイスの発火防止装置を、蓄電デバイスの内部ガス放出口の外側に設置するの

で、蓄電デバイスの内部ガス放出口から放出された可燃性ガスは、この通気性ケーシング内で抑制剤に接触することにより、該可燃性ガスの濃度の低下、温度の低下、あるいは火炎自体の消火の効果により、可燃性ガスの発火や火炎を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の一実施形態による蓄電デバイスの発火防止装置を示す斜視図である。

[図2]同実施形態による蓄電デバイスの発火防止装置を概略的に示す縦断面図である。

[図3]実施例１～３の試験装置を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0028] 本発明の蓄電デバイスの発火防止装置について、以下の実施形態に基づき詳細に説明する。

[0029] ［蓄電デバイスの発火防止装置］

本実施形態の蓄電デバイスの発火防止装置１は、図１に示すように蓄電デバイス１１に形成された内部ガス放出口１２上に設置されるものである。この蓄電デバイスの発火防止装置１は、図２に示すように図示しない耐熱性プラスチックあるいは金属製の側周枠部材の上面及び下面に金属製のメッシュ部材２２をそれぞれ貼設した通気性を有するケーシング２１内に粒状（ペレット）の可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤２３を充填した構造を有する。そして、本実施形態においては、蓄電デバイス１１は複数の集合体であり、蓄電デバイスの発火防止装置１は、これら複数の蓄電デバイス１１の内部ガス放出口１２をそれぞれ覆うように設置されている。

[0030] （蓄電デバイス）

本実施形態において、蓄電デバイス１１としては、特に制限はなく、一次電池、二次電池のいずれも用いることができるが、好ましくは二次電池である。この二次電池の種類については、特に制限されず、例えば、リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池、鉛畜電池、ニッケル・水素畜電池

、ニッケル・カドミウム畜電池、ニッケル・鉄畜電池、ニッケル・亜鉛畜電池、酸化銀・亜鉛畜電池、金属空気電池、多価カチオン電池、コンデンサ、キャパシタ等を用いることができる。これらの中では、非水電解質を用いたものを好適に用いることができる。これらの二次電池の中でも、リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池、リチウムイオンキャパシタ等に好適に適用することができる。

[0031] 上記蓄電デバイス１１における非水電解質としては、例えば、プロピレンカーボネート（ＰＣ）、エチレンカーボネート（ＥＣ）等の環状カーボネートと、ジメチルカーボネート（ＤＭＣ）、エチルメチルカーボネート（ＥＭＣ）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）等の鎖状カーボネートとの混合溶液等を用いることができる。また、上記非水電解質は、必要に応じて、電解質として六フッ化リン酸リチウム等のリチウム塩が溶解したものであってもよい。例えば、エチレンカーボネート（ＥＣ）、エチルメチルカーボネート（ＥＭＣ）及びジメチルカーボネート（ＤＭＣ）を１：１：１の割合で混合した混合液、あるいはプロピレンカーボネート（ＰＣ）、エチレンカーボネート（ＥＣ）、ジエチルカーボネート（ＤＥＣ）を１：１：１の割合で混合した混合液に、１ｍｏｌ／Ｌの六フッ化リン酸リチウムを添加したものを用いることができる。

[0032] （可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤）

このような蓄電デバイス１１の非水電解質等に起因して発生する可燃性ガスの発火及び／又は火炎を抑制する抑制剤２３は、可燃性ガスの吸収能、温度低下能及び火炎消火能の１又は２以上を備えたものであればよく、多孔質素材を好適に用いることができる。本実施形態において多孔質素材としては、有機系、無機系、あるいは有機・無機複合素材を用いることができ、特に、無機多孔質素材料、炭素系多孔質素材、有機ホスト化合物、多孔質有機金属複合材料等を好適に用いることができる。

[0033] 無機多孔質材料としては、多孔質シリカ、金属ポーラス構造体、ケイ酸カルシウム、ケイ酸マグネシウム、メタケイ酸アルミン酸マグネシウム、ゼオ

ライト、活性アルミナ、酸化チタン、アパタイト、多孔質ガラス、酸化マグネシウム、ケイ酸アルミニウム等を用いることができる。炭素系材料としては、粉末状活性炭、粒状活性炭、繊維状活性炭、シート状活性炭等の活性炭、グラファイト、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、カーボンモレキュラシーブ、フラーレン、ナノカーボン等を用いることができる。また、ケイ酸マグネシウムとしては、二酸化ケイ素等の酸化ケイ素とアルカリ土類金属酸化物として酸化マグネシウムとを混合したものを用いることができる。

[0034] これらの無機多孔質材料及び炭素系材料は単独で用いてもよいし、二種類以上の素材を併用してもよいが、ゼオライト、活性炭、二酸化ケイ素と酸化マグネシウムとの混合　これらの無機多孔質材料及び炭素系材料は単独で用いてもよいし、二種類以上の素材を併用してもよいが、ゼオライト、活性炭、ケイ酸マグネシウム（二酸化ケイ素と酸化マグネシウムとの混合物を含む）が特に有効である。

[0035] 上述したような抑制剤２３の形態は特に制限はなく、粉末状、顆粒状もしくはペレット状（チップ状、粒状を含む）とすることができるが、メッシュ部材２２を通過しない大きさとする。具体的には、メッシュ部材２２のふるいの大きさ以上で、１～３０ｍｍ、特に３～２０ｍｍ程度の平均粒子径とすればよい。抑制剤の大きさが１ｍｍ未満では、蓄電デバイス１１の気体透過性が低いため、可燃性ガスや火炎が通過しにくくなり、蓄電デバイス１１を回避しやすくなる一方、３０ｍｍを超えると可燃性ガスの吸収能、温度低下能及び火炎消火能を効率的に発揮しにくくなる。これらのことからペレット状とすることが好ましい。

[0036] また、抑制剤２３のケーシング２１内への充填率（抑制剤２３が満たされている領域によるみかけの充填率）は、少なすぎると可燃性ガスの吸収能、温度低下能及び火炎消火能を効率的に発揮しにくくなる一方、多すぎると抑制剤２３のケーシング２１内での流動性が損なわれることにより、可燃性ガスや火炎の流通抵抗となり、かえって可燃性ガスの吸収能、温度低下能及び

火炎消火能を効率的に発揮しにくくなることから、２０～７０容積%程度とすればよい。また、ケーシング２１の大きさ、及び抑制剤２３の充填量は、発火防止装置１が設置される蓄電デバイス１１の個数と、想定される可燃性ガスの量と、抑制剤２３の能力とに応じて、適宜設定すればよい。

[0037] ［蓄電デバイスの発火防止方法］

上述したような発火防止装置１による蓄電デバイス１１の発火防止方法について、以下説明する。まず、図１に示すように複数の蓄電デバイス１１，１１・・・の各内部ガス放出口１２上を覆うように蓄電デバイスの発火防止装置１を設置する。この状態で蓄電デバイス１１を使用すると、使用中にいずれかの蓄電デバイス１１が破損したり、過充電されたり、あるいは充放電の繰り返しに伴い劣化したりすると、可燃性のガスが発生することがある。この可燃性ガスは、内部ガス放出口１２から放出し、この際回路の短絡や過熱により火花が存在すると、可燃性ガスに引火して火炎となる。

[0038] そして、蓄電デバイスの発火防止装置１の上面及び下面は通気性を有する金属製のメッシュ部材２２であるので、図２に示すようにこれら可燃性ガスＧ及び火炎Ｆは、発火防止装置１内に侵入し、抑制剤２３に接触する。このとき抑制剤２３は、可燃性ガスＧの吸収能及び／又は可燃性ガスＧの温度低下能及び／又は火炎消火能を有するので、可燃性ガスＧの濃度の低下あるいは温度の低下により火炎は鎮火するか、あるいは火炎Ｆが直接消火されることになる。なお、可燃性ガスＧの燃焼に伴い発生する煤塵も蓄電デバイス１１内に侵入し、捕捉されることになる。これらにより、可燃性ガスＧ及び火炎Ｆは蓄電デバイスの発火防止装置１より外部環境に拡散することがなくなるので、蓄電デバイス１１の障害にともなう火災を防止することができる。

[0039] 以上、本発明の蓄電デバイスの発火防止装置について一つの実施形態に基づき説明してきたが、本発明は本実施形態に限定されるものではなく、蓄電デバイスの発火防止装置１の大きさ、形状、通気性を付与するための手段等は特に制限されず、スマートフォンから車載用等、幅広い大きさの蓄電デバイス１１に適用可能である。また、発火防止装置は、蓄電デバイス１１の内

部ガス放出口１２上に密着して設ける必要はなく、５ｃｍ以下程度内部ガス放出口１２の先端から離間していてもよい。

実施例

[0040] 以下の具体的実施例に基づき本発明をさらに詳細に説明するが、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

[0041] （試験装置）

試験装置として、図３に示すように直径１３ｍｍΦの内部ガス放出口３２を形成した容積１．７Ｌの密閉容器３１内に蓄電デバイスとしてリチウムイオン電池３３（ＰＬ－７０３５６２－２Ｃ，３．７Ｖ，１５００ｍＡｈ）を収容し、正極３４及び負極３５をそれぞれ充放電装置（図示せず）接続した。

[0042] （発火防止装置）

外寸３００ｍｍ×１５０ｍｍで内寸２５０ｍｍ×１１０ｍｍ×３０ｍｍの金属製の枠体４２の上面及び下面に７～１２メッシュの金属製の網４３，４４を貼設し、この内部に抑制剤２３を充填して、発火防止装置４１とした。

[0043] （参考例）

発火防止装置４１に抑制剤２３を充填せずに、内部ガス放出口３２から３ｃｍ離間して設置し、リチウムイオン電池３３を５Ｃ（１５Ｖ，７．５Ａｈ）で過充電状態として、リチウムイオン電池３３を爆発・発火させ、この際のリチウムイオン電池３３の温度（ＬｉＢ温度）と、内部ガス放出口３２の最高出口温度と、発火防止装置４１の最高上面温度とを測定した。結果を表１に示す。

[0044] （実施例１～３）

参考例において、発火防止装置４１に、抑制剤２３にゼオライト系ペレット（栗田工業（株）製　イプシガードＥＰ－１０２）、ゼオライト系ペレット（栗田工業（株）製　栗田工業（株）製　イプシガードＥＰ－１０３）、及び二酸化ケイ素と酸化マグネシウムの混合物のペレットとを表１に示す量で充填し、リチウムイオン電池３３を過充電状態として、リチウムイオン電

池３３を爆発・発火させ、この際のリチウムイオン電池３３の温度と、内部ガス放出口３２の最高出口温度と、発火防止装置４１の最高上面温度とを測定した。結果を抑制剤及び充填量とともに表１に示す。

[0045] [表1]

	抑制剤	充填量	LiB 温度	出口温度	上面温度	発火状況
参考例	—	—	180℃	528℃	239℃	発火持続
実施例１	ｾﾞｵﾗｲﾄ系	650g	167℃	216℃	94℃	発火抑制
実施例２	ｶｰﾎﾞﾝ系	660g	201℃	132℃	129℃	発火抑制
実施例３	SiO_2+MgO	706g	208℃	128℃	61℃	発火抑制

[0046] 表１から明らかなように、参考例では、リチウムイオン電池３３から発生する可燃性ガスに引火し、可燃性ガスの放出する間は発火が持続したのに対し、実施例１～３の発火防止装置４１によれば、可燃性ガスが吸着されるとともに温度が低下するため、発火が抑制されることが確認できた。

符号の説明

[0047] １　蓄電デバイスの発火防止装置

１１　蓄電デバイス

１２　内部ガス放出口

２１　ケーシング

２２　金属製のメッシュ部材

２３　抑制剤

３１　密閉容器

３２　内部ガス放出口

３３　リチウムイオン電池（蓄電デバイス）

３４　正極

３５　負極

４１　発火防止装置

４２　枠体

４３，４４　網（メッシュ部材）

請求の範囲

[請求項1] 蓄電デバイスの内部ガス放出口の外側に設置される蓄電デバイスの発火防止装置であって、通気性を有するケーシングに前記蓄電デバイスの内部ガス放出口から吐出する可燃性ガスの発火及び／又は火炎の抑制剤を充填した、蓄電デバイスの発火防止装置。

[請求項2] 前記蓄電デバイスから発生する可能性のある可燃性ガスが、メタン、一酸化炭素、エチレン、エタン又はプロパンを含有する、請求項１に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

[請求項3] 前記蓄電デバイスが非水電解質を用いたものである、請求項１又は２に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

[請求項4] 前記抑制剤が、無機多孔質材料である、請求項１～３のいずれか１項に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

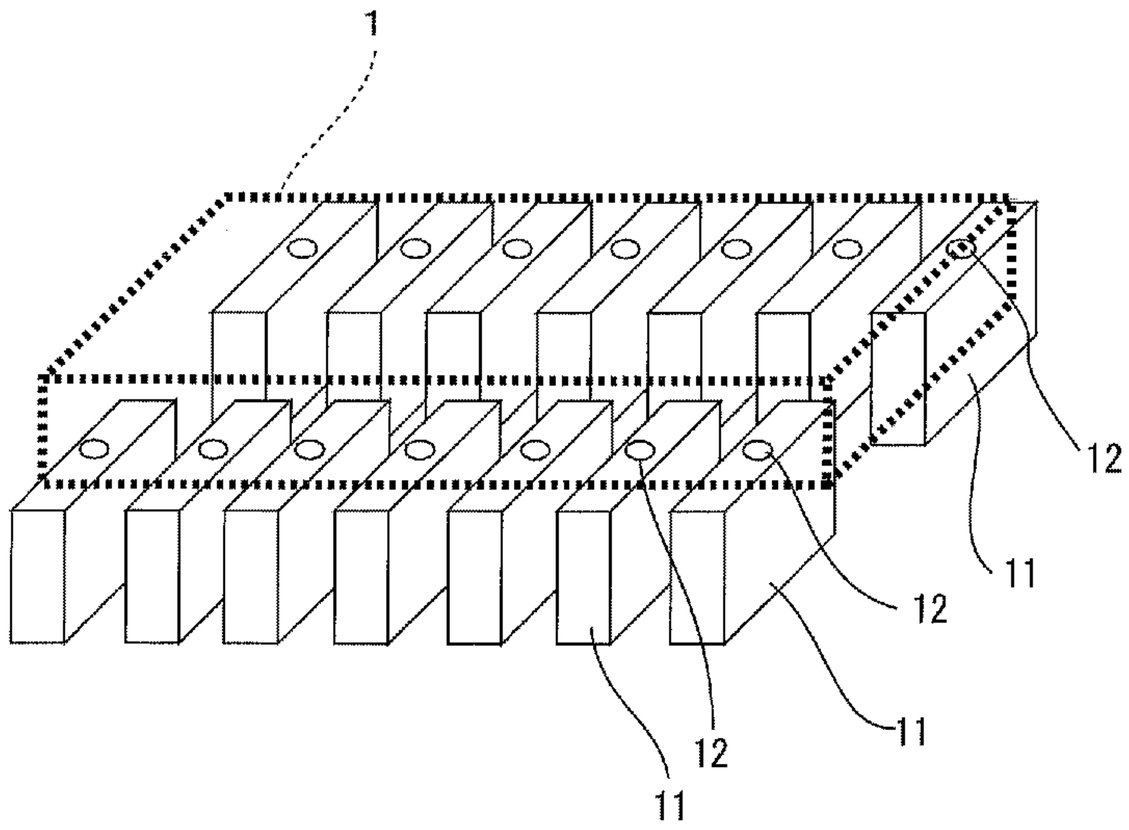
[請求項5] 前記無機多孔質材料がゼオライトである、請求項４に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

[請求項6] 前記抑制剤が、炭素系材料である、請求項１～３のいずれか１項に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

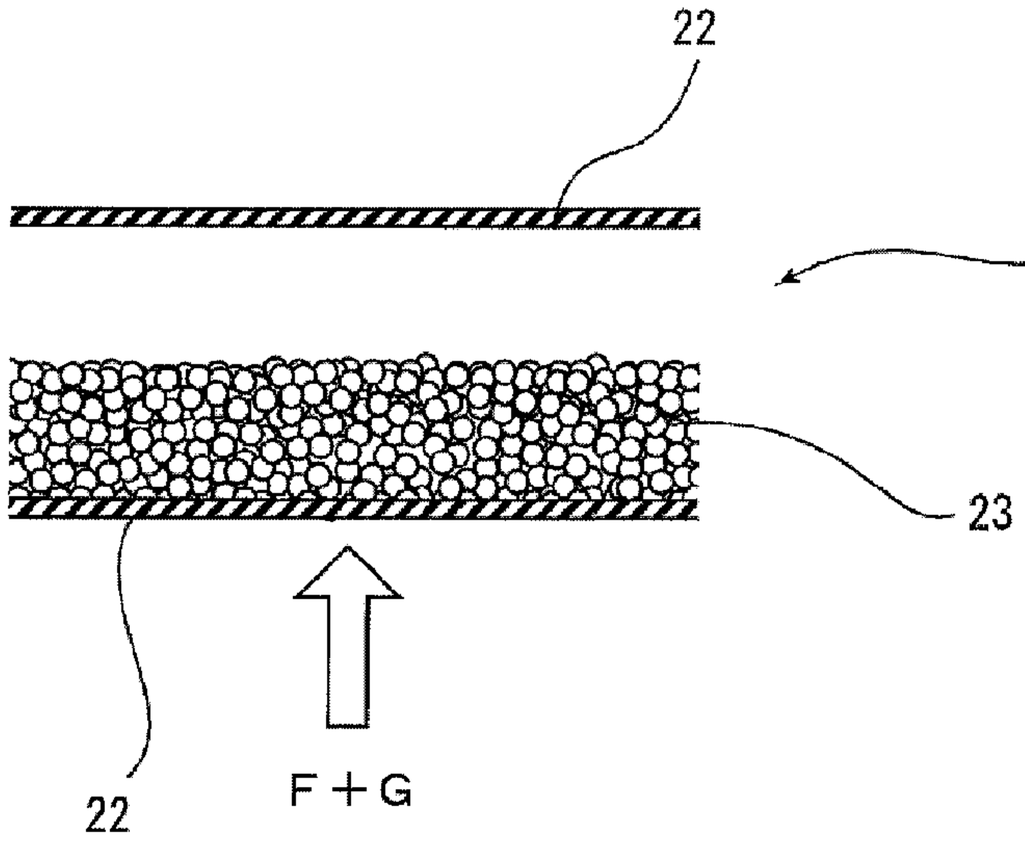
[請求項7] 前記抑制剤が１～３０ｍｍの平均粒子径を有する多孔質素材である、請求項１～６のいずれか１項に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

[請求項8] 前記蓄電デバイスが、２つ以上の蓄電デバイスの集合体であり、１つの前記蓄電デバイスの発火防止装置が、複数の蓄電デバイスの内部ガス放出口上にわたって設置可能となっている、請求項１～７のいずれか１項に記載の蓄電デバイスの発火防止装置。

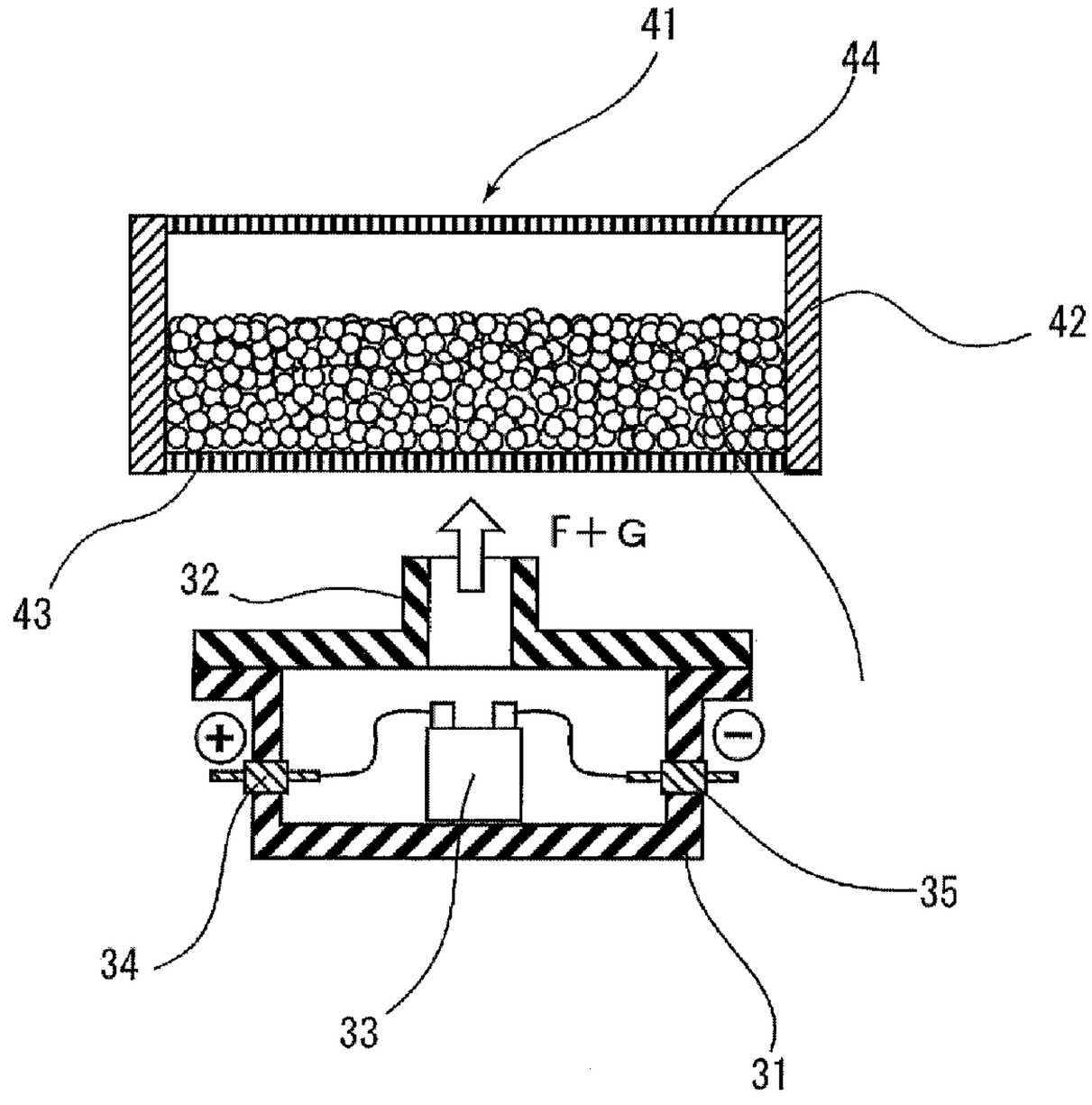
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/004940

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01M 2/10(2006.01)i; H01G 11/10(2013.01)i; H01G 11/14(2013.01)i; H01M 2/12(2006.01)i
FI: H01M2/10 A; H01G11/10; H01G11/14; H01M2/12 Z
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)
H01M2/10; H01G11/10; H01G11/14; H01M2/12

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2013-187089 A (KURITA WATER INDUSTRIES LTD.) 19.09.2013 (2013-09-19) paragraphs [0025], [0032]-[0036], [0044], [0048]-[0049], fig. 1, 3	1-8 4-6
X Y	WO 2012/029669 A1 (GS YUASA INTERNATIONAL LTD.) 08.03.2012 (2012-03-08) paragraphs [0034], [0036], [0065], [0079]-[0082], fig. 7, 10	1-8 4-6
X Y	DE 102016102969 A1 (FORCHERT, Thomas) 24.08.2017 (2017-08-24) paragraphs [0044]-[0047], fig. 1-2	1-3, 7-8 4-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
22 April 2020 (22.04.2020)	12 May 2020 (12.05.2020)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/004940

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-187089 A	19 Sep. 2013	(Family: none)	
WO 2012/029669 A1	08 Mar. 2012	US 2013/0171483 A1 fig. 7, 10, paragraphs [0050], [0052], [0084], [0098]-[0101] EP 2613400 A1 CN 102934278 A KR 10-2014-0005753 A	
DE 102016102969 A1	24 Aug. 2017	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/004940

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M 2/10(2006.01)i; H01G 11/10(2013.01)i; H01G 11/14(2013.01)i; H01M 2/12(2006.01)i
FI: H01M2/10 A; H01G11/10; H01G11/14; H01M2/12 Z

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01M2/10; H01G11/10; H01G11/14; H01M2/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０２０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２０年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー*	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2013-187089 A (栗田工業株式会社) 19.09.2013 (2013-09-19) 段落0025, 0032-0036, 0044, 0048-0049, 図1, 3	1-8
Y		4-6
X	WO 2012/029669 A1 (株式会社ＧＳユアサ) 08.03.2012 (2012-03-08) 段落0034, 0036, 0065, 0079-0082, 図7, 10	1-8
Y		4-6
X	DE 102016102969 A1 (FORCHERT THOMAS) 24.08.2017 (2017-08-24) 段落0044-0047, 図1-2	1-3, 7-8
Y		4-6

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

*　引用文献のカテゴリー
"A"　特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
"E"　国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
"L"　優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
"O"　口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
"P"　国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
"T"　国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
"X"　特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
"Y"　特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
"&"　同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
22.04.2020	12.05.2020

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
藤原　敬士　4X　5079
電話番号 03-3581-1101　内線 3477

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2020/004940

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2013-187089 A	19.09.2013	（ファミリーなし）	
WO 2012/029669 A1	08.03.2012	US 2013/0171483 A1 図7，10，段落0050，0052，0084，0098-0101 EP 2613400 A1 CN 102934278 A KR 10-2014-0005753 A	
DE 102016102969 A1	24.08.2017	（ファミリーなし）	

様式 PCT/ISA/210（パテントファミリー用別紙）（２０１５年１月）