(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7568120号
(P7568120)

(45)発行日　令和6年10月16日(2024.10.16)

(24)登録日　令和6年10月7日(2024.10.7)

(51)国際特許分類

		FI		
H01M 50/342 (2021.01)		H01M	50/342	201
H01M 50/236 (2021.01)		H01M	50/236	
H01M 50/367 (2021.01)		H01M	50/367	
H01M 50/35 (2021.01)		H01M	50/35	201
H01M 50/204 (2021.01)		H01M	50/204	401H

請求項の数　4　（全10頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2023-544427(P2023-544427)
(86)(22)出願日　令和5年2月21日(2023.2.21)
(86)国際出願番号　PCT/JP2023/006139
(87)国際公開番号　WO2023/181751
(87)国際公開日　令和5年9月28日(2023.9.28)
審査請求日　令和5年7月21日(2023.7.21)
(31)優先権主張番号　特願2022-47796(P2022-47796)
(32)優先日　令和4年3月24日(2022.3.24)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者　000006286
三菱自動車工業株式会社
東京都港区芝浦三丁目１番２１号
(74)代理人　100177460
弁理士　山崎 智子
(72)発明者　道高 啓介
東京都港区芝浦三丁目１番２１号 三菱自動車工業株式会社内
(72)発明者　鈴木 信義
東京都港区芝浦三丁目１番２１号 三菱自動車工業株式会社内
審査官　井原 純

最終頁に続く

(54)【発明の名称】　電池パックの圧力開放構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ロアケースと、

前記ロアケースの上に被さるように設けられ、当該ロアケースとの間に電池モジュールを収納する密閉空間を形成するアッパーケースと、

を有し、前記アッパーケースの剛性がその部位によって異なっており、その剛性が他所と比較して相対的に低い部位に、前記密閉空間の内圧が高まった際にその内圧を開放する圧力開放部が形成され、

前記アッパーケースの前記密閉空間に臨む面に、前記電池モジュールから前記アッパーケースへの熱移動を抑制する遮熱板が部分的に設けられており、前記アッパーケースの剛性が、当該遮熱板が設けられた部位で高く、設けられていない部位で低くなっている

電池パックの圧力開放構造。

【請求項２】

前記電池モジュールにその内圧が高まった際にその内圧を開放する排出口が形成されており、前記排出口から放出されたガスを当該排出口から前記圧力開放部に向かって誘導するように構成されたガス誘導部を有する請求項１に記載の電池パックの圧力開放構造。

【請求項３】

ロアケースと、

前記ロアケースの上に被さるように設けられ、当該ロアケースとの間に電池モジュールを収納する密閉空間を形成するアッパーケースと、

を有し、前記アッパーケースの剛性がその部位によって異なっており、その剛性が他所と比較して相対的に低い部位に、前記密閉空間の内圧が高まった際にその内圧を開放する圧力開放部が形成され、
　前記電池モジュールにその内圧が高まった際にその内圧を開放する排出口が形成されており、前記排出口から放出されたガスを当該排出口から前記圧力開放部に向かって誘導するように構成されたガス誘導部を有し、
　前記ガス誘導部が、前記アッパーケースの前記密閉空間に臨む面に設けられている
電池パックの圧力開放構造。
【請求項４】
（削除）
【請求項５】
　ロアケースと、
　前記ロアケースの上に被さるように設けられ、当該ロアケースとの間に電池モジュールを収納する密閉空間を形成するアッパーケースと、
を有し、前記アッパーケースの剛性がその部位によって異なっており、その剛性が他所と比較して相対的に低い部位に、前記密閉空間の内圧が高まった際にその内圧を開放する圧力開放部が形成され、
　前記電池モジュールにその内圧が高まった際にその内圧を開放する排出口が形成されており、前記排出口から放出されたガスを当該排出口から前記圧力開放部に向かって誘導するように構成されたガス誘導部を有し、
　前記アッパーケースの前記密閉空間に臨む面に、前記電池モジュールから前記アッパーケースへの熱移動を抑制する遮熱板が部分的に設けられており、前記アッパーケースの剛性が、当該遮熱板が設けられた部位で高く、設けられていない部位で低くなっており、
　前記遮熱板と前記ガス誘導部が一部材で構成されており、前記アッパーケースと前記遮熱板との間に、前記電池モジュールから前記アッパーケースへの熱移動を抑制する断熱空間が形成されている
電池パックの圧力開放構造。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　この発明は、電池パックの圧力開放構造に関する。
【背景技術】
【０００２】
　電気自動車や外部充電または外部給電が可能なプラグインハイブリッド車などの電動車両の加速性能の向上や高航続距離化のために、高容量・高エネルギー密度のリチウムイオン電池を採用した電池パックの車両への搭載が求められている。その一方で、リチウムイオン電池の採用に際しては、このリチウムイオン電池に発熱などの異常が発生したときの乗員の安全確保に関する法規要件が追加されるなど、より高い安全性の確保が要求されている。
【０００３】
　電池パックの安全性を改善するために、この電池パックに収納されるリチウムイオン電池の特性（電解液の材料特性など）をチューニングすることが考えられる。しかしながら、例えば外国向けの電動車両の場合、その外国のリチウムイオン電池を搭載することが要求される場合があり、リチウムイオン電池のチューニングによって電池パックの安全性を改善できないこともある。
【０００４】
　そこで、例えば下記特許文献１に係るバッテリパック１（電池パック）の圧力開放機構においては、バッテリパック１のパックケースアッパ５に開口部１２を形成し、この開口部１２を覆うように隙間調整板１３を設けている。この隙間調整板１３は、固定具１４によってパックケースアッパ５の壁５Ａに取り付けられている。通常の使用時には、隙間調

整板１３が開口部１２の開口縁に近接しており、この開口部１２は実質的に閉塞している。その一方で、パックケース２内の圧力が上昇すると、パックケース２が外側に膨らもうとして湾曲変形し、壁５Ａと隙間調整板１３との間に隙間ΔＬが生じる。そして、この隙間ΔＬを通してパックケース２内部の高圧ガスが外部に排出される（特許文献１の段落００１４～００２３、図１～５などを参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【文献】日本国特許第６４９３５４８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

特許文献１に係る構成においては、パックケース２内の圧力が上昇すると、パックケースアッパ５が上向きに膨らもうとするが、このパックケースアッパ５の剛性が全面でほぼ均一であるため、上向きに変位しようとするものの変形は生じにくい。このため、パックケース２の内圧が溜め込まれたままの状態となりやすいという問題がある。

【０００７】

そこで、この発明は、電池モジュールの異常によって電池パックの内圧が上昇したときに、その内圧を速やかに開放することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記の課題を解決するために、この発明においては、

ロアケースと、

前記ロアケースの上に被さるように設けられ、当該ロアケースとの間に電池モジュールを収納する密閉空間を形成するアッパーケースと、

を有し、前記アッパーケースの剛性がその部位によって異なっており、その剛性が他所と比較して相対的に低い部位に、前記密閉空間の内圧が高まった際にその内圧を開放する圧力開放部が形成されている電池パックの圧力開放構造を構成した。

【０００９】

この構成においては、

前記電池モジュールにその内圧が高まった際にその内圧を開放する排出口が形成されており、前記排出口から放出されたガスを当該排出口から前記圧力開放部に向かって誘導するように構成されたガス誘導部を有するのが好ましい。

【００１０】

この構成においては、

前記ガス誘導部が、前記アッパーケースの前記密閉空間に臨む面に設けられているのが好ましい。

【００１１】

この構成においては、

前記アッパーケースの前記密閉空間に臨む面に、前記電池モジュールから前記アッパーケースへの熱移動を抑制する遮熱板が部分的に設けられており、前記アッパーケースの剛性が、当該遮熱板が設けられた部位で高く、設けられていない部位で低くなっているのが好ましい。

【００１２】

この構成においては、

前記遮熱板と前記ガス誘導部が一部材で構成されており、前記アッパーケースと前記遮熱板との間に、前記電池モジュールから前記アッパーケースへの熱移動を抑制する断熱空間が形成されているのが好ましい。

【発明の効果】

【００１３】

この発明では、アッパーケースの剛性がその部位によって異なっており、その剛性が他所と比較して相対的に低い部位に圧力開放部が形成されている構成としたので、電池モジュールの異常によって電池パックの内圧が上昇したときに、アッパーケースが大きく変形してその内圧を速やかに開放することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】この発明に係る電池パックの圧力開放構造の第一実施形態を示す分解斜視図

【図２】図１に示す電池パックの圧力開放構造の平面図

【図３】図２中のＩＩＩ－ＩＩＩ線に沿う断面図

【図４】図１に示す電池パックの圧力開放構造を示す断面図であって、（ａ）は内圧が作用していない状態、（ｂ）は内圧が作用した状態

【図５】参考として示す電池パックの圧力開放構造を示す断面図であって、（ａ）は内圧が作用していない状態、（ｂ）は内圧が作用した状態

【図６】この発明に係る電池パックの圧力開放構造の第二実施形態の要部の断面図

【図７】この発明に係る電池パックの圧力開放構造の第三実施形態の要部の断面図

【図８】この発明に係る電池パックの圧力開放構造の第四実施形態の要部の断面図

【発明を実施するための形態】

【００１５】

この発明に係る電池パックの圧力開放構造（以下、圧力開放構造と略称する。）の第一実施形態を図面に基づいて説明する。図１から図３に示すように、この圧力開放構造は、ロアケース１と、ロアケース１の上に被さるように設けられるアッパーケース２と、を有している。ロアケース１とアッパーケース２との間には、電池モジュール３を収納する密閉空間が形成される。

【００１６】

ロアケース１は、上向きに開口するトレイ状の部材であって、複数の電池モジュール３を載置することができるようになっている。その素材は特に限定されないが、この実施形態においては金属板から構成されている。

【００１７】

電池モジュール３は、リチウムイオン電池から構成されており、各電池モジュール３は縦置き（その長辺が車両の前後に沿う方向）されている。電池モジュール３の上面には、この電池モジュール３の内圧が上昇したときにその内圧を開放する排出口４が形成されている。この実施形態では縦置きされた８個の直方体状の電池モジュール３を図示しているが、あくまでも例示に過ぎず、電池モジュール３の向き、形状、サイズ、個数、電池の種類などは適宜変更することが可能である。

【００１８】

アッパーケース２は、平面視においてロアケース１とほぼ同じ形状をなす部材である。アッパーケース２の素材も特に限定されないが、この実施形態においては金属板から構成されている。アッパーケース２の上面には、ロアケース１とアッパーケース２によって形成される密閉空間の内圧が高まった際にその内圧を開放する圧力開放部５が２か所に形成されている。この圧力開放部５は、密閉空間の内圧が所定値以下のときは閉じており、その内圧が所定値を超えたときに開く弁とすることができる。

【００１９】

アッパーケース２の密閉空間に臨む裏面には、この密閉空間に収納された電池モジュール３からアッパーケース２への熱移動を抑制する遮熱板６が設けられている。その素材は特に限定されないが、この実施形態においては金属板から構成されている。図３に示すように、遮熱板６は、アッパーケース２の裏面にスポット溶接部７によって固定されている。

【００２０】

この遮熱板６は、アッパーケース２の裏面の全面ではなく部分的に設けられている。すなわち、この実施形態においては、車両の前後方向に隙間を空けて２枚の遮熱板６が設けられている。この隙間の大きさは、アッパーケース２に形成された圧力開放部５の大きさ

よりも若干大きくなっている。アッパーケース２に対し部分的に遮熱板６を設けることにより、アッパーケース２の剛性が、遮熱板６が設けられた部位で高く、設けられていない部位で低くなるように、剛性を異ならせている。圧力開放部５は、アッパーケース２の剛性が低い部位に形成されている。以下においては、前方の遮熱板６を前方遮熱板６ａ、後方の遮熱板６を後方遮熱板６ｂと称する。

【００２１】

前方遮熱板６ａおよび後方遮熱板６ｂの下面には、前後方向に延び下向きに突出した複数本のガス誘導部８が形成されている。ガス誘導部８の下端は電池モジュール３の上面に臨んでいる。図２に示すように、前方遮熱板６ａに形成されたガス誘導部８の後端側、および、後方遮熱板６ｂに形成されたガス誘導部８の前端側は、アッパーケース２に形成された圧力開放部５に向かって屈曲している。

【００２２】

この実施形態では、密閉空間に収納された各電池モジュール３に対し２本ずつガス誘導部８が形成されており、その２本のガス誘導部８の間に電池モジュール３に形成された排出口４が位置している。すなわち、電池モジュール３の内圧の上昇に伴って排出口４からガスが排出されると、そのガスは、電池モジュール３の上面、遮熱板６の下面、および、２本のガス誘導部８によって囲まれた隙間ｇを主要な通路として圧力開放部５まで誘導される。

【００２３】

上記の実施形態においては、２枚の遮熱板６（６ａ、６ｂ）をアッパーケース２に設けた構成としたが、電池モジュール３や圧力開放部５の数や配置によっては、１枚または３枚以上とされる可能性もある。この場合も、アッパーケース２の剛性が、遮熱板６が設けられた部位で高く、設けられていない部位で低くなるように構成され、剛性が低い部位に圧力開放部５が形成されている点は同じである。

【００２４】

また、上記の実施形態においては、遮熱板６をスポット溶接部７でアッパーケース２の裏面に固定したが、その固定手段はアッパーケース２と遮熱板６の素材や形状を考慮した上で、例えばネジ固定のように適宜変更することができる。

【００２５】

この圧力開放構造の作用について説明する。例えば図４（ａ）に示すように、アッパーケース２の裏面に遮熱板６が部分的に設けられ、このアッパーケース２の剛性が、遮熱板６の設けられた部位で高く、設けられていない部位で低くなっており、この剛性の低い部位に圧力開放部５が構成されている電池パックにおいては、電池モジュール３の異常に伴ってこの電池モジュール３に形成された排出口４からガスが噴出すると電池パックの内圧が増大する。このとき、例えば図４（ｂ）に示すように、相対的に剛性が低い圧力開放部５の周辺が最上部となるように変形しつつこの圧力開放部５からガスが開放される。

【００２６】

このように、アッパーケース２に剛性の高い部位と低い部位を設けることにより、電池パックの内圧が上昇したときにアッパーケース２が大きく変形するようにその変形後の形状（変形モード）を制御することができ、その内圧を速やかに開放することができる。

【００２７】

これに対し、例えば図５（ａ）に示すように、アッパーケース１０の裏面の広い範囲を覆うように遮熱板１１を設けた場合、このアッパーケース１０の剛性は、圧力開放部１２が形成されている部位の周辺を含め、ほぼその全面に亘って高くなる。この場合、電池モジュール１３に形成された排出口１４からガスが噴出して電池パックの内圧が増大すると、例えば図５（ｂ）に示すように、アッパーケース１０自体はその高い剛性に起因してあまり変形することなく上向きに変位しようとする。このため、電池パックの内圧が溜め込まれたままの状態となり好ましくない。

【００２８】

この発明に係る圧力開放構造の第二実施形態を図６に示す。第二実施形態に係る圧力開

放構造は、第一実施形態に係る構造と基本的には共通するが、遮熱板６とガス誘導部８が一部材で構成されており、アッパーケース２と遮熱板６との間に、電池モジュール３からアッパーケース２への熱移動を抑制する断熱空間ａ（空気層）が形成されている点で相違する。

【００２９】

この遮熱板６とガス誘導部８は１枚の金属板を屈曲させることによって形成されている。電池モジュール３の内圧の上昇に伴って排出口４からガスが排出されると、そのガスは、電池モジュール３の上面、遮熱板６の下面、および、２本のガス誘導部８によって囲まれた隙間ｇを主要な通路として圧力開放部５（図１などを参照）まで誘導される。

【００３０】

このように、ガス誘導部８の形成のために金属板を屈曲させることによって、アッパーケース２の剛性が、ガス誘導部８の近傍で高く、ガス誘導部８から離れた部位で低くなっている。このため、第一実施形態と同様に、電池パックの内圧が上昇したときにアッパーケース２が大きく変形するようにその変形後の形状（変形モード）を制御することができ、その内圧を速やかに開放することができる。

【００３１】

また、この実施形態では、アッパーケース２と遮熱板６との間に断熱空間ａを形成したので、電池モジュール３が発熱してもその熱がアッパーケース２まで伝わりにくく、このアッパーケース２は過熱状態とならない。このため、アッパーケース２の上面に形成された塗膜などに熱に起因する異常が生じるのを防止することができる。この断熱空間ａの厚みは、電池モジュール３からアッパーケース２への熱移動を所定以下に抑制し得る限りにおいて適宜決定することができる。

【００３２】

この発明に係る圧力開放構造の第三実施形態を図７に示す。第三実施形態に係る圧力開放構造は、アッパーケース２の裏面にガス誘導部８が直接形成されている点で第一実施形態などの構造と相違する。電池モジュール３の内圧の上昇に伴って排出口４からガスが排出されると、そのガスは、電池モジュール３の上面、アッパーケース２の下面、および、２本のガス誘導部８によって囲まれた隙間ｇを主要な通路として圧力開放部５（図１などを参照）まで誘導される。

【００３３】

また、この実施形態では、ガス誘導部８がアッパーケース２を補強する補強リブとしても作用し、アッパーケース２の剛性が、ガス誘導部８が形成された部位で高く、形成されていない部位で低くなっている。そして、ガス誘導部８が形成されていない部位に圧力開放部５が形成されている。このため、上記の各実施形態と同様に、電池パックの内圧が上昇したときにアッパーケース２が大きく変形するようにその変形後の形状（変形モード）を制御することができ、その内圧を速やかに開放することができる。

【００３４】

この発明に係る圧力開放構造の第四実施形態を図８に示す。第四実施形態に係る圧力開放構造は、アッパーケース２の一部に他の部位よりも厚みのある厚肉部９を形成した点で第一実施形態などの構造と相違する。圧力開放部５は、厚肉部９以外の部位に形成されている。このアッパーケース２の素材は特に限定されないが、部位によって容易に肉厚を変更可能な樹脂などを採用することができる。また、ダイキャスト法などの加工方法によって所望の部位に厚肉部９を成形することができる。

【００３５】

このように、アッパーケース２の厚みを部位によって変えることによって、アッパーケース２の剛性が、厚肉部９で高く、厚肉部９以外の部位で低くなっている。このため、上記の各実施形態と同様に、電池パックの内圧が上昇したときにアッパーケース２が大きく変形するようにその変形後の形状（変形モード）を制御することができ、その内圧を速やかに開放することができる。

【００３６】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。したがって、本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【００３７】

なお、本出願は、２０２２年３月２４日出願の日本特許出願（特願２０２２－０４７７９６）に基づくものであり、その内容は本出願の中に参照として援用される。

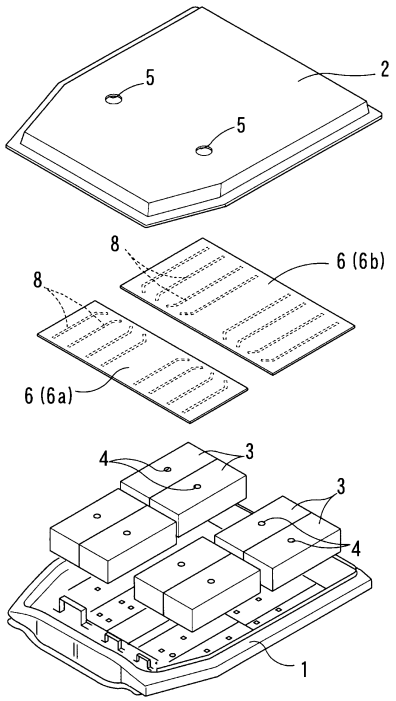
【符号の説明】

【００３８】

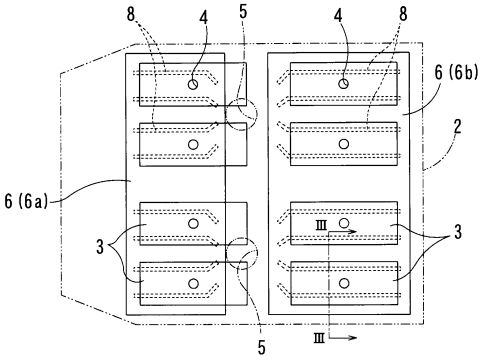
１　ロアケース
２　アッパーケース
３　電池モジュール
４　排出口
５　圧力開放部
６　遮熱板
６ａ　前方遮熱板
６ｂ　後方遮熱板
７　スポット溶接部
８　ガス誘導部
９　厚肉部
ｇ　隙間
ａ　断熱空間

【図面】

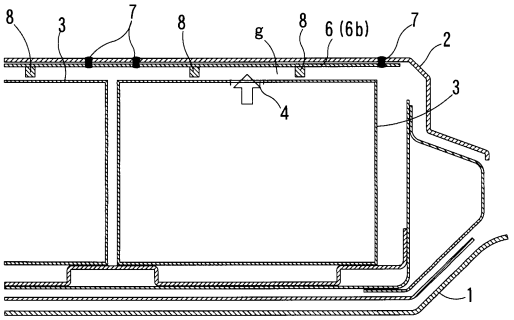
【図１】


5
5
2
8
6 (6b)
8
6 (6a)
4
3
3
4
1

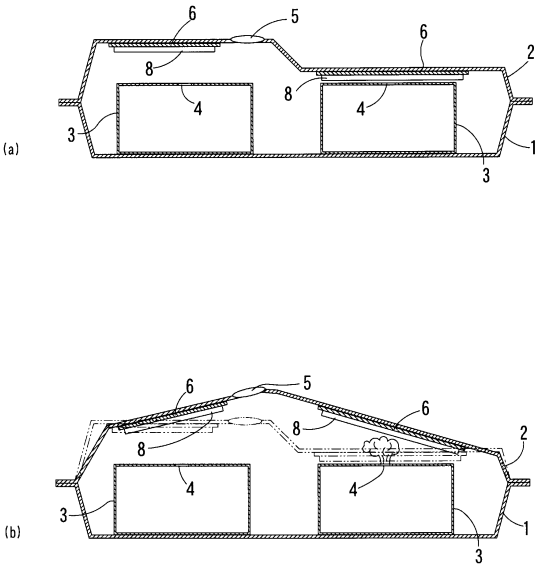
【図２】


8
4
5
4
8
6 (6b)
2
6 (6a)
3
3
Ⅲ
5
Ⅲ

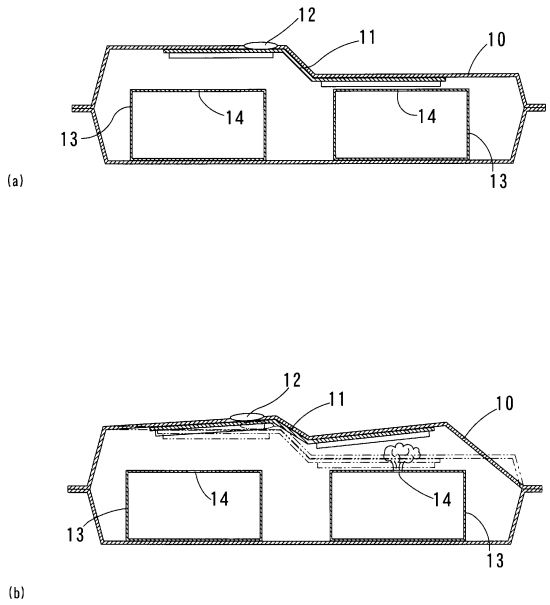
【図３】


8
3
7
8
g
8
6 (6b)
7
2
3
4
1

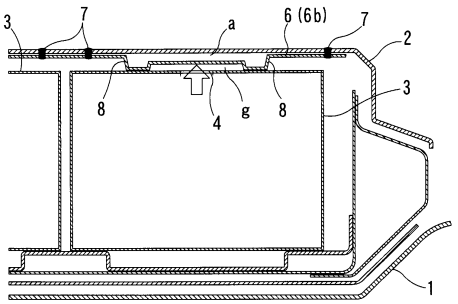
【図４】


(a)
6
5
6
2
8
8
4
4
3
1
3
(b)
6
5
6
2
8
8
4
4
3
1
3

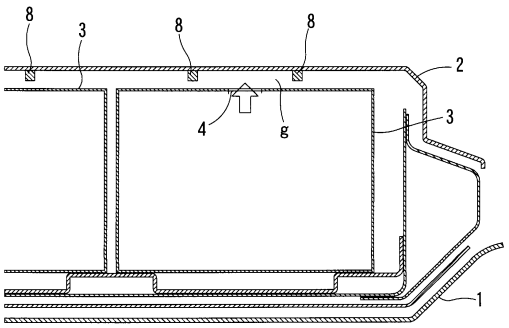
【図５】


12
11
10
14
14
13
13
(a)
12
11
10
14
14
13
13
(b)

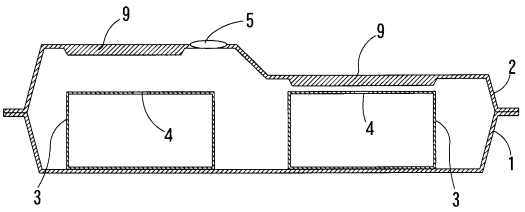
【図６】


3
7
a
6 (6b)
7
2
8
4
g
8
3
1

【図７】


8
3
8
8
2
4
g
3
1

【図８】


9
5
9
2
4
4
1
3
3

フロントページの続き

(51)国際特許分類
Ｈ０１Ｍ　10/658(2014.01)
Ｈ０１Ｍ　10/613(2014.01)
Ｈ０１Ｍ　10/625(2014.01)

ＦＩ
Ｈ０１Ｍ　10/658
Ｈ０１Ｍ　10/613
Ｈ０１Ｍ　10/625

(56)参考文献
中国実用新案第２０７２５０６０３（ＣＮ，Ｕ）
中国特許出願公開第１１０４４４８３５（ＣＮ，Ａ）
中国特許出願公開第１１１４３０８４０（ＣＮ，Ａ）
中国実用新案第２１０３４９８９４（ＣＮ，Ｕ）
特開２０１７－３３８８６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１９７６２２（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野　(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　５０／３０－５０／３９２
Ｈ０１Ｍ　５０／２０－５０／２９８
Ｈ０１Ｍ　１０／６５８
Ｈ０１Ｍ　１０／６１３
Ｈ０１Ｍ　１０／６２５