

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6627594号  
(P6627594)

(45) 発行日 令和2年1月8日(2020.1.8)

(24) 登録日 令和1年12月13日(2019.12.13)

(51) Int.Cl.	F 1
F 2 8 D 15/02 (2006.01)	F 2 8 D 15/02 1 0 2 A
H O 1 M 10/613 (2014.01)	H O 1 M 10/613
H O 1 M 10/6552 (2014.01)	H O 1 M 10/6552
H O 1 M 10/6557 (2014.01)	H O 1 M 10/6557
H O 1 M 2/10 (2006.01)	H O 1 M 2/10 Y
請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2016-52290 (P2016-52290)  
 (22) 出願日 平成28年3月16日(2016.3.16)  
 (65) 公開番号 特開2017-166749 (P2017-166749A)  
 (43) 公開日 平成29年9月21日(2017.9.21)  
 審査請求日 平成30年8月30日(2018.8.30)

(73) 特許権者 395011665  
 株式会社オートネットワーク技術研究所  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (73) 特許権者 000183406  
 住友電装株式会社  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (73) 特許権者 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (74) 代理人 110001036  
 特許業務法人暁合同特許事務所  
 (72) 発明者 久保木 秀幸  
 三重県四日市市西末広町1番14号 株式  
 会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 冷却部材、及び蓄電モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シート部材が液密に接合された封入体と、  
 前記封入体の内部に封入された冷媒と、  
 前記封入体内に配されて、前記冷媒を吸収する吸収部材と、を備え、  
 前記封入体には、気体状態の前記冷媒が凝縮する凝縮領域が設けられており、  
 前記凝縮領域においては、前記封入体の内面のうち、少なくとも鉛直方向の下側に位置  
 する領域に前記吸収部材が貼着されており、  
 前記シート部材と前記吸収部材とは、前記吸収部材に離散的に形成された熱融着部にお  
 いて熱融着されている、冷却部材。

【請求項2】

前記凝縮領域においては、前記封入体の内面のうち、鉛直方向の上側に位置する領域に  
 前記吸収部材が貼着されている、請求項1に記載の冷却部材。

【請求項3】

前記封入体の内面全体には、前記吸収部材が貼着されている、請求項1または請求項2  
 に記載の冷却部材。

【請求項4】

請求項1から請求項3のいずれか一項に記載の冷却部材と、  
 少なくとも外面の一部が前記冷却部材と接触する蓄電素子と、  
 を備えた蓄電モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本明細書に開示された技術は、冷却部材、及び蓄電モジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、冷却部材（例えば、ヒートパイプ）として特許文献1に記載のものが知られている。このヒートパイプは、金属材料で作られたパイプの内部に伝熱流体が液密に封入されている。

## 【先行技術文献】

10

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開平11-23169号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上記の構成によると、伝熱流体を封入するために、パイプには強度が必要とされていた。なぜならば、伝熱流体が発熱体から熱を受けて蒸発すると、伝熱流体の体積が増大し、パイプ内の圧力が高まるからである。パイプ内に伝熱流体を液密に封入し、且つ、比較的強度の高いパイプを用いることは、製造コストの増大を招いていた。

20

## 【0005】

上記の問題を解決する仮想的な技術として、シート部材が液密に接合された封入体と、前記封入体内に封入された冷媒と、前記封入体内に配されると共に前記冷媒を吸収する吸収部材と、を備える冷却部材が、考えられた。

## 【0006】

しかし、上記の仮想的な技術によると、冷媒が蒸発すると封入体内の圧力が上昇して、シート部材が膨張する。すると、膨張したシート部材の内部に、液化した冷媒が溜まることが懸念される。シート部材の内部に溜まった冷媒は、冷却に関与しなくなるので、冷却部材の冷却性能が低下することが懸念された。

## 【0007】

30

本明細書に開示された技術は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、冷却部材の冷却性能を向上させることを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本明細書に開示された技術は、冷却部材であって、シート部材が液密に接合された封入体と、前記封入体の内部に封入された冷媒と、前記封入体内に配されて、前記冷媒を吸収する吸収部材と、を備え、前記封入体には、気体状態の前記冷媒が凝縮する凝縮領域が設けられており、前記凝縮領域においては、前記封入体の内面のうち、少なくとも鉛直方向の下側に位置する領域に前記吸収部材が貼着されており、前記シート部材と前記吸収部材とは、前記吸収部材に離散的に形成された熱融着部において熱融着されている。

40

## 【0009】

上記の構成によれば、気体状態の冷媒が凝縮領域に移動すると、封入体のうち凝縮領域に該当する部分が膨張する。すると、膨張した領域のうち鉛直方向の下方に位置する領域には、液体となった冷媒が流下する。このとき、膨張した領域における封入体の内面のうち、少なくとも鉛直方向の下側に位置する領域には吸収部材が貼着されているので、液体となった冷媒は吸収部材に吸収される。この結果、液体状態の冷媒が凝縮領域に溜まることが抑制される。これにより、冷却に寄与しない冷媒の発生を抑制することができるので、冷却部材の冷却効率を向上させることができる。

## 【0010】

本明細書に開示された技術の実施態様としては以下の態様が好ましい。

50

## 【0011】

前記凝縮領域においては、前記封入体の内面のうち、鉛直方向の上側に位置する領域に前記吸収部材が貼着されていることが好ましい。

## 【0012】

上記の構成によれば、凝縮領域において、封入体の内面のうち、鉛直方向の上側に位置する部分で液化した冷媒は、直ちに吸収部材に吸収される。これにより、冷却に寄与しない冷媒の発生を確実に抑制することができるので、冷却部材の冷却効率をより向上させることができる。

## 【0013】

前記封入体の内面全体には、前記吸収部材が貼着されていることが好ましい。

10

## 【0014】

上記の構成によれば、吸収部材と、シート部材との位置合わせを容易に行うことができるので、冷却部材の製造工程を簡略化することができる。

## 【0015】

本明細書に開示された技術は、上記の冷却部材と、少なくとも外面の一部が前記冷却部材と接触する蓄電素子と、を備えた蓄電モジュールである。

## 【0016】

上記の構成によれば、蓄電素子を冷却部材によって効率よく冷却することができる。

## 【発明の効果】

## 【0017】

本明細書に開示された技術によれば、冷却部材の冷却効率を向上させることができる。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0018】

【図1】実施形態1に係る蓄電モジュールを示す断面図

【図2】吸収部材の製造工程を示す平面図

【図3】吸収部材を示す平面図

【図4】吸収部材を示す一部拡大断面図

【図5】実施形態2に係る蓄電モジュールを示す断面図

【図6】吸収部材の製造工程を示す平面図

【図7】仮想的な技術に係る蓄電モジュールを示す断面図

30

## 【発明を実施するための形態】

## 【0019】

<実施形態1>

本明細書に開示された技術の実施形態1を、図1から図4を参照しつつ説明する。本実施形態に係る蓄電モジュール10は、ケース11と、ケース11の内部に收容された蓄電素子12と、ケース11の内部に收容されると共に蓄電素子12の外面の一部に接触する冷却部材13と、を備える。以下の説明においては、X方向を右方とし、Y方向を前方とし、Z方向を上方として説明する。また、同一形状をなす複数の部材については、一部の部材について符号を付し、他の部材については符号を省略することがある。

## 【0020】

蓄電モジュール10は、蓄電素子12と冷却部材13との積層方向が上方に向く姿勢で配置されている。上方とは、鉛直上方であってもよいし、また、鉛直上方でなくても、実質的に鉛直上方と認められるものであってもよい。

40

## 【0021】

(ケース11)

図1に示すように、ケース11は、全体として略直方体形状をなしている。ケース11は、右方に開口すると共に右方から見て略長形状をなす第1ケース14と、第1ケース14の右側に取り付けられるものであって、断面形状が略長形状をなすと共に左方に開口する箱状の第2ケース15と、を備える。第2ケース15の左端縁は、第1ケース14の右端縁の形状に倣った形状を有している。

50

## 【 0 0 2 2 】

第1ケース14、及び第2ケース15は、それぞれ、合成樹脂、金属等、任意の材料により形成することができる。第1ケース14、及び第2ケース15は、それぞれ異なる材料で形成されてもよく、また、同一の材料で形成される構成としてもよい。

## 【 0 0 2 3 】

第1ケース14と第2ケース15とは、ロック部材と被ロック部材との係合構造、ねじ止め構造、接着材による接着等、公知の手法によって互いに組み付けることができる。また、第1ケース14、及び第2ケース15が金属からなる場合には、レーザー溶接、ロウ付け等の公知の手法により接合することができる。本実施形態においては、第1ケース14、及び第2ケース15は、互いに液密でない状態で組み付けられている。なお、第1ケース14、及び第2ケース15は、互いに液密に組み付けられていてもよい。

10

## 【 0 0 2 4 】

ケース11の左端部寄りの位置には、上下両方向に突出する一对の電力端子17が配されている。電力端子17は金属板材からなる。

## 【 0 0 2 5 】

## (蓄電素子12)

蓄電素子12は、一对の電池用ラミネートシートの間に表示しない蓄電要素を挟んで、電池用ラミネートシートの側縁を、熱溶着等の公知の手法により液密に接合してなる。図1に示すように、蓄電素子12の左端縁からは、金属箔状をなす正極端子24と、負極端子25とが、電池用ラミネートシートの内面と液密状態で、電池用ラミネートシートの内側から外側へと突出している。正極端子24と負極端子25とは前後方向に間隔を開けて並んで配されている。正極端子24及び負極端子25は、それぞれ、蓄電要素と電氣的に接続されている。

20

## 【 0 0 2 6 】

図1に示すように、蓄電素子12は、上下方向に複数(本実施形態では6つ)並べて配されている。上下方向に隣り合う蓄電素子12は、一の正極端子24の隣に他の負極端子25が位置し、また、一の負極端子25の隣に他の正極端子24が位置するように配されている。隣り合って位置する正極端子24と負極端子25とは、互いに近づく方向に折り曲げられ、正極端子24と負極端子25とが左右方向に重ねられた状態でレーザー溶接、超音波用溶接、ロウ付け等の公知の手法により電氣的に接続されている。これにより、複数の蓄電素子12は直列に接続されている。

30

## 【 0 0 2 7 】

本実施形態においては、蓄電素子12として、例えば、リチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池等の二次電池を用いてもよく、また、蓄電素子12としては、電気二重層キャパシタ、リチウムイオンキャパシタ等のキャパシタを用いてもよい。このように蓄電素子12としては、必要に応じて任意の蓄電素子12を適宜に選択できる。

## 【 0 0 2 8 】

## (冷却部材13)

冷却部材13は、液密に形成された封入体26の内部に冷媒27が封入されてなる。封入体26内に封入される冷媒27の量は、必要に応じて適宜に選択できる。本実施形態においては、冷媒27は、後述する吸収部材37に吸収されているため、冷媒27を示す符号は吸収部材37を指示するように記載している。冷媒27は、例えば、パーフルオロカーボン、ハイドロフルオロエーテル、ハイドロフルオロケトン、フッ素不活性液体、水、メタノール、エタノール等のアルコールからなる群から選ばれる1つ、又は複数を用いることができる。冷媒27は、絶縁性を有していてもよく、また、導電性を有していてもよい。冷却部材13の左右方向の長さ寸法は、蓄電素子12の左右方向の長さ寸法よりも大きく設定されている。

40

## 【 0 0 2 9 】

## (封入体26)

図3に示すように、封入体26は、前後方向に細長く延びた略長形状をなす1枚のシ

50

ート部材 3 2 を、前後方向の略中央位置を折り返して、シート部材 3 2 の側縁を、接着、溶着、溶接等の公知の手法により液密に接合してなる。

【 0 0 3 0 】

シート部材 3 2 は、金属製シート 3 3 の片面に合成樹脂製のフィルム 3 4 が積層される。金属製シート 3 3 を構成する金属としては、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金等、必要に応じて任意の金属を適宜に選択できる。合成樹脂製のフィルム 3 4 を構成する合成樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロン 6、ナイロン 6, 6 等のポリアミド等、必要に応じて任意の合成樹脂を適宜に選択できる。

【 0 0 3 1 】

本実施形態に係る封入体 2 6 は、シート部材 3 2 のうち合成樹脂製のフィルム 3 4 が積層された面同士が重ね合わされた状態で、熱融着されてなる。

【 0 0 3 2 】

封入体 2 6 の外面は、蓄電素子 1 2 と伝熱的に接触する接触部 3 0 が形成されている。

【 0 0 3 3 】

冷却部材 1 3 のうち、蓄電素子 1 2 よりも右方に突出した部分は、気体状態の冷媒 2 7 が凝縮して液体へと相変化するための凝縮領域 4 0 とされる。この凝縮領域 4 0 においては、封入体 2 6 の内部において、気体状態となって比較的温度の高い冷媒 2 7 が放熱して液体へと相変化する。このとき放散される凝縮熱が、シート部材 3 2 に伝達され、シート部材 3 2 の外面から、冷却部材 1 3 の外部へと熱が放散される。

【 0 0 3 4 】

( 吸収部材 3 7 )

封入体 2 6 の内部には、吸収部材 3 7 が配されている。吸収部材 3 7 は略長方形のシート状をなしている。

【 0 0 3 5 】

吸収部材 3 7 は、冷媒 2 7 を吸収可能な材料により形成されている。吸収部材 3 7 は、冷媒 2 7 を吸収可能な材料を繊維状に加工したものを織物としたものであってもよく、また、不織布としたものであってもよい。不織布の形態としては、繊維シート、ウェブ(繊維だけで構成された薄い膜状のシート)、又はバット(毛布状の繊維)であってもよい。吸収部材 3 7 を構成する材料としては、天然繊維でもよく、また、合成樹脂からなる合成繊維であってもよく、また、天然繊維と合成繊維の双方を用いたものであってもよい。

【 0 0 3 6 】

吸収部材 3 7 を構成する材料としては、鉛直方向に配した吸収部材 3 7 の下端を冷媒 2 7 内に浸漬した後、60 秒後における、冷媒 2 7 が吸収部材 3 7 を上方に移動した際の、冷媒 2 7 の上端位置と、冷媒 2 7 の液面と、の間の高さ寸法が 5 mm 以上であることが好ましい。これにより、冷媒 2 7 の吸収性を向上させることができるので、冷却部材 1 3 の冷却性能を向上させることができる。

【 0 0 3 7 】

吸収部材 3 7 は、封入体 2 6 内に配された状態で、封入体 2 6 の接触部 3 0 と比べて、同等又は広い領域に配されている。本実施形態においては、吸収部材 3 7 は、封入体 2 6 内において、接触部 3 0 よりもやや広い領域に配されている。

【 0 0 3 8 】

図 2 及び図 4 に示すように、吸収部材 3 7 と、シート部材 3 2 とは、吸収部材 3 7 に離散的に形成された熱融着部 4 3 において、熱融着されている。詳細には、吸収部材 3 7 と、シート部材 3 2 のフィルム 3 4 とが、加熱されることによって熱融着部 4 3 において熱融着されている。

【 0 0 3 9 】

熱融着部 4 3 は離散的に形成されているので、吸収部材 3 7 のうち、冷媒 2 7 を吸収可能な領域が、熱融着部 4 3 と異なる部分に維持されている。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

図1に示すように、凝縮領域40において、封入体26の内面のうち、鉛直方向の下方に位置する領域には、吸収部材が貼着されている。

【0041】

吸収部材は、シート部材32に貼着されているので、シート部材32が変形した場合でも、シート部材32に追従して変形することができる。

【0042】

(実施形態の作用、効果)

本実施形態の作用、効果を説明する前に、図7を用いて、仮想的な技術に係る問題について説明する。なお、図7に表された部材に付された符号は、特に言及しない限り、実施形態に表された部材に付された符号と同じものと用いた。図7に示すように、蓄電モジュール10のケース11を水平に配置した場合、以下のような問題が生じる。

10

【0043】

蓄電素子12で発生した熱が冷却部材13に伝達され、更に、冷却部材13の内部に封入された冷媒27に伝達されると、冷媒27が蒸発して気体になる。すると、封入体26の内部の圧力が増大する。すると、シート部材32が変形することにより、封入体26の内容積が増大する。特に、冷却部材13のうち、蓄電素子12に挟まれていない領域においては、封入体26が膨張した状態になる。

【0044】

気化した冷媒27は、封入体26が膨張した部分において液化して下方に流下する。すると、封入体26が膨張した部分の下方に、液化した冷媒27が溜まる。この冷媒27は、蓄電素子12と冷却部材13とが伝熱的に接触する接触部30に戻ることはできないので、蓄電素子12の冷却に参与することができなくなる。このような冷媒27が各冷却部材13において発生すると、冷却部材13の冷却効率が低下するという問題が生じる。

20

【0045】

上記の問題に鑑み、本明細書に開示された技術に係る蓄電モジュール10は、以下の構成を有する。シート部材32が液密に接合された封入体26と、封入体26の内部に封入された冷媒27と、封入体26内に配されて、冷媒27を吸収する吸収部材37と、を備え、封入体26には、気体状態の冷媒27が凝縮する凝縮領域40が設けられており、凝縮領域40においては、封入体26の内面のうち、少なくとも鉛直方向の下側に位置する領域に吸収部材37が貼着されている。

30

【0046】

上記の構成によれば、気体状態の冷媒27が凝縮領域40に移動すると、封入体26のうち凝縮領域40に該当する部分が膨張する。すると、膨張した領域のうち鉛直方向の下方に位置する領域には、液体となった冷媒27が流下する。このとき、膨張した領域における封入体26の内面のうち、少なくとも鉛直方向の下側に位置する領域には吸収部材37が貼着されているので、液体となった冷媒27は吸収部材37に吸収される。この結果、液体状態の冷媒27が凝縮領域40に溜まることが抑制される。これにより、冷却に寄与しない冷媒27の発生を抑制することができるので、冷却部材13の冷却効率を向上させることができる。

【0047】

40

また、本実施形態に係る蓄電モジュール10は、冷却部材13と、少なくとも外面の一部が冷却部材13と接触する蓄電素子12と、を備える。

【0048】

上記の構成により、蓄電素子12を冷却部材13によって効率よく冷却することができる。

【0049】

<実施形態2>

続いて、実施形態2に係る蓄電モジュールについて図5及び図6を参照しつつ説明する。本実施形態においては、図6に示すように、シート部材32の内面のうち、シート部材32同士が接合される領域を除く全面に、吸収部材37が熱融着されている。

50

## 【 0 0 5 0 】

上記の構成により、図 5 に示すように、凝縮領域 4 0 において、封入体 2 6 の内面のうち、鉛直方向の上側に位置する領域にも、吸収部材 3 7 が貼着されている。

## 【 0 0 5 1 】

上記以外の構成については、実施形態 1 と略同様なので、同一部材については同一符号を付し、重複する説明を省略する。

## 【 0 0 5 2 】

本実施形態によれば、凝縮領域 4 0 においては、封入体 2 6 の内面のうち、鉛直方向の上側に位置する領域に吸収部材 3 7 が貼着されている。

## 【 0 0 5 3 】

上記の構成によれば、凝縮領域 4 0 において、封入体 2 6 の内面のうち、鉛直方向の上側に位置する部分で液化した冷媒 2 7 は、直ちに吸収部材 3 7 に吸収される。これにより、冷却に寄与しない冷媒の発生を確実に抑制することができるので、冷却部材 1 3 の冷却効率をより向上させることができる。

## 【 0 0 5 4 】

また、本実施形態によれば、封入体 2 6 の内面全体には、吸収部材 3 7 が貼着されている。

## 【 0 0 5 5 】

上記の構成によれば、シート部材 3 2 と、吸収部材 3 7 との位置合わせが容易になるので、封入体 2 6 の製造工程を簡略化することができる。

## 【 0 0 5 6 】

< 他の実施形態 >

本明細書に開示された技術は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本明細書に開示された技術の技術的範囲に含まれる。

## 【 0 0 5 7 】

( 1 ) 実施形態 1 に係る冷却部材 1 3 においては、シート部材 3 2 は金属製シート 3 3 の片面に合成樹脂が積層されたラミネートフィルムとされる構成とされたが、これに限られず、シート部材 3 2 は金属製シート 3 3 両面に合成樹脂が積層された構成とされてもよく、また、シート部材 3 2 は、金属製シート 3 3 からなる構成としてもよい。この場合、シート部材 3 2 は、接着、溶接、ろう接等により液密に接合される構成とすることができる。また、シート部材 3 2 は、合成樹脂製のシートからなる構成としてもよい。合成樹脂製のシートを構成する合成樹脂としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ナイロン 6、ナイロン 6, 6 等のポリアミド等、必要に応じて任意の合成樹脂を適宜に選択できる。

## 【 0 0 5 8 】

( 2 ) 本実施形態においては、封入体 2 6 内には 1 つの吸収部材 3 7 が配される構成としたが、これに限られず、封入体 2 6 内には、2 つ以上の吸収部材 3 7 が配される構成としてもよい。

## 【 0 0 5 9 】

( 3 ) 本実施形態においては、吸収部材は、シート部材 3 2 に熱融着する構成としたが、これに限られず、吸収部材は、シート部材 3 2 に接着される構成としてもよい。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 0 】

- 1 0 : 蓄電モジュール
- 1 2 : 蓄電素子
- 1 3 : 冷却部材
- 2 6 : 封入体
- 2 7 : 冷媒

10

20

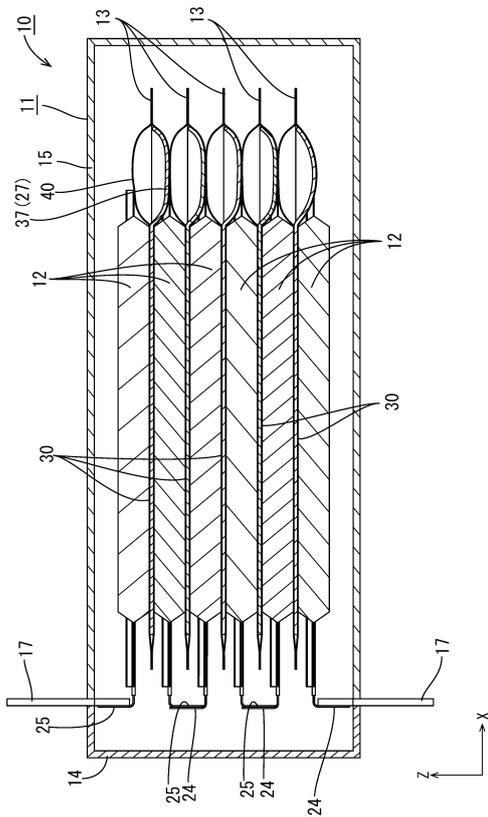
30

40

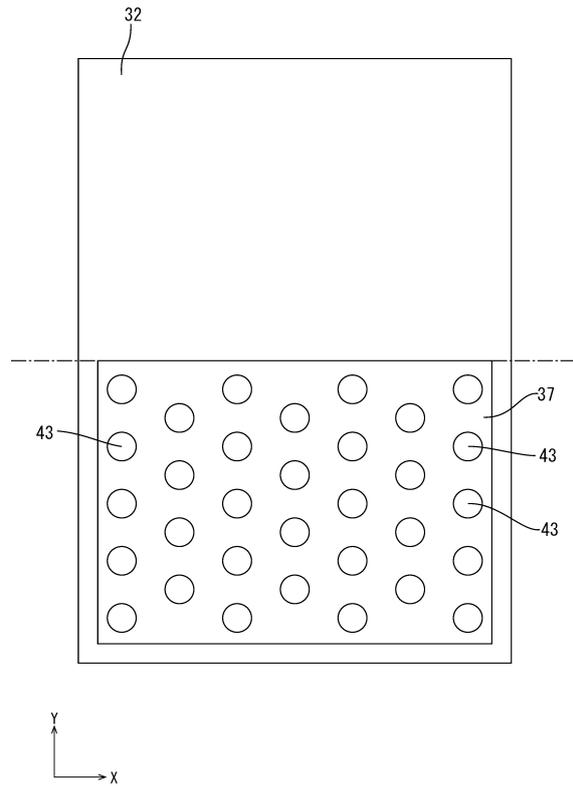
50

- 37 : 吸収部材
- 40 : 凝縮領域
- 43 : 熱融着部

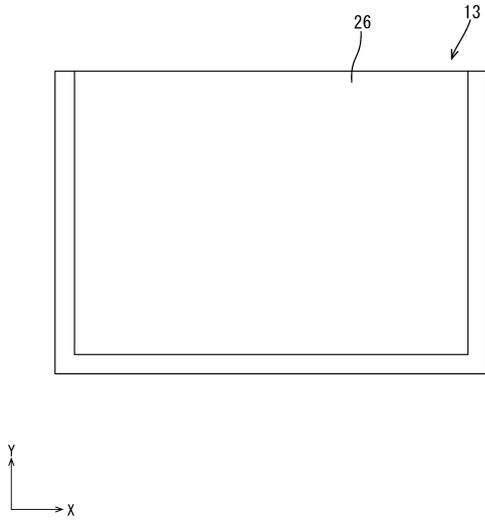
【図1】



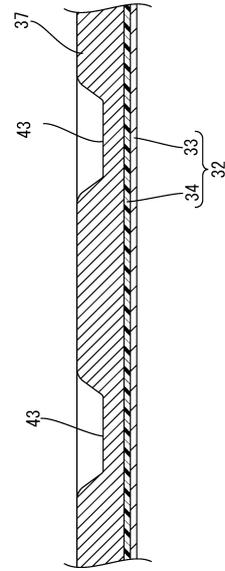
【図2】



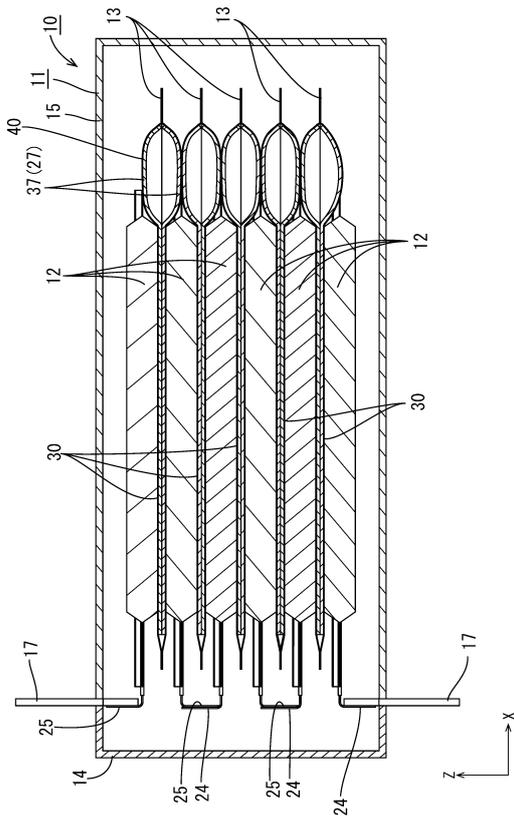
【図3】



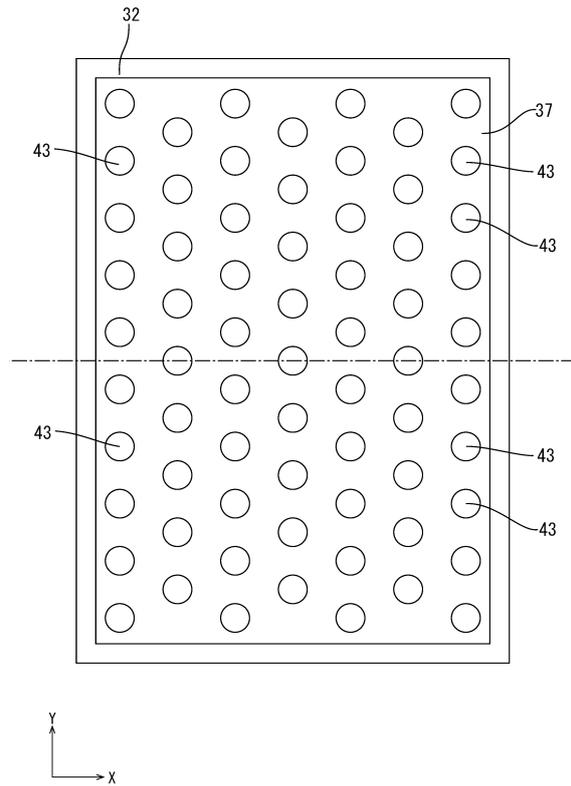
【図4】



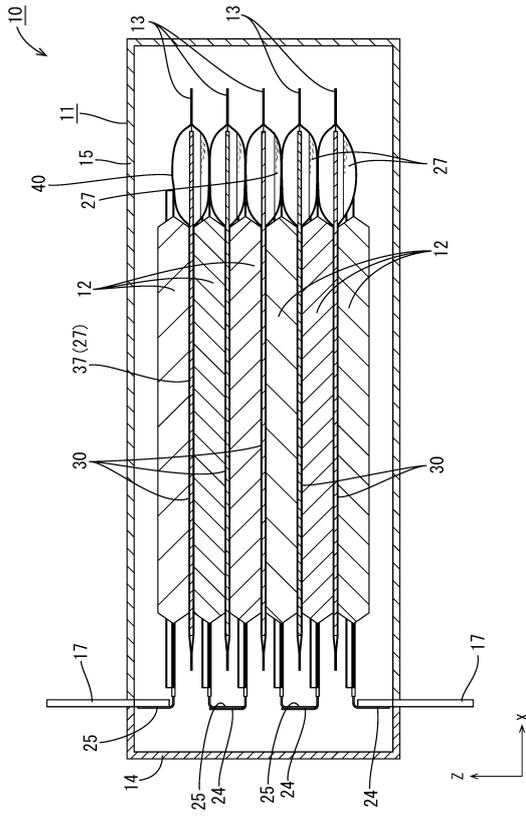
【図5】



【図6】



【図7】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 8 D 15/02 L  
F 2 8 D 15/02 1 0 1 H

- (72)発明者 平井 宏樹  
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 東小園 誠  
三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内
- (72)発明者 細江 晃久  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 廣瀬 義幸  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 竹山 知陽  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 小林 英一  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社内

審査官 庭月野 恭

- (56)参考文献 特開2010-002125(JP,A)  
特開2012-132582(JP,A)  
特開2003-042675(JP,A)  
特開2014-056690(JP,A)  
特開2015-232976(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 2 8 D 15 / 0 0 , 1 5 / 0 2 , 1 5 / 0 4  
F 2 8 F 1 3 / 1 8  
H 0 1 M 1 0 / 6 1 3 , 1 0 / 6 5 5 2 , 1 0 / 6 5 5 7