

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7067675号

(P7067675)

(45)発行日 令和4年5月16日(2022.5.16)

(24)登録日 令和4年5月6日(2022.5.6)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/105 (2021.01)	H 0 1 M	50/105
H 0 1 G	11/10 (2013.01)	H 0 1 G	11/10
H 0 1 G	11/18 (2013.01)	H 0 1 G	11/18
H 0 1 G	11/74 (2013.01)	H 0 1 G	11/74
H 0 1 G	11/78 (2013.01)	H 0 1 G	11/78

請求項の数 9 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-543458(P2021-543458)
 (86)(22)出願日 令和3年2月22日(2021.2.22)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2021/006592
 (87)国際公開番号 WO2021/182092
 (87)国際公開日 令和3年9月16日(2021.9.16)
 審査請求日 令和3年7月27日(2021.7.27)
 (31)優先権主張番号 特願2020-44669(P2020-44669)
 (32)優先日 令和2年3月13日(2020.3.13)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
 日本国(JP)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 000002897
 大日本印刷株式会社
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 (74)代理人 110001933
 特許業務法人 佐野特許事務所
 (72)発明者 福田 淳
 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
 大日本印刷株式会社内
 審査官 小森 重樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蓄電デバイス、蓄電デバイス集合体、移動体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱接着性樹脂層を有する積層体の外装部材に蓄電素子が封入された蓄電デバイスにおいて、前記外装部材が、一面に略長方形の開口部を開口して所定の深さに形成されるとともに前記蓄電素子を収納する収納部と、前記開口部の周縁から外周側に突出するフランジ部と、前記開口部を覆い前記フランジ部と熱接着する蓋部と、を有し、前記蓄電素子が、前記開口部の対向する長辺側からそれぞれ外側に突出して前記フランジ部と前記蓋部とで挟持される一対の電極端子を有し、前記電極端子の幅は、前記開口部の長手方向の長さの1/2よりも大きく、5cm以上10.0cm以下であり、前記開口部は、長手方向の長さが短手方向の長さの1.5倍以上30倍以下であることを特徴とする蓄電デバイス。

【請求項2】

前記電極端子は、前記フランジ部の外縁から0.5mm以上5.0mm以下外側に突出することを特徴とする請求項1に記載の蓄電デバイス。

【請求項3】

前記外装部材の流れ方向が、前記電極端子の幅方向と直交することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の蓄電デバイス。

【請求項4】

請求項1～請求項3のいずれかに記載の蓄電デバイスを前記収納部の深さ方向に複数並設

した蓄電デバイス集合体において、

前記収納部の深さ方向に並ぶ複数の前記電極端子を電氣的に接続する回路基板を備え、前記回路基板は、前記電極端子が挿通されるスリットと、前記スリットに挿通された前記電極端子と電気接続する電極パターンを有することを特徴とする蓄電デバイス集合体。

【請求項 5】

前記スリットから突出する前記電極端子の先端部は、屈曲して前記電極パターンと電気接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の蓄電デバイス集合体。

【請求項 6】

冷媒が流通する冷媒流路を内部に有し、前記回路基板上に配置して前記電極端子に接触または近接する冷却板を備えることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の蓄電デバイス集合体。

10

【請求項 7】

請求項 4 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の蓄電デバイス集合体と、前記蓄電デバイス集合体から電力供給される駆動モータと、前記駆動モータにより駆動される移動体であって、前記収納部の深さ方向が、移動体本体の前後方向に配置され、前記開口部の長手方向が、移動体本体の左右方向に配置され、前記開口部の短手方向が、移動体本体の高さ方向に配置されることを特徴とする移動体。

【請求項 8】

請求項 4 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の蓄電デバイス集合体と、前記蓄電デバイス集合体から電力供給される駆動モータと、前記駆動モータにより駆動される移動体であって、前記収納部の深さ方向が、移動体本体の左右方向に配置され、前記開口部の長手方向が、移動体本体の前後方向に配置され、前記開口部の短手方向が、移動体本体の高さ方向に配置されることを特徴とする移動体。

20

【請求項 9】

請求項 4 ~ 請求項 6 のいずれかに記載の蓄電デバイス集合体と、前記蓄電デバイス集合体から電力供給される駆動モータと、前記駆動モータにより駆動される移動体であって、前記収納部の深さ方向が、移動体本体の高さ方向に配置されることを特徴とする移動体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、蓄電デバイス、それを用いた蓄電デバイス集合体、及び移動体に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の蓄電デバイスは特許文献 1 に開示される。この蓄電デバイスは、外装部材に蓄電素子が封入される。蓄電素子はセパレータを介して正極板と負極板とを対向配置し、正極板と負極板との間には電解質が配される。正極板及び負極板には電極端子がそれぞれ接続され、接続端子は外装部材の外側に突出する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【文献】特許第 3 8 5 2 1 1 0 号公報（第 3 頁～第 5 頁、第 1 図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来の蓄電デバイスによると、対向する電極端子間の距離が長くなるに従って、蓄電素子の内部抵抗が大きくなる。このため、放電時の出力が低下し、充電完了まで時間がかかる問題があった。

【0005】

本発明は、放電時の高出力化及び急速充電が可能な蓄電デバイス、それを用いた蓄電デバイス集合体及び移動体を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために本発明は、熱接着性樹脂層を有する積層体の外装部材に蓄電素子が封入された蓄電デバイスにおいて、前記外装部材が、一面に略長方形の開口部を開口して所定の深さに形成されるとともに前記蓄電素子を収納する収納部と、前記開口部の周縁から外周側に突出するフランジ部と、前記開口部を覆い前記フランジ部と熱接着する蓋部と、を有し、前記蓄電素子が、前記開口部の対向する長辺側からそれぞれ外側に突出して前記フランジ部と前記蓋部とで挟持される一対の電極端子を有することを特徴としている。

【0007】

また本発明は上記構成の蓄電デバイスにおいて、前記電極端子の幅は、前記開口部の長手方向の長さの1/2よりも大きいことを特徴としている。

【0008】

また本発明は上記構成の蓄電デバイスにおいて、前記開口部は、長手方向の長さが短手方向の長さの1.5倍以上30倍以下であることを特徴としている。

【0009】

また本発明は上記構成の蓄電デバイスにおいて、前記電極端子の幅は、5cm以上100cm以下であることを特徴としている。

【0010】

また本発明は上記構成の蓄電デバイスにおいて、前記電極端子は、前記フランジ部の外縁から0.5mm以上50mm以下外側に突出することを特徴としている。

【0011】

また本発明は上記構成の蓄電デバイスにおいて、前記外装部材の流れ方向が、前記電極端子の幅方向と直交することを特徴としている。

【0012】

また本発明は上記構成の蓄電デバイスを前記収納部の深さ方向に複数並設した蓄電デバイス集合体において、前記収納部の深さ方向に並ぶ複数の前記電極端子を電氣的に接続する回路基板を備え、前記回路基板は、前記電極端子が挿通されるスリットと、前記スリットに挿通された前記電極端子と電気接続する電極パターンを有することを特徴としている。

【0013】

また本発明は上記構成の蓄電デバイス集合体において、前記スリットから突出する前記電極端子の先端部は、屈曲して前記電極パターンと電気接続されていることを特徴としている。

【0014】

また本発明は上記構成の蓄電デバイス集合体において、冷媒が流通する冷媒流路を内部に有し、前記回路基板上に配置して前記電極端子に接触又は近接する冷却板を備えることを特徴としている。

【0015】

また本発明は上記構成の蓄電デバイス集合体と、前記蓄電デバイス集合体から電力供給される駆動モータと、前記駆動モータにより駆動される移動体であって、前記収納部の深さ方向が、移動体本体の前後方向に配置され、前記開口部の長手方向が、移動体本体の左右方向に配置され、前記開口部の短手方向が、移動体本体の高さ方向に配置されることを特徴としている。

【0016】

また本発明は上記構成の蓄電デバイス集合体と、前記蓄電デバイス集合体から電力供給される駆動モータと、前記駆動モータにより駆動される移動体であって、前記収納部の深さ方向が、移動体本体の左右方向に配置され、前記開口部の長手方向が、移動体本体の前後方向に配置され、前記開口部の短手方向が、移動体本体の高さ方向に配置されることを特徴としている。

【0017】

10

20

30

40

50

また本発明は上記構成の蓄電デバイス集合体と、前記蓄電デバイス集合体から電力供給される駆動モータと、前記駆動モータにより駆動される移動体であって、前記収納部の深さ方向が、移動体本体の高さ方向に配置されることを特徴としている。

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、蓄電素子が収納される外装部材の収納部は、一面に略長方形の開口部を開口して蓋部に覆われる。また、蓄電素子は開口部の対向する長辺側からそれぞれ外側に突出する一对の電極端子を有する。これにより、対向する電極端子間の距離を狭めて蓄電素子を形成することができる。従って、充放電時における蓄電素子の内部抵抗を低減でき、放電時の高出力化及び急速充電が可能な蓄電デバイス、それを用いた蓄電デバイス集合体及び移動体を提供できる。また、電極端子は、開口部の長手方向の長さに応じて幅を大きく形成することができ、電気伝導率が向上する。従って、より高い電圧を印加し、充電時間をより短縮できる。また、電極端子及び蓄電素子の発熱を低減して劣化を低減できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1実施形態の電動自動車を示す側面図

【図2】本発明の第1実施形態の電動自動車を示す上面図

【図3】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイス集合体を示す斜視図

【図4】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイス集合体を示す斜視図

【図5】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイス集合体を示す側面断面図

20

【図6】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイスを示す斜視図

【図7】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイスを示す分解斜視図

【図8】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイスの外装部材の包装材の積層構造を示す断面図

【図9】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイスの成形工程を説明する説明図

【図10】本発明の第1実施形態の電動自動車の蓄電デバイスの成形工程の変形例を説明する説明図

【図11】本発明の第2実施形態の電動自動車の蓄電デバイスを示す分解斜視図

【図12】本発明の第3実施形態の電動自動車を示す上面図

【発明を実施するための形態】

30

【0020】

<第1実施形態>

以下に図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1、図2は第1実施形態の電動自動車1の側面図及び上面図を示している。電動自動車(移動体)1は車輪2を駆動する動力源として駆動モータ3を備えている。電動自動車1の車体(移動体本体)のフロア下には駆動モータ3に電力を供給する駆動源として蓄電デバイス集合体5が設置される。

【0021】

図3、図4は蓄電デバイス集合体5の斜視図を示しており、図4は冷却板50を図示しない。図5は、蓄電デバイス集合体5の側面断面図を示している。蓄電デバイス集合体5は、複数並設された蓄電デバイス10と、回路基板40と、冷却板50と、を有する。

40

【0022】

蓄電デバイス10には金属から成る正極の電極端子12及び負極の電極端子13(図6参照)が設けられる。蓄電デバイス10を配列したときに電極端子12は、蓄電デバイス集合体5の上面側に配列し、電極端子13は、蓄電デバイス集合体5の下面側に配列する。なお、電極端子12、13の正極及び負極を逆にしてもよい。

【0023】

回路基板40は、複数の電極端子12、13をそれぞれ電氣的に接続して複数の蓄電デバイス10を容易に並列接続できる。回路基板40は、並設された蓄電デバイス10の上面及び下面にそれぞれ配置される。回路基板40は、スリット41と、電極パターン42と、接続端子43と、を有する。スリット41は、並設された蓄電デバイス10と同数設け

50

られ、Y方向（蓄電デバイス10の並設方向）に配列される。各スリット41は、回路基板40をZ方向（上下方向）に貫通して形成され、X方向に延びる（図5参照）。

【0024】

蓄電デバイス集合体5の上面側に配置される回路基板40の上面には、接続端子43を接続した電極パターン42が配置される。スリット41には、後述する周縁シール部21及び電極端子12が挿通される。スリット41に挿通された周縁シール部21及び電極端子12は、回路基板40の上面側に折曲される。電極端子12の先端部は、屈曲して電極パターン42とスポット溶接、半田付け等により電気接続される。これにより、電極パターン42を介して複数の電極端子12と接続端子43とが電気接続される。

【0025】

蓄電デバイス集合体5の下面側に配置される回路基板40の下面には、接続端子43を接続した電極パターン（不図示）が配置される。スリット41に挿通された周縁シール部21及び電極端子13は、回路基板40の下面側に折曲される。電極端子13の先端部は、屈曲して電極パターンとスポット溶接、半田付け等により電気接続される。これにより、電極パターン（不図示）を介して複数の電極端子13と接続端子43とが電気接続される。

【0026】

周縁シール部21を折曲させることにより、蓄電デバイス集合体5の高さを小さくすることができる。なお、本実施形態では、電極端子12、13の先端部を屈曲して電極パターンと電気接続させたが、屈曲させずに溶接により電気接続させてもよい。

【0027】

冷却板50は、電極端子12、13に接触して回路基板40上に各々配置され、内部に冷媒が流通する冷媒流路51を有する。冷媒流路51は、電動自動車1に搭載されるラジエータ（不図示）から延びる配管が接続される。冷却媒体は、冷媒ポンプ（不図示）により循環し、回路基板40に接続された電極端子12、13を冷却する。このとき、電極端子12、13の先端部を屈曲させることにより、冷却板50と対向する面積が大きくなり冷却効率が向上する。なお、冷却板50は、電極端子12、13に近接してもよい。

【0028】

なお、蓄電デバイス集合体5は、外装容器（不図示）により包装してパッケージ化されてもよい。このとき、外装容器は、熱接着性樹脂層、金属箔及び基材層を積層した積層体により形成することができる。また、蓄電デバイス集合体5と外装容器との間の空間に充填材（不図示）を充填し、熱接着性樹脂層を熱接着して外装容器を密封してもよい。また、外装容器を射出成形品により形成してもよい。

【0029】

図6、図7は蓄電デバイス10の斜視図及び分解斜視図を示している。なお、図6の蓄電デバイス10は、蓄電デバイス集合体5に組み込む前の状態を示す。蓄電デバイス10は外装部材20に蓄電素子11を封入した二次電池から成っている。蓄電デバイス10として例えば、リチウムイオン電池、リチウムイオンポリマー電池、リチウムイオン全固体電池、鉛蓄電池、ニッケル水素蓄電池、ニッケルカドミウム蓄電池、ニッケル鉄蓄電池、ニッケル亜鉛蓄電池、酸化銀亜鉛蓄電池、金属空気電池、多価カチオン電池等が用いられる。

【0030】

蓄電素子11は正極板と負極板（いずれも不図示）とを絶縁体のセパレータ（不図示）を介して対向配置して形成される。正極板及び負極板にはそれぞれ電極端子12、13が接続される。長尺状のセパレータ、正極板及び負極板を重ねた状態で巻回して蓄電素子11を形成することができる。シート状の正極板、セパレータ、負極板、セパレータの順に複数段に積層して蓄電素子11を形成してもよい。また、長尺状のセパレータ、正極板及び負極板を折り畳みにより積層して蓄電素子11を形成してもよい。

【0031】

正極板と負極板の間には電解質が配される。本実施形態では電解質が電解液から成り、外装部材20の内部に充填される。電解質として固体電解質またはゲル電解質を用いてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

外装部材 2 0 は内面に熱接着性樹脂層 3 8 (図 8 参照) を有した積層体から成る包装材 1 5 及び包装材 2 5 を備えている。

【 0 0 3 3 】

図 8 は包装材 1 5 の積層構造を示す断面図である。包装材 2 5 は包装材 1 5 と同じ積層構造になっている。包装材 1 5 及び包装材 2 5 は基材層 3 4、バリア層 3 6、熱接着性樹脂層 3 8 を順に積層して形成される。包装材 1 5 及び包装材 2 5 の厚みは強度を考慮して 5 0 μm 以上が望ましく、蓄電デバイス 1 0 の軽量化を考慮して 4 0 0 μm 以下が望ましい。

【 0 0 3 4 】

基材層 3 4 は絶縁性を有し、ナイロン、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂フィルムにより形成される。基材層 3 4 の厚みは例えば、1 0 μm 以上 7 5 μm 以下に形成される。耐熱性の向上のために一軸延伸フィルムまたは二軸延伸フィルムにより基材層 3 4 を形成するとより望ましい。

10

【 0 0 3 5 】

また、耐ピンホール性、絶縁性等の向上のために、異なる素材の樹脂フィルムを複数積層して基材層 3 4 を形成してもよい。この時、複数の樹脂フィルムはポリウレタン系、アクリル系等の接着剤により接着される。本実施形態では、ポリエチレンテレフタレート (厚み 1 2 μm) とナイロン (厚み 1 5 μm) とを接着剤 (厚み 4 μm) により積層して基材層 3 4 を形成している。

【 0 0 3 6 】

バリア層 3 6 は金属箔により形成され、水蒸気、酸素、光等の侵入を防止する。バリア層 3 6 を形成する金属として、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス鋼、チタン等を用いることができる。バリア層 3 6 の厚みは例えば、1 0 μm 以上 3 0 0 μm 以下に形成される。基材層 3 4 とバリア層 3 6 とはポリウレタン系、アクリル系等の接着剤 (不図示) により接着される。本実施形態では厚み 4 0 μm のアルミニウム箔によりバリア層 3 6 を形成している。

20

【 0 0 3 7 】

熱接着性樹脂層 3 8 は熱接着性を有する樹脂であればよく、例えばポリプロピレン、酸変性ポリプロピレン、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン等の熱接着性樹脂により形成される。異なる素材の樹脂を複数積層して熱接着性樹脂層 3 8 を形成してもよい。熱接着性樹脂層 3 8 の厚みは例えば、1 0 μm 以上 1 0 0 μm 以下に形成される。熱接着性樹脂層 3 8 はバリア層 3 6 上に押出して形成される。熱接着性樹脂層 3 8 を形成するフィルムをバリア層 3 6 上に接着剤を介して接着してもよい。

30

【 0 0 3 8 】

本実施形態では、バリア層 3 6 上に酸変性ポリプロピレン (厚み 4 0 μm)、ポリプロピレン (厚み 4 0 μm) を順に押出して熱接着性樹脂層 3 8 を形成している。

【 0 0 3 9 】

図 6、図 7 において、外装部材 2 0 は包装材 1 5 と包装材 2 5 とが X 方向に連続して一体に形成される。包装材 1 5 は収納部 1 6 及びフランジ部 1 7 を有している。包装材 1 5 は冷間成形によってフランジ部 1 7 に対して収納部 1 6 を所定の深さに凹設して形成される。収納部 1 6 は一面に略長方形の開口部 1 6 a を開口し、蓄電素子 1 1 を収納する。フランジ部 1 7 は開口部 1 6 a の周縁から外周側に突出して形成される。包装材 2 5 は矩形のシート状に形成される。包装材 2 5 はフランジ部 1 7 と熱接着され、開口部 1 6 a を覆う蓋部 1 8 を形成する。

40

【 0 0 4 0 】

電極端子 1 2、1 3 は、対向する開口部 1 6 a の長辺側からそれぞれ外側に突出してフランジ部 1 7 と蓋部 1 8 とで挟持された状態で熱接着される。蓄電素子 1 1 は、一對の電極端子 1 2、1 3 間の距離を狭めて構成することにより、充放電時における内部抵抗を低減できる。これにより、放電時の高出力化及び急速充電が可能な蓄電デバイス 1 0 を提供できる。

50

【0041】

また、電極端子12、13は、開口部16aの長手方向の長さAxに応じて幅を大きく形成することができ、電極端子12、13の電気伝導率を向上することができる。従って、電極端子12、13の発熱を低減できる。これにより、充電時に高電圧を印加し、充電をより急速化できる。また、電極端子12、13及び蓄電素子11の発熱を低減して劣化を低減できる。従って、高電圧の充放電を繰り返した場合であっても劣化し難い蓄電デバイス10を提供できる。また、短時間で高電圧の充放電が可能であるためBEV(Battery Electric Vehicle)、PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)以外にも、HEV(Hybrid Electric Vehicle)、48V電源のマイクロハイブリッド自動車の動力源としても好適に用いることができる。

10

【0042】

また、電極端子12、13のX方向の幅Lは、開口部16aの長手方向の長さAxの1/2よりも大きい。これにより、蓄電デバイス10の容量に対して電極端子12、13の幅Lが大きく形成される。従って、電極端子12、13の発熱をより低減できる。具体的には、電極端子12、13の幅Lは、5cm以上100cm以下で形成される。さらに、10cm以上100cm以下が好ましく、15cm以上100cm以下がより好ましい。電極端子12、13の幅Lが100cmを超えると、電極端子12、13周辺の密封性が低下する。なお、本実施形態では図示しないが、電極端子12、13は、熱接着性を有するタブフィルム(不図示)を介してフランジ部17と蓋部18とで挟持されている。これにより、電極端子12、13周辺の密封性が向上する。

20

【0043】

開口部16aは、長手方向の長さAxが短手方向の長さAzの1.5倍以上30倍以下である。長さAxが長さAzの1.5倍よりも小さいと蓄電デバイス10の容量が小さくなる。このため、長さAxを長さAzの1.5倍以上に形成し、蓄電デバイス10の容量を大きくすることができる。また、長さAxが長さAzの30倍を超えると包装材15を容易に成形できないため歩留りが低下する。このため、長さAxを長さAzの30倍以下に形成し、包装材15の成形時の歩留りを向上することができる。また、長さAxを長さAzに対して大きく形成することにより、電極端子12、13の幅Lをより大きく形成することができ、電気伝導率がより向上する。

30

【0044】

また、電極端子12、13は、フランジ部17の外縁から0.5mm以上50mm以下外側に突出する。電極端子12、13は、フランジ部17の外縁からの突出量が50mmより大きい場合、電気伝導率が低下する。また、フランジ部17の外縁からの突出量が0.5mm未満の場合、電極端子12、13と回路基板40とを接続する際の作業性が低下する。

【0045】

収納部16の深さAyは成形時のクラック等が発生しないように包装材15のバリア層36の厚みに応じて決められる。本実施形態では40 μ mの厚みのバリア層36に対して収納部16の深さを5mm~10mmに形成している。この時、収納部16の深さ方向に垂直な面内の各コーナーRは例えば約3mm、深さ方向に平行な面内の各コーナーRは例えば約1.5mmに形成される。尚、バリア層36の厚みを大きくすることにより、収納部16の深さを例えば、5mm~30mmに形成することができる。

40

【0046】

蓄電デバイス10は、収納部16の深さ方向(Y方向)が電動自動車1の前後方向に配置される。また、開口部16aの長手方向(X方向)が電動自動車1の左右方向に配置され、開口部16aの短手方向(Z方向)が電動自動車1の高さ方向に配置される。

【0047】

収納部16は冷間成形により形成されるため深さを大きくすることが困難である。これに対して、収納部16は開口部16aの2方向の長さAx、Azを深さ方向の深さAyより

50

も容易に大きくすることができる。このため、収納部 16 の深さ方向 (Y 方向) を電動自動車 1 の前後方向に配置することにより、複数の蓄電デバイス 10 を積み重ねずに電動自動車 1 に設置して所望の電力を供給することができる。従って、積み重ねた際の加重による外装部材 20 の破損を防止することができ、蓄電デバイス 10 の信頼性を向上することができる。

【 0048 】

また、収納部 16 の短手方向 (Z 方向) を高さ方向に配置するため、蓄電デバイス 10 の高さを小さくして電動自動車 1 の居住性を向上することができる。この時、収納部 16 は X 方向に長く延びて X 方向の長さ A_x が Z 方向の長さ A_z よりも大きいため、高さを抑制して容量の大きい蓄電デバイス 10 を得ることができる。

10

【 0049 】

なお、電動自動車 1 がセダンタイプまたはコンパクトカータイプの場合には、蓄電デバイス集合体 5 の高さは例えば 100 mm 以下に形成される。電動自動車 1 が SUV タイプまたはワンボックスタイプの場合には、蓄電デバイス集合体 5 の高さは例えば 150 mm 以下に形成される。

【 0050 】

外装部材 20 (包装材 15、25) の流れ方向 (MD) は Z 方向 (電極端子 12、13 の幅方向と直交する方向) に配される。積層体を流れ方向に平行に折曲すると金属箔のクラックや樹脂フィルムのピンホールが発生する可能性が高くなる。しかし、包装材 15、25 の流れ方向が電極端子 12、13 の幅方向と直交するため、前述の図 5 において、X 方向に沿って周縁シール部 21 を折曲した際に外装部材 20 のクラック及びピンホールの発生を抑制することができる。

20

【 0051 】

包装材 15、25 の流れ方向 (MD) は、バリア層 36 の金属箔 (アルミニウム合金箔等) の圧延方向 (RD) に対応する。包装材 15、25 の直角方向 TD は金属箔の直角方向 TD に対応する。金属箔の圧延方向 (RD) は圧延目により判別できる。

【 0052 】

また、包装材 15、25 の熱接着性樹脂層 38 の複数の断面を電子顕微鏡で観察して海島構造を確認し、熱接着性樹脂層 38 の厚み方向に垂直な方向の島の径の平均が最大であった断面と平行な方向を MD と判断することができる。金属箔の圧延目により包装材 15、25 の MD を特定できない場合に、この方法により MD を特定することができる。

30

【 0053 】

具体的には、熱接着性樹脂層 38 の長さ方向の断面と、当該長さ方向の断面と平行な方向から 10 度ずつ角度を変更し、長さ方向の断面と垂直な方向までの各断面 (合計 10 の断面) について、それぞれ電子顕微鏡写真で観察して海島構造を確認する。次に、各断面上の個々の島について、熱接着性樹脂層 38 の厚み方向に垂直な方向の両端を結ぶ直線距離によって島の径 d を計測する。次に、各断面毎に、大きい方から上位 20 個の島の径 d の平均を算出する。そして、島の径 d の平均が最も大きかった断面と平行な方向を MD と判断する。

【 0054 】

図 9 は、蓄電デバイス 10 の成形工程を説明する説明図である。蓄電デバイス 10 は、成形加工された外装部材 20 を準備する工程後、蓄電素子 11 を外装部材 20 により包装する包装工程を行って製造される。

40

【 0055 】

外装部材 20 を成形加工する成形工程はロール状の積層体の幅方向の一端部側に、冷間成形により収納部 16 を所定間隔で複数凹設する。これにより、幅方向に連設された包装材 15、25 が流れ方向 (MD) に複数形成される。この時、包装材 15、25 はロール状の積層体の流れ方向 (MD) を Z 方向に配して形成される。その後、収納部 16 に蓄電素子 11 を収納し、隣接する収納部 16 間を裁断する。

【 0056 】

50

包装工程は、蓄電素子 1 1 が収納された収納部 1 6 内に電解液を充填する。次に、包装材 2 5 を折曲して開口部 1 6 a を覆い、包装材 1 5 のフランジ部 1 7 に包装材 2 5 の蓋部 1 8 を熱接着する（図 7 参照）。これにより、収納部 1 6 の周囲に沿う周縁シール部 2 1 が形成され、収納部 1 6 が封止される。これにより、蓄電素子 1 1 が外装部材 2 0 により包装される。

【 0 0 5 7 】

図 1 0 は、蓄電デバイス 1 0 の成形工程の変形例を説明する説明図である。成形工程では、狭幅のロール状の積層体を用いる場合に、流れ方向（MD）に冷間成形により収納部 1 6 を所定間隔で複数凹設する。これにより、流れ方向（MD）に連設された包装材 1 5、2 5 が流れ方向（MD）に複数形成される。この時、包装材 1 5、2 5 はロール状の積層体の流れ方向（MD）を X 方向に配して形成される。その後、収納部 1 6 に蓄電素子 1 1 を収納し、切断線 2 5 a に沿って隣接する包装材 1 5、2 5 間を裁断する。

10

【 0 0 5 8 】

なお、本実施形態では、成形工程において、包装材 1 5、2 5 を連設した状態で形成したが、包装材 1 5 と包装材 2 5 とをそれぞれ別のロール状の積層体により形成してもよい。

【 0 0 5 9 】

本実施形態によると、蓄電素子 1 1 が収納される外装部材 2 0 の収納部 1 6 は、一面に略長方形の開口部 1 6 a を開口する。また、蓄電素子 1 1 は開口部 1 6 a の対向する長辺側からそれぞれ外側に突出する一対の電極端子 1 2、1 3 を有する。これにより、対向する電極端子 1 2、1 3 間の距離を狭めて蓄電素子 1 1 を形成することができる。従って、充放電時における蓄電素子 1 1 の内部抵抗を低減でき、放電時の高出力化及び急速充電が可能な蓄電デバイス 1 0 を提供できる。また、電極端子 1 2、1 3 は、開口部 1 6 a の長手方向の長さに応じて幅を大きく形成することができ、電気伝導率が向上する。従って、充電時により高い電圧を印加し、充電時間をより短縮できる。また、電極端子 1 2、1 3 及び蓄電素子 1 1 の発熱を低減して劣化を低減できる。

20

【 0 0 6 0 】

また、電極端子 1 2、1 3 の幅 L は、開口部 1 6 a の長手方向の長さ A x の 1 / 2 よりも大きい。また、開口部 1 6 a は、長さ A x が短手方向の長さ A z の 1 . 5 倍以上 3 0 倍以下である。また、電極端子 1 2、1 3 の幅は、5 c m 以上 1 0 0 c m 以下である。また、電極端子 1 2、1 3 は、フランジ部 1 7 の外縁から 0 . 5 m m 以上 5 0 m m 以下外側に突出する。これにより、蓄電デバイス 1 0 の容量を確保しながら電極端子 1 2、1 3 の電気伝導率を向上できる。

30

【 0 0 6 1 】

また、外装部材 2 0（包装材 1 5、2 5）の流れ方向（MD）は Z 方向（電極端子 1 2、1 3 の幅方向と直交する方向）に配される。これにより、X 方向に沿って周縁シール部 2 1 を折曲した際に外装部材 2 0 のクラック及びピンホールの発生を抑制することができる。

【 0 0 6 2 】

また、蓄電デバイス 1 0 を収納部 1 6 の深さ方向（Y 方向）に複数並設した蓄電デバイス集合体 5 において、Y 方向に並ぶ複数の電極端子 1 2、1 3 を電氣的に接続する回路基板 4 0 を備える。回路基板 4 0 は、電極端子 1 2、1 3 が挿通するスリット 4 1 と、挿通された電極端子 1 2、1 3 と電気接続する電極パターン 4 2 を有する。これにより、複数の蓄電デバイス 1 0 を容易に並列接続できる。

40

【 0 0 6 3 】

また、スリット 4 1 から突出する電極端子 1 2、1 3 の先端部は、屈曲して電極パターン 4 2 と電気接続されている。これにより、蓄電デバイス集合体 5 の高さを小さくすることができる。

【 0 0 6 4 】

また、冷媒が流通する冷媒流路 5 1 を内部に有し、回路基板 4 0 上に配置される冷却板 5 0 を有する。これにより、電極端子 1 2、1 3 を効率よく冷却できる。

【 0 0 6 5 】

50

また、蓄電デバイス 10 は、収納部 16 の深さ方向（Y 方向）が電動自動車（移動体）1 の前後方向に配置される。また、開口部 16 a の長手方向（X 方向）が電動自動車（移動体）1 の前後方向に配置され、開口部 16 a の短手方向（Z 方向）が電動自動車（移動体）1 の高さ方向に配置される。複数の蓄電デバイス 10 を積み重ねずに電動自動車 1 に設置して所望の電力を供給することができる。従って、積み重ねた際の加重による外装部材 20 の破損を防止することができ、蓄電デバイス 10 の信頼性を向上することができる。

【0066】

< 第 2 実施形態 >

次に、図 11 は第 2 実施形態の蓄電デバイス 10 の分解斜視図を示している。説明の便宜上、前述の図 1 ~ 図 10 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付している。本実施形態は包装材 25 の形状が第 1 実施形態と異なっており、その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

10

【0067】

包装材 25 は包装材 15 と同様に収納部 26 及びフランジ部 27 を有している。収納部 26 は一面に略長方形の開口部 26 a を開口する。包装材 15 の収納部 16 及び包装材 25 の収納部 26 に蓄電素子 11 が収納される。フランジ部 27 は開口部 26 a の周縁から外周側に突出して形成される。

【0068】

フランジ部 17 及びフランジ部 27 の熱接着性樹脂層 38（図 6 参照）を熱接着することにより、収納部 16 及び収納部 26 の周囲に沿う環状の周縁シール部 21 が形成される。これにより、周縁シール部 21 の内縁から所定の深さに形成される収納部 16 及び収納部 26 が周縁シール部 21 によって封止される。なお、収納部 16 及び収納部 26 の合計した深さは、30 mm 以下が好ましい。

20

【0069】

蓄電デバイス 10 は収納部 16、26 の深さ方向（Y 方向）を電動自動車 1 の前後方向に配置される。また、開口部 26 a の長手方向（X 方向）を電動自動車 1 の左右方向に配置され、短手方向（Z 方向）を電動自動車 1 の高さ方向に配置される。

【0070】

これにより、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、包装材 15 及び包装材 25 がそれぞれ収納部 16 及び収納部 26 を備えるので、蓄電素子 11 の体積を大きくして蓄電デバイス 10 の容量を大きくすることができる。従って、蓄電デバイス集合体 5（図 4 参照）を形成する蓄電デバイス 10 の数量を削減し、蓄電デバイス集合体 5 の製造工数を削減することができる。

30

【0071】

< 第 3 実施形態 >

次に、図 12 は第 3 実施形態の電動自動車 1 の上面図を示している。説明の便宜上、前述の図 1 ~ 図 10 に示す第 1 実施形態と同様の部分には同一の符号を付している。本実施形態は第 1 実施形態に対して蓄電デバイス集合体 5 の配置が異なっている。その他の部分は第 1 実施形態と同様である。

【0072】

蓄電デバイス集合体 5 は電動自動車 1 の車体のフロア下に設置され、蓄電デバイス 10 の並設方向を電動自動車 1 の左右方向に配置される。これにより、蓄電デバイス 10 は収納部 16（図 6 参照）の深さ方向（Y 方向）を電動自動車 1 の左右方向に配置される。また、開口部 16 a の長手方向（X 方向）が、電動自動車 1 の前後方向に配置され、開口部 16 a の短手方向（Z 方向）が、電動自動車 1 の高さ方向に配置される。

40

【0073】

これにより、複数の蓄電デバイス 10 を積み重ねずに電動自動車 1 に設置して所望の電力を供給することができる。従って、第 1 実施形態と同様の効果を得ることができる。また、電動自動車 1 の走行時に前面のフロントグリルを介して内部に取り込まれた空気が後方に流通し、蓄電デバイス集合体 5 の各蓄電デバイス 10 に接触する。このため、蓄電デバ

50

イス 10 を冷却することができる。

【 0 0 7 4 】

尚、第 2 実施形態の蓄電デバイス 10 を電動自動車 1 に設置し、蓄電デバイス 10 の並設方向を電動自動車 1 の左右方向に配置してもよい。

【 0 0 7 5 】

また、駆動モータ 3 に電力を供給する蓄電デバイス 10 が二次電池から成るが、キャパシタ（電解コンデンサ、電気二重層キャパシタ、リチウムイオンキャパシタ等）であってもよい。

【 0 0 7 6 】

また、移動体の一例として電気自動車を挙げたが、蓄電デバイス集合体 5 は、他の移動体に搭載されてもよい。例えば、蓄電デバイス集合体 5 を、二足歩行ロボット、電車、飛行機、ヘリコプター、ドローン、農業機械、建設機械等に搭載してもよい。

10

【 0 0 7 7 】

また、移動体の構造に応じて蓄電デバイス 10 の設置方法を変えることが可能である、例えば、蓄電デバイス 10 の収納部 16 の深さ方向（Y 方向）を、移動体本体の高さ方向に配置してもよい。このとき、複数の蓄電デバイス 10 が、移動体本体の高さ方向に積み重ねられ、電極端子 12、13 は水平方向に延びる。このため、外装部材 20 の内部に充填された電解質が、電極端子 12、13 の一方に偏ることを防止できる。

【 0 0 7 8 】

また、蓄電デバイス 10 及び蓄電デバイス集合体 5 は、移動体の駆動源以外に使用してもよい。例えば、電力貯蔵システム（Energy Storage System）、二次電池電力貯蔵システム（Battery Energy Storage System）、無停電電源装置（Uninterruptible Power Supply）の固定電源として使用してもよい。

20

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 9 】

本発明によると、蓄電デバイスを搭載した移動体に広く利用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 0 】

- 1 電動自動車（移動体）
- 2 車輪
- 3 駆動モータ
- 5 蓄電デバイス集合体
- 10 蓄電デバイス
- 11 蓄電素子
- 12、13 電極端子
- 15、25 包装材
- 16、26 収納部
- 16a、26a 開口部
- 17、27 フランジ部
- 18 蓋部
- 20 外装部材
- 21 周縁シール部
- 34 基材層
- 36 バリア層
- 38 熱接着性樹脂層
- 40 回路基板
- 41 スリット
- 42 電極パターン
- 43 接続端子

30

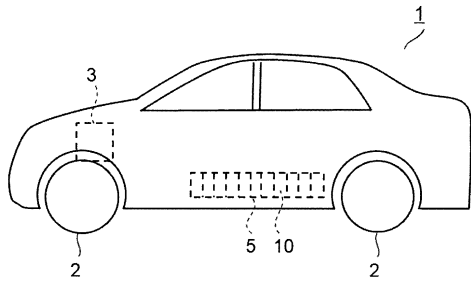
40

50

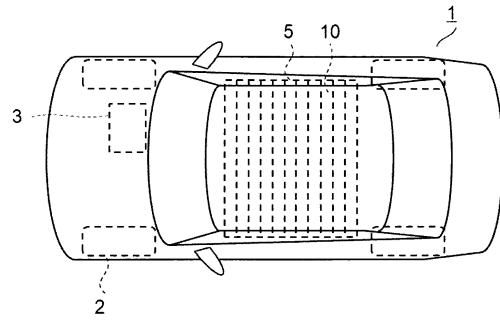
- 5 0 冷却板
- 5 1 冷媒流路

【 図面 】

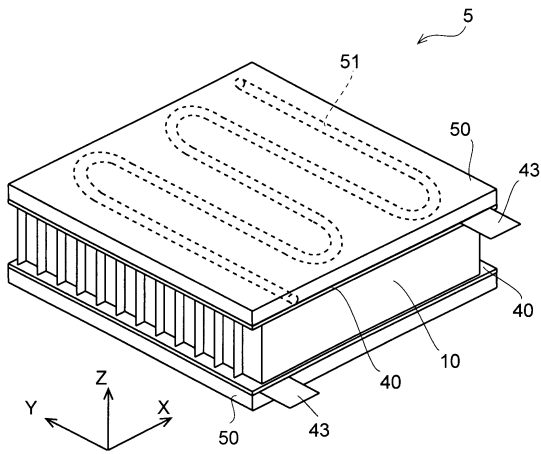
【 図 1 】



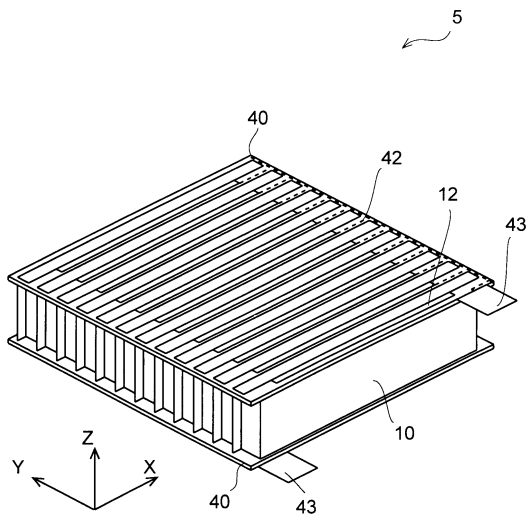
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

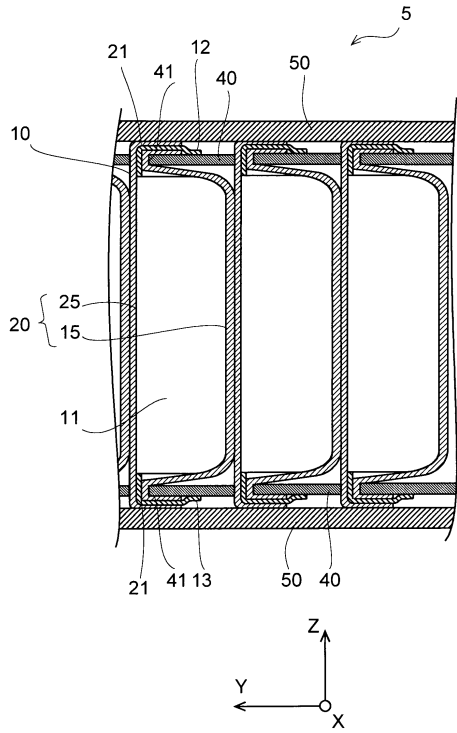
20

30

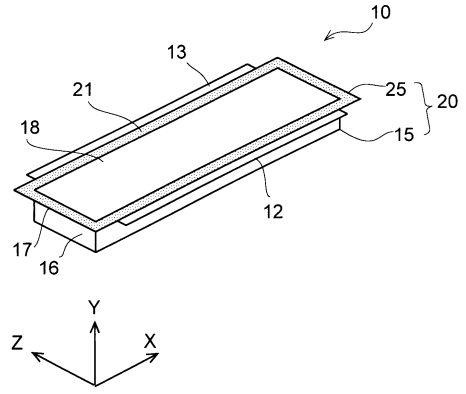
40

50

【図 5】



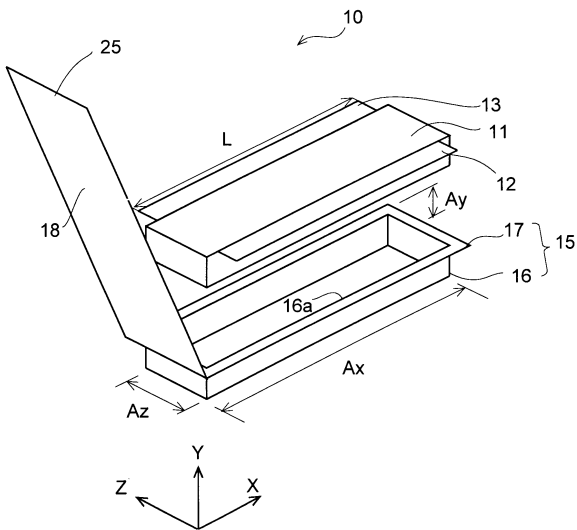
【図 6】



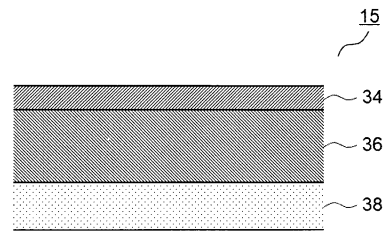
10

20

【図 7】



【図 8】

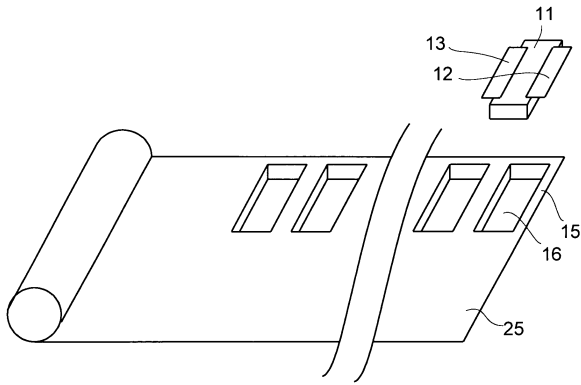


30

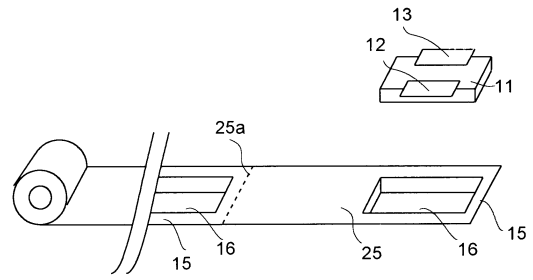
40

50

【図 9】

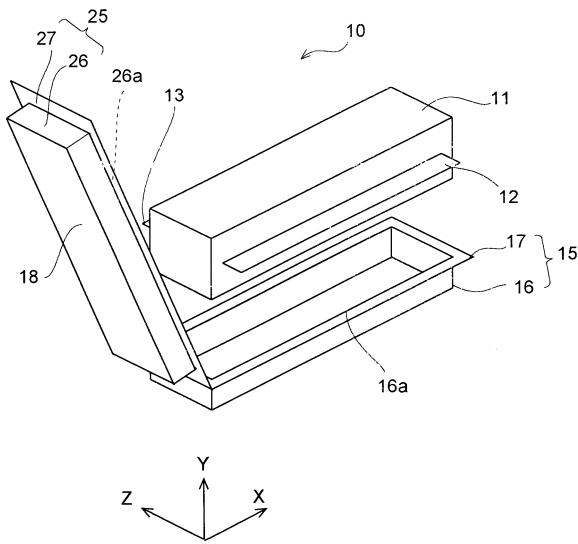


【図 10】

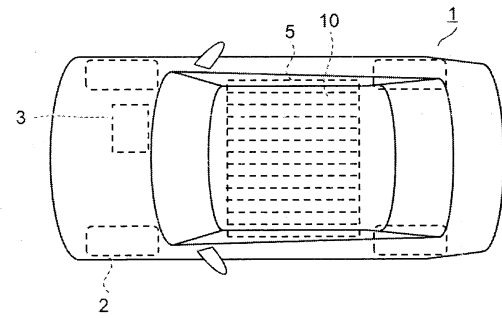


10

【図 11】



【図 12】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

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	10/6556(2014.01)	H 0 1 M	10/6556	
H 0 1 M	50/126(2021.01)	H 0 1 M	50/126	
H 0 1 M	50/129(2021.01)	H 0 1 M	50/129	
H 0 1 M	50/178(2021.01)	H 0 1 M	50/178	
H 0 1 M	50/211(2021.01)	H 0 1 M	50/211	
H 0 1 M	50/249(2021.01)	H 0 1 M	50/249	
H 0 1 M	50/519(2021.01)	H 0 1 M	50/519	
H 0 1 M	50/548(2021.01)	H 0 1 M	50/548	3 0 1
H 0 1 M	50/557(2021.01)	H 0 1 M	50/557	

(56)参考文献

米国特許出願公開第2012/0196161(US, A1)

特開2013-134818(JP, A)

特開2013-229266(JP, A)

特表2018-509728(JP, A)

特開2019-067676(JP, A)

特開2013-140825(JP, A)

特表2012-519362(JP, A)

特開2008-159440(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 5 0 / 1 0 5

H 0 1 G 1 1 / 1 0

H 0 1 G 1 1 / 1 8

H 0 1 G 1 1 / 7 4

H 0 1 G 1 1 / 7 8

H 0 1 M 1 0 / 6 1 3

H 0 1 M 1 0 / 6 2 5

H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 3

H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 6

H 0 1 M 5 0 / 1 2 6

H 0 1 M 5 0 / 1 2 9

H 0 1 M 5 0 / 1 7 8

H 0 1 M 5 0 / 2 1 1

H 0 1 M 5 0 / 2 4 9

H 0 1 M 5 0 / 5 1 9

H 0 1 M 5 0 / 5 4 8

H 0 1 M 5 0 / 5 5 7