

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7150034号
(P7150034)

(45)発行日 令和4年10月7日(2022.10.7)

(24)登録日 令和4年9月29日(2022.9.29)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 M 10/6556(2014.01)	H 0 1 M 10/6556
H 0 1 M 10/613(2014.01)	H 0 1 M 10/613
H 0 1 M 10/625(2014.01)	H 0 1 M 10/625
H 0 1 M 10/6553(2014.01)	H 0 1 M 10/6553
H 0 1 M 10/6568(2014.01)	H 0 1 M 10/6568

請求項の数 6 (全11頁)

(21)出願番号	特願2020-542559(P2020-542559)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和1年8月22日(2019.8.22)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2021-513194(P2021-513194		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和3年5月20日(2021.5.20)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2019/010700	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2020/054997		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和2年3月19日(2020.3.19)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和2年8月6日(2020.8.6)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2018-0109835	(72)発明者	サン - ジュン・パク
(32)優先日	平成30年9月13日(2018.9.13)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		ン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・エルジー
前置審査		(72)発明者	ギョ - チョン・ペ
			大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 バッテリーモジュール、該バッテリーモジュールを含むバッテリーパック及び該バッテリーパックを含む自動車

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーモジュールであって、
直立した少なくとも一つのバッテリーセルと、
前記少なくとも一つのバッテリーセルの電極リードと連結され、前記少なくとも一つのバッテリーセルの両側面に備えられるバスバーアセンブリと、
前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリを囲みながら、前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリとに直接接触するヒートシンクアセンブリであって、冷却水を流動させるための内部流路を備えるヒートシンクアセンブリと、

を含み、

前記バスバーアセンブリは、
前記少なくとも一つのバッテリーセルの両側に取り付けられるバスバーハウジングと、
前記バスバーハウジングに備えられ、前記少なくとも一つのバッテリーセルの電極リードと接触する連結バスバーと、

前記連結バスバーまたは前記電極リードの前記ヒートシンクアセンブリ側への連結をガイドする熱伝達部材と、

を含み、

前記バスバーアセンブリの前記バスバーハウジング及び前記熱伝達部材は、前記ヒートシンクアセンブリに直接接触するように、前記冷却水が前記内部流路において流動してい

る前記ヒートシンクアセンブリに隣接して設けられており、
 前記熱伝達部材は、前記連結バスバーに取り付けられ、前記連結バスバーと前記ヒートシンクアセンブリとにそれぞれ直接接触しており、
 前記ヒートシンクアセンブリは、
 前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリの下側を覆う下部ヒートシンクと、
 前記下部ヒートシンクに対向して配置され、前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリの上側を覆う上部ヒートシンクと、
 前記上部ヒートシンクと前記下部ヒートシンクとを連結し、前記バスバーアセンブリの両側を覆う一対の側面ヒートシンクと、
 を含み、
 前記一対の側面ヒートシンクには、それぞれ、前記下部ヒートシンク及び前記上部ヒートシンクの内部流路と連通される内部流路が備えられる、バッテリーモジュール。

10

【請求項 2】

前記熱伝達部材は、サーマルインターフェースマテリアルからなる、請求項 1 に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 3】

前記下部ヒートシンクは、外部より冷却水が供給される冷却水供給部と連結され、
 前記上部ヒートシンクは、前記冷却水を外部に排出する冷却水排出部と連結される、請求項 1 に記載のバッテリーモジュール。

20

【請求項 4】

前記冷却水供給部から供給された前記冷却水は、前記下部ヒートシンク、前記一対の側面ヒートシンク、及び前記上部ヒートシンクの内部流路に沿って流動した後、前記冷却水排出部側に送り出される、請求項 3 に記載のバッテリーモジュール。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の少なくとも一つのバッテリーモジュールと、
 前記少なくとも一つのバッテリーモジュールをパッケージングするパッケージースと、
 を含む、バッテリーパック。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の少なくとも一つのバッテリーパックを含む、自動車。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バッテリーモジュール、該バッテリーモジュールを含むバッテリーパック及び該バッテリーパックを含む自動車に関する。

【0002】

本出願は、2018年9月13日出願の韓国特許出願第10-2018-0109835号に基づく優先権を主張し、当該出願の明細書及び図面に開示された内容は、すべて本出願に組み込まれる。

【背景技術】

40

【0003】

製品群毎の適用性が高く、高いエネルギー密度などの電気的特性を有する二次電池は、携帯用機器だけでなく、電気的駆動源によって駆動する電気自動車(EV; Electric Vehicle)またはハイブリッド自動車(HEV; Hybrid Electric Vehicle)などに普遍的に適用されている。このような二次電池は、化石燃料の使用を画期的に減少させるという一次的な長所だけでなく、エネルギーの使用による副産物が全く発生しないという点で環境にやさしく、エネルギー効率向上のための新たなエネルギー源として注目されている。

【0004】

現在、リチウムイオン電池、リチウムポリマー電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケ

50

ル水素電池、ニッケル亜鉛電池などの二次電池が広く使用されている。このような単位二次電池セル、すなわち、単位バッテリーセルの作動電圧は約2.5V～4.5Vである。したがって、これよりも高い出力電圧が求められる場合、複数のバッテリーセルを直列で接続してバッテリーパックを構成することがある。また、バッテリーパックに求められる充放電容量に合わせて、複数のバッテリーセルを並列で接続してバッテリーパックを構成することもある。したがって、前記バッテリーパックに含まれるバッテリーセルの個数は求められる出力電圧または充放電容量によって多様に設定され得る。

【0005】

一方、複数のバッテリーセルを直列/並列で接続してバッテリーパックを構成する場合、少なくとも一つのバッテリーセルを含むバッテリーモジュールをまず構成し、このよう
10
な少なくとも一つのバッテリーモジュールを用いてその他の構成要素を付け加えることで、バッテリーパックを構成する方法が一般的である。

【0006】

このような従来のバッテリーモジュールやバッテリーパックの場合、バッテリーの容量及び出力が益々増加する近年の趨勢に伴い、より優れた冷却性能が求められている。そのため、近年のバッテリーセル、例えば、パウチ型二次電池の場合、エネルギー増大のためにパウチ型二次電池の全長が長くなっている。

【0007】

しかし、このようにパウチ型二次電池の全長が長くなると、バッテリーセル内部における温度のバラツキが大きくなる問題がある。さらに、パウチ型二次電池の電極リード側の
20
発熱によって、電極リードの付近がその他の部分より局所的に温度が高くなる問題がある。

【0008】

そこで、バッテリーモジュールやバッテリーパックの冷却時に、バッテリーセルの冷却温度のバラツキを改善できる方案が求められている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

したがって、本発明は、バッテリーセルの冷却温度のバラツキを改善することができる
30
バッテリーモジュール、該バッテリーモジュールを含むバッテリーパック及び該バッテリーパックを含む自動車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】

【0010】

上記の目的を達成するため、本発明は、少なくとも一つのバッテリーセルと、前記少なくとも一つのバッテリーセルの電極リードと連結され、前記少なくとも一つのバッテリーセルの両側面に備えられるバスバーアセンブリと、前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリを囲みながら、前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリとに直接接触するヒートシンクアセンブリと、を含むバッテリーモジュールを提供する。

【0011】

前記バスバーアセンブリは、前記少なくとも一つのバッテリーセルの両側に取り付けられるバスバーハウジングと、前記バスバーハウジングに備えられ、前記少なくとも一つの
40
バッテリーセルの電極リードと接触する連結バスバーと、前記連結バスバーまたは前記電極リードの前記ヒートシンクアセンブリ側への連結をガイドする熱伝達部材と、を含み得る。

【0012】

前記熱伝達部材は、前記連結バスバーに取り付けられ、前記連結バスバーと前記ヒートシンクアセンブリとにそれぞれ直接接触し得る。

【0013】

前記熱伝達部材は、サーマルインターフェース材料(thermal interface material)からなり得る。
50

【0014】

前記ヒートシンクアセンブリは、前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリの下側を覆う下部ヒートシンクと、前記下部ヒートシンクに対向して配置され、前記少なくとも一つのバッテリーセルと前記バスバーアセンブリの上側を覆う上部ヒートシンクと、前記上部ヒートシンクと前記下部ヒートシンクとを連結し、前記バスバーアセンブリの両側を覆う一対の側面ヒートシンクと、を含み得る。

【0015】

前記下部ヒートシンクは、外部より冷却水が供給される冷却水供給部と連結され、内部に前記冷却水が流動できる内部流路が備えられ、前記上部ヒートシンクは、前記冷却水を外部に排出する冷却水排出部と連結され、内部に前記冷却水が流動できる内部流路が備えられ得る。

10

【0016】

前記一対の側面ヒートシンクには、それぞれ、前記下部ヒートシンク及び前記上部ヒートシンクの内部流路と連通される内部流路が備えられ得る。

【0017】

前記冷却水供給部から供給された前記冷却水は、前記下部ヒートシンク、前記一対の側面ヒートシンク、及び前記上部ヒートシンクの内部流路に沿って流動した後、前記冷却水排出部側に送り出され得る。

【0018】

そして、本発明は、上述した実施形態による少なくとも一つのバッテリーモジュールと、前記少なくとも一つのバッテリーモジュールをパッケージングするパッケージと、を含むバッテリーパックを提供する。

20

【0019】

さらに、本発明は、上述した実施形態による少なくとも一つのバッテリーパックを含む自動車を提供する。

【発明の効果】

【0020】

以上のような多様な実施形態によって、バッテリーセルの冷却温度のバラツキを改善することができるバッテリーモジュール、該バッテリーモジュールを含むバッテリーパック及び該バッテリーパックを含む自動車を提供することができる。

30

【0021】

本明細書に添付される次の図面は、本発明の望ましい実施形態を例示するものであり、発明の詳細な説明とともに本発明の技術的な思想をさらに理解させる役割をするものであるため、本発明は図面に記載された事項だけに限定されて解釈されてはならない。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールを説明するための図である。

【図2】図1のバッテリーモジュールのバスバーアセンブリを説明するための図である。

【図3】図1のバッテリーモジュールのヒートシンクアセンブリを説明するための図である。

40

【図4】図1のバッテリーモジュールの熱伝達経路及び冷却水の流動を説明するための図である。

【図5】本発明の一実施形態によるバッテリーパックを説明するための図である。

【図6】本発明の一実施形態による自動車を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下、添付された図面を参照して本発明の望ましい実施形態を詳しく説明することで本発明をより明確にする。後述する実施形態は発明の理解を助けるため例示的に示されるものであり、本発明が後述する実施形態から多様に変形されて実施できることを理解せねばならない。また、発明の理解を助けるため、添付された図面は、実際の縮尺ではなく、一

50

部構成要素の寸法が誇張して示され得る。

【 0 0 2 4 】

図 1 は本発明の一実施形態によるバッテリーモジュールを説明するための図面であり、図 2 は図 1 のバッテリーモジュールのバスバーアセンブリを説明するための図であり、図 3 は図 1 のバッテリーモジュールのヒートシンクアセンブリを説明するための図である。

【 0 0 2 5 】

図 1 ~ 図 3 を参照すると、バッテリーモジュール 1 0 0 は、バッテリーセル 1 0 0、バスバーアセンブリ 2 0 0 及びヒートシンクアセンブリ 3 0 0 を含むことができる。

【 0 0 2 6 】

前記バッテリーセル 1 0 0 は、二次電池であって、パウチ型二次電池、角形二次電池または円筒型二次電池であり得る。以下、本実施形態では、前記バッテリーセル 1 0 0 がパウチ型二次電池であることに限定して説明する。

【 0 0 2 7 】

前記バッテリーセル 1 0 0 は、少なくとも一つまたはそれ以上の複数で設けられ得る。前記バッテリーセル 1 0 0 が複数個設けられる場合、前記複数のバッテリーセル 1 0 0 は相互電氣的に接続され得る。

【 0 0 2 8 】

前記バスバーアセンブリ 2 0 0 は、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の電極リード 1 5 0 と連結され、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の両側面に備えられ得る。

【 0 0 2 9 】

このような前記バスバーアセンブリ 2 0 0 は、バスバーハウジング 2 1 0、連結バスバー 2 3 0 及び熱伝達部材 2 5 0 を含むことができる。

【 0 0 3 0 】

前記バスバーハウジング 2 1 0 は、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の両側に取り付けられ、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の両側を覆うことができる。このような前記バスバーハウジング 2 1 0 は、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の両側を覆うことのできる大きさを有し得る。

【 0 0 3 1 】

前記連結バスバー 2 3 0 は、前記バスバーハウジング 2 1 0 に備えられ、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 との電氣的接続のために前記少なくとも一つの電極リード 1 5 0 と接触し得る。このような前記連結バスバー 2 3 0 は、前記少なくとも一つの電極リード 1 5 0 とレーザー溶接などを通じて相互に固定され得る。

【 0 0 3 2 】

前記熱伝達部材 2 5 0 は、前記連結バスバー 2 3 0 または前記電極リード 1 5 0 の後述するヒートシンクアセンブリ 3 0 0 側への連結をガイドすることができる。具体的には、前記熱伝達部材 2 5 0 は、前記連結バスバー 2 3 0 に取り付けられ、前記連結バスバー 2 3 0 と前記ヒートシンクアセンブリ 3 0 0 にそれぞれ直接接触し得る。このような前記熱伝達部材 2 5 0 は、高い熱伝達効率を有するサーマルインターフェース材料からなり得る。

【 0 0 3 3 】

前記ヒートシンクアセンブリ 3 0 0 は、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 と前記バスバーアセンブリ 2 0 0 とを囲みながら、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 と前記バスバーアセンブリ 2 0 0 とに直接接触し得る。

【 0 0 3 4 】

本実施形態では、このような前記ヒートシンクアセンブリ 3 0 0 が前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 と前記バスバーアセンブリ 2 0 0 を覆うため、別途のモジュールケースなどの構成部品を省略することができる。

【 0 0 3 5 】

これによって、本実施形態においては、前記別途のモジュールケースなどの構成部品が

10

20

30

40

50

省略されることで、よりスリムでコンパクトな構造を有する前記バッテリーモジュール 10 を具現することができる。

【0036】

以下、このような前記ヒートシンクアセンブリ 300 について具体的に説明する。

【0037】

前記ヒートシンクアセンブリ 300 は、下部ヒートシンク 310、上部ヒートシンク 330 及び側面ヒートシンク 350 を含むことができる。

【0038】

前記下部ヒートシンク 310 は、前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 と前記バスバーアセンブリ 200 の下側とを覆うことができる。

10

【0039】

このような前記下部ヒートシンク 310 は、外部から冷却水が供給される冷却水供給部 400 と連結され、内部に前記冷却水が流動できる内部流路 315 が備えられ得る。

【0040】

前記上部ヒートシンク 330 は、前記下部ヒートシンク 310 に対向して配置され、前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 と前記バスバーアセンブリ 200 の上側とを覆うことができる。

【0041】

このような前記上部ヒートシンク 330 は、前記冷却水を外部に排出する冷却水排出部 500 と連結され、内部に前記冷却水が流動できる内部流路 335 が備えられ得る。

20

【0042】

前記側面ヒートシンク 350 は、一対で備えられ得る。前記一対の側面ヒートシンク 350 は、前記上部ヒートシンク 330 と前記下部ヒートシンク 310 とを連結し、前記バスバーアセンブリ 200 の両側を覆うことができる。

【0043】

このような前記一対の側面ヒートシンク 350 には、それぞれ、前記下部ヒートシンク 310 及び前記上部ヒートシンク 330 の内部流路 315、335 と連通される内部流路 355 が備えられ得る。

【0044】

以下、このような本実施形態による前記バッテリーモジュール 10 の熱伝達経路及び冷却水の流動について具体的に説明する。

30

【0045】

図 4 は、図 1 のバッテリーモジュールの熱伝達経路及び冷却水の流動を説明するための図である。

【0046】

図 4 を参照すると、前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 が発熱するとき、前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 の上下側から発生した熱は、前記ヒートシンクアセンブリ 300 の前記下部ヒートシンク 310 及び前記上部ヒートシンク 330 に伝達され得る。前記下部ヒートシンク 310 及び前記上部ヒートシンク 330 は、内部冷却水の流動によって前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 の上下側を冷却させることができる。

40

【0047】

そして、前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 の両側、すなわち、前記電極リード 150 と前記バスバーアセンブリ 200 の前記連結バスバー 230 側で発生した熱は、前記ヒートシンクアセンブリ 300 の前記一対の側面ヒートシンク 350 側に伝達され得る。

【0048】

ここで、前記バスバーアセンブリ 200 の前記熱伝達部材 250 は、前記少なくとも一つのバッテリーセル 100 の前記電極リード 150 及び前記連結バスバー 230 側で発生した熱の前記一対の側面ヒートシンク 350 側への熱伝達をより速く促進させることがで

50

きる。

【 0 0 4 9 】

前記一对の側面ヒートシンク 3 5 0 は、内部冷却水の流動によって前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の前記電極リード 1 5 0 及び前記連結バスバー 2 3 0 側を冷却させることができる。

【 0 0 5 0 】

前記冷却水の流動についてまとめれば、前記冷却水供給部 4 0 0 から供給された前記冷却水は、前記下部ヒートシンク 3 1 0 の前記内部流路 3 1 5、前記一对の側面ヒートシンク 3 5 0 の前記内部流路 3 5 5、及び前記上部ヒートシンク 3 3 0 の前記内部流路 3 3 5 に沿って流動した後、前記冷却水排出部 5 0 0 側へと送り出され得る。

10

【 0 0 5 1 】

本実施形態の場合、前記バスバーアセンブリ 2 0 0 と接触する前記一对の側面ヒートシンク 3 5 0 を通じて、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の前記電極リード 1 5 0 及び前記連結バスバー 2 3 0 側で発生した熱を効果的に冷却させることができる。また、前記一对の側面ヒートシンク 3 5 0 と直接接触する熱伝達部材 2 5 0 を通じて、前記冷却効率をより向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

このように、本実施形態では、前記一对の側面ヒートシンク 3 5 0 を通じて、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の前記電極リード 1 5 0 側の発熱によって前記電極リード 1 5 0 の付近がその他の部分より局所的に温度が高くなって発生する前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の冷却バラツキを効果的に防止することができる。

20

【 0 0 5 3 】

したがって、本実施形態においては、前記バスバーアセンブリ 2 0 0 の前記熱伝達部材 2 5 0 及び前記一对の側面ヒートシンク 3 5 0 を備える前記ヒートシンクアセンブリ 3 0 0 を通じて、前記少なくとも一つのバッテリーセル 1 0 0 の冷却時に生じ得る冷却温度のバラツキを著しく改善することができる。

【 0 0 5 4 】

図 5 は本発明の一実施形態によるバッテリーパックを説明するための図であり、図 6 は本発明の一実施形態による自動車Vを説明するための図である。

【 0 0 5 5 】

図 5 及び図 6 を参照すると、バッテリーパック 1 は、上述した実施形態による少なくとも一つのバッテリーモジュール 1 0 及び前記少なくとも一つのバッテリーモジュール 1 0 をパッケージングするパッケージケース 5 0 を含むことができる。

30

【 0 0 5 6 】

このような前記バッテリーパック 1 は、自動車Vの燃料源として、自動車Vに備えられ得る。例えば、前記バッテリーパック 1 は、電気自動車、ハイブリッド自動車及びその他バッテリーパック 1 を燃料源として使用可能なその他の方式で自動車Vに備えられ得る。

【 0 0 5 7 】

また、前記バッテリーパック 1 は、前記自動車Vの外にも、二次電池を用いる電力貯蔵装置 (Energy Storage System) などのその他の装置や器具及び設備などにも備えられることは言うまでもない。

40

【 0 0 5 8 】

このように、本実施形態による前記バッテリーパック 1、及び前記自動車Vのような前記バッテリーパック 1 を備える装置や器具及び設備は、上述した前記バッテリーモジュール 1 0 を含むため、上述したバッテリーモジュール 1 0 による長所をすべて有するバッテリーパック 1 及び前記バッテリーパック 1 を備える自動車Vなどの装置や器具及び設備などを具現することができる。

【 0 0 5 9 】

以上のような多様な実施形態によって、前記バッテリーセル 1 0 0 の冷却温度のバラツキを改善することができる前記バッテリーモジュール 1 0、このような前記バッテリーモ

50

ジュール 10 を含む前記バッテリーパック 1、及びこのような前記バッテリーパック 1 を含む前記自動車 V を提供することができる。

【 0 0 6 0 】

以上、本発明の望ましい実施形態を図示し説明したが、本発明が上述した特定の実施形態に限定されることはなく、特許請求の範囲で請求する本発明の要旨から逸脱することなく発明が属する技術分野で通常の知識を持つ者によって多様な変形実施が可能であり、このような変形実施は本発明の技術的思想や見込みから個別的に理解されてはならない。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

1	バッテリーパック	10
10	バッテリーモジュール	
50	バックケース	
100	バッテリーセル	
150	電極リード	
200	バスバーアセンブリ	
210	バスバーハウジング	
230	連結バスバー	
250	熱伝達部材	
300	ヒートシンクアセンブリ	
310	下部ヒートシンク	20
315	内部流路	
330	上部ヒートシンク	
335	内部流路	
350	側面ヒートシンク	
355	内部流路	
400	冷却水供給部	
500	冷却水排出部	

30

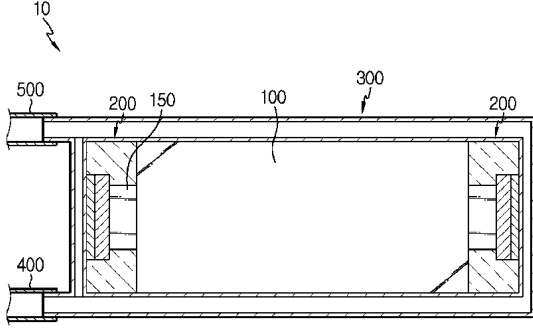
40

50

【図面】

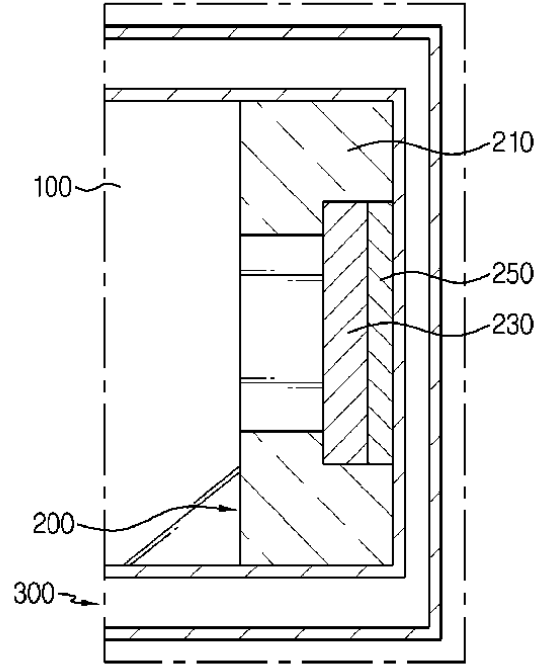
【図 1】

[図1]



【図 2】

[図2]

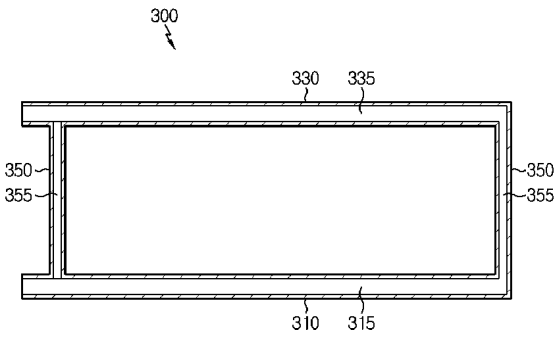


10

20

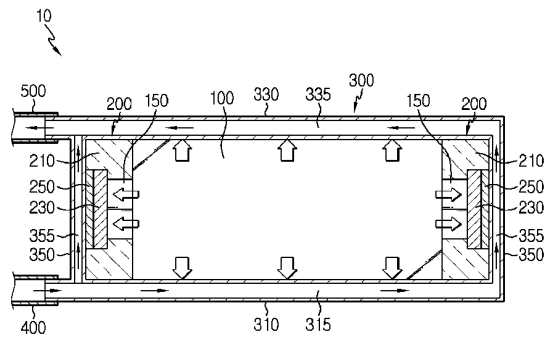
【図 3】

[図3]



【図 4】

[図4]



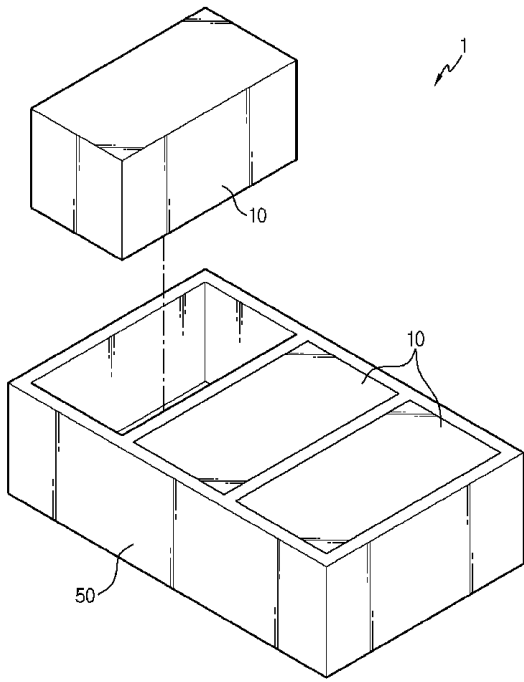
30

40

50

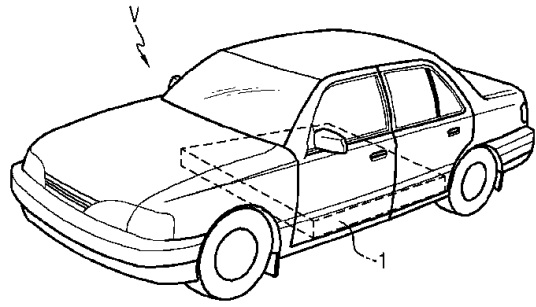
【 図 5 】

[図 5]



【 図 6 】

[図 6]



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ン - グ・ムンジ - ロ・188・エルジー・ケム・リサーチ・パーク

審査官 鈴木 大輔

- (56)参考文献 特開2015 - 122165 (JP, A)
特開2013 - 229266 (JP, A)
米国特許出願公開第2011 / 0052960 (US, A1)
欧州特許出願公開第03361554 (EP, A1)
国際公開第2017 / 138704 (WO, A1)
特開2012 - 119176 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01M 10 / 6556
H01M 10 / 613
H01M 10 / 625
H01M 10 / 6553
H01M 10 / 6568
H01M 50 / 20
H01M 50 / 50
H01M 50 / 572