

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】令和5年10月4日(2023.10.4)

【国際公開番号】WO2022/215659

【出願番号】特願2023-513002(P2023-513002)

【国際特許分類】

H01M10/6555(2014.01)

H01M10/658(2014.01)

H01M10/651(2014.01)

H01M10/647(2014.01)

H01M10/613(2014.01)

H01M10/625(2014.01)

【FI】

H01M10/6555

H01M10/658

H01M10/651

H01M10/647

H01M10/613

H01M10/625

【手続補正書】

【提出日】令和4年9月28日(2022.9.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

2つの側面が互いに向かい合うように並べて配置される複数の角型バッテリーセルにおける、隣り合う前記バッテリーセル間の冷却構造であって、

熱伝導率が $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、かつ、厚みが 0.3 mm 以上であり、前記隣り合うバッテリーセルの対向するそれぞれの側面に対して熱的に接触する、板状の金属部材と、

前記隣り合うバッテリーセルの対向するそれぞれの側面に対して熱的に接触する板状の金属部材同士の上に配置されており、熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以下、かつ、厚みが 0.5 mm 以上である断熱部材又はガス層の少なくとも何れかを有する断熱層と、
により、

前記隣り合うバッテリーセル同士で、バッテリーセル／板状の金属部材／断熱層／板状の金属部材／バッテリーセル、という複層構造を形成し、

更に、前記複数の角型バッテリーセルのそれぞれに熱的に接触する、又は、前記複数の角型バッテリーセルのそれぞれの近傍に存在する冷却部材と、
を備え、

前記板状の金属部材のそれぞれは、少なくともその一つの端部が、前記冷却部材に熱的に接触しており、

前記積層構造を構成する2つの前記板状の金属部材は、熱伝導率及び厚みが同じであり、かつ、板状の金属部材／断熱層／板状の金属部材の厚みの比が、 $1.0:0.2\sim4.0:1.0$ である、バッテリーセル間の冷却構造。

【請求項2】

前記バッテリーセルの側面は、鉄鋼材料で構成されており、

10

20

30

40

50

前記バッテリーセルと前記板状の金属部材との接触界面における熱抵抗を R_s とし、前記板状の金属部材の熱抵抗を R_m としたときに、 $R_s / R_m \leq 3.0$ である、請求項 1 に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 3】

前記板状の金属部材は、隣り合う前記断熱部材のそれぞれの側面に熱的に接触する前記板状の金属部材の下部同士が接続されて、略凹形状となっており、

前記隣り合う前記断熱部材の間に、前記略凹形状の前記板状の金属部材が挿入されており、

前記略凹形状の窪みに、前記バッテリーセルが配置される、請求項 1 又は 2 に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

10

【請求項 4】

前記板状の金属部材は、断面形状が凹形状となるように加工されており、隣り合う前記バッテリーセルの間に挿入されている、請求項 1～3 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 5】

前記板状の金属部材の厚みは、 0.5 mm 以上であり、

前記断熱層の厚みは、 1.0 mm 以上である、請求項 1～4 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 6】

前記複数の角型バッテリーセルそれぞれにおいて、

前記複数の角型バッテリーセルが並べて配置される方向に対して平行な側面には、更に、熱伝導率が $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、かつ、厚みが 0.3 mm 以上である第 2 の板状の金属部材が存在し、

20

前記第 2 の板状の金属部材は、前記バッテリーセルの側面に熱的に接触し、かつ、少なくとも一つの端部が前記冷却部材に熱的に接触している、請求項 1～5 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 7】

前記隣り合うバッテリーセル間の間隔は、 $1.5\sim 5.0\text{ mm}$ である、請求項 1～6 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 8】

前記板状の金属部材と、前記冷却部材とは、熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の接着剤又はグリースを介して、熱的に接触している、請求項 1～7 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

30

【請求項 9】

前記熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の接着剤又はグリースは、常温で硬化する接着剤又はグリースである、請求項 1～8 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 10】

前記冷却部材には、溝部が設けられており、

前記板状の金属部材は、前記溝部に嵌合される、請求項 1～9 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

40

【請求項 11】

前記角型バッテリーセルは、ラミネート型バッテリーセルが積層されて構成される、請求項 1～10 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 12】

前記板状の金属部材の材質は、アルミニウム、アルミニウム合金、銅、又は、銅合金の少なくとも何れかである、請求項 1～11 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

【請求項 13】

請求項 1～12 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造を有する、バッテリーモジュール。

50

【請求項 14】

請求項 1～12 の何れか 1 項に記載のバッテリーセル間の冷却構造を有する、バッテリーパック。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

【0016】

なお、上記特許文献 2 には、上記 A 構造と類似した構造が開示されているが、かかる特許文献 2 では、電磁波の反射を意図して発明がなされており、本発明で着目しているような熱を伝導するという観点については、開示されていない。また、上記特許文献 2 では、断熱材の厚みが 0.1～3 mm となっており、以下で詳述する本発明と比べて、断熱材の厚みも薄い。かかる観点からも、上記特許文献 2 で着目しているのは電磁波の反射であって、熱の伝導については意図していないことがわかる。また、上記特許文献 2 では、接触界面の熱抵抗の制御については、全く考慮されていない。

【0017】

また、上記特許文献 3 には、本発明と同様に、熱の伝導を意図した発明が開示されている。上記特許文献 3 では、熱伝導材としてグラファイトシートなどのシートや箔が用いられており、その厚みも実施例で 0.02 mm と非常に薄いものであり、本発明とは異なるものである。また、上記特許文献 3 では、接触界面の熱抵抗の制御については、全く考慮されていない。

【0018】

上記知見に基づき完成された本発明の要旨は、以下の通りである。

【0019】

(1) 2 つの側面が互いに向かい合うように並べて配置される複数の角型バッテリーセルにおける、隣り合う前記バッテリーセル間の冷却構造であって、熱伝導率が $100 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以上、かつ、厚みが 0.3 mm 以上であり、前記隣り合うバッテリーセルの対向するそれぞれの側面に対して熱的に接触する、板状の金属部材と、前記隣り合うバッテリーセルの対向するそれぞれの側面に対して熱的に接触する板状の金属部材同士の上に配置されており、熱伝導率が $1.0 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 以下、かつ、厚みが 0.5 mm 以上である断熱部材又はガス層の少なくとも何れかを有する断熱層と、により、前記隣り合うバッテリーセル同士で、バッテリーセル／板状の金属部材／断熱層／板状の金属部材／バッテリーセル、という複層構造を形成し、更に、前記複数の角型バッテリーセルのそれぞれに熱的に接触する、又は、前記複数の角型バッテリーセルのそれぞれの近傍に存在する冷却部材と、を備え、前記板状の金属部材のそれぞれは、少なくともその一つの端部が、前記冷却部材に熱的に接触しており、前記積層構造を構成する 2 つの前記板状の金属部材は、熱伝導率及び厚みが同じであり、かつ、板状の金属部材／断熱層／板状の金属部材の厚みの比が、 $1.0 : 0.2 \sim 4.0 : 1.0$ である、バッテリーセル間の冷却構造。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

(2) 前記バッテリーセルの側面は、鉄鋼材料で構成されており、前記バッテリーセルと前記板状の金属部材との接触界面における熱抵抗を R_s とし、前記板状の金属部材の熱抵抗を R_m としたときに、 $R_s / R_m \leq 3.0$ である、(1) に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

10

20

30

40

50

(3) 前記板状の金属部材は、隣り合う前記断熱部材のそれぞれの側面に熱的に接触する前記板状の金属部材の下部同士が接続されて、略凹形状となっており、前記隣り合う前記断熱部材の間に、前記略凹形状の前記板状の金属部材が挿入されており、前記略凹形状の窪みに、前記バッテリーセルが配置される、(1)又は(2)に記載のバッテリーセル間の冷却構造。

(4) 前記板状の金属部材は、断面形状が凹形状となるように加工されており、隣り合う前記バッテリーセルの間に挿入されている、(1)～(3)の何れか1つに記載のバッテリーセル間の冷却構造。

(5) 前記板状の金属部材の厚みは、0.5mm以上であり、前記断熱層の厚みは、1.0mm以上である、(1)～(4)の何れか1つに記載のバッテリーセル間の冷却構造。

10

(6) 前記複数個の角型バッテリーセルそれぞれにおいて、前記複数個の角型バッテリーセルが並べて配置される方向に対して平行な側面には、更に、熱伝導率が $100\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上、かつ、厚みが0.3mm以上である第2の板状の金属部材が存在し、前記第2の板状の金属部材は、前記バッテリーセルの側面に熱的に接触し、かつ、少なくとも一つの端部が前記冷却部材に熱的に接触している、(1)～(5)の何れか1つに記載のバッテリーセル間の冷却構造。

(7) 前記隣り合うバッテリーセル間の間隔は、1.5～5.0mmである、(1)～(6)の何れか1つに記載のバッテリーセル間の冷却構造。

(8) 前記板状の金属部材と、前記冷却部材とは、熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の接着剤又はグリースを介して、熱的に接触している、(1)～(7)の何れか1つに記載のバッテリーセル間の冷却構造。

20

(9) 前記熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の接着剤又はグリースは、常温で硬化する接着剤又はグリースである、(1)～(8)の何れか1つに記載のバッテリーセル間の冷却構造。

(10) 前記冷却部材には、溝部が設けられており、前記板状の金属部材は

30

40

50