

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7491198号  
(P7491198)

(45)発行日 令和6年5月28日(2024.5.28)

(24)登録日 令和6年5月20日(2024.5.20)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	10/6554(2014.01)	H 0 1 M	10/6554
H 0 1 M	10/615(2014.01)	H 0 1 M	10/615
H 0 1 M	10/6571(2014.01)	H 0 1 M	10/6571
H 0 1 M	10/617(2014.01)	H 0 1 M	10/617
H 0 1 M	10/625(2014.01)	H 0 1 M	10/625

請求項の数 10 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2020-198456(P2020-198456)
(22)出願日	令和2年11月30日(2020.11.30)
(65)公開番号	特開2022-86448(P2022-86448A)
(43)公開日	令和4年6月9日(2022.6.9)
審査請求日	令和4年10月18日(2022.10.18)

(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74)代理人	110001519 弁理士法人太陽国際特許事務所
(72)発明者	谷口 直央 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72)発明者	尾関 明弘 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査官	木村 励

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池パック

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

厚み方向に並べられた複数の電池セルを含んで構成された電池スタックと、  
前記電池スタックを収容した筐体と、  
通電により発熱する複数の金属パターンを有し、各金属パターンをそれぞれ前記電池セルと対向させるように前記筐体の内部に配置されたヒーター基板と、  
複数の前記電池セルと複数の前記金属パターンとの間にそれぞれ介在する複数の熱伝導シートと、  
を備え、  
前記ヒーター基板には、前記熱伝導シートを設けるエリアを規定するレジストマークが設けられている電池パック。

10

【請求項2】

厚み方向に並べられた複数の電池セルを含んで構成された電池スタックと、  
前記電池スタックを収容した筐体と、  
通電により発熱する複数の金属パターンを有し、各金属パターンをそれぞれ前記電池セルと対向させるように前記筐体の内部に配置されたヒーター基板と、  
複数の前記電池セルと複数の前記金属パターンとの間にそれぞれ介在する複数の熱伝導シートと、  
前記電池スタックが内側に収容可能となる枠状に形成されて前記筐体の内部に配置された補強部材と、

20

を備え、

前記補強部材の上端部に前記厚み方向に延在する連結部が配置されている電池パック。

【請求項 3】

厚み方向に並べられた複数の電池セルを含んで構成された電池スタックと、

前記電池スタックを収容した筐体と、

通電により発熱する複数の金属パターンを有し、各金属パターンをそれぞれ前記電池セルと対向させるように前記筐体の内部に配置されたヒーター基板と、

複数の前記電池セルと複数の前記金属パターンとの間にそれぞれ介在する複数の熱伝導シートと、

前記筐体の一方の側部に形成された開口部を閉鎖する横蓋部と、

前記筐体の上部に形成された開口部を閉鎖する上蓋部と、

を備え、

前記横蓋部は、前記上蓋部に形成された係止部が係止される被係止部を有する電池パック。

【請求項 4】

厚み方向に並べられた複数の電池セルを含んで構成された電池スタックと、

前記電池スタックを収容した筐体と、

通電により発熱する複数の金属パターンを有し、各金属パターンをそれぞれ前記電池セルと対向させるように前記筐体の内部に配置されたヒーター基板と、

複数の前記電池セルと複数の前記金属パターンとの間にそれぞれ介在する複数の熱伝導シートと、

前記筐体の一方の側部に形成された開口部を閉鎖する横蓋部と、

前記電池スタックに設けられた電極端子と前記横蓋部に設けられた電極端子とを電氣的に接続するバスバーと、

を備え、

前記横蓋部は、前記バスバーの取り付け時に該バスバーの横倒れを防止する横倒れ防止部を有する電池パック。

【請求項 5】

前記横倒れ防止部は、前記バスバーに形成された爪部が挿入されるスリット部で構成されている請求項 4 に記載の電池パック。

【請求項 6】

前記ヒーター基板には、前記熱伝導シートを設けるエリアを規定するレジストマークが設けられている請求項 2 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 7】

前記金属パターンの長さは、前記レジストマークの長さよりも長い請求項 1 又は請求項 6 に記載の電池パック。

【請求項 8】

前記金属パターンは、銅パターンである請求項 1 ~ 請求項 7 の何れか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 9】

前記筐体は、樹脂製であり、前記電池スタックを密閉状態で収容している請求項 1 ~ 請求項 8 の何れか 1 項に記載の電池パック。

【請求項 10】

前記電池スタックは、補助用電源である請求項 1 ~ 請求項 9 の何れか 1 項に記載の電池パック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池パックに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

複数の電池セルからなる電池モジュールを収容した収納容器の蓋部の内面に、シートヒーターを取り付けた電池パックは、従来から知られている（例えば、特許文献1参照）。複数の電池セルからなる電池モジュールは、低温時には性能が低下する。そのため、この電池パックでは、シートヒーターで収納容器を加熱することにより、その収納容器を介して、間接的に電池モジュールを加熱するようになっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2014-194904号公報

【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、上記のような構成であると、電池モジュールに対して加熱するため、各電池セルの位置によって温度差が生じる可能性がある。つまり、上記のような構成では、電池セル毎に加熱できないため、各電池セルが同時に昇温されない（昇温斑ができる）可能性がある。

【0005】

そこで、本発明は、筐体に収容された複数の電池セル毎に加熱できる電池パックを得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の目的を達成するために、本発明に係る第1の態様の電池パックは、厚み方向に並べられた複数の電池セルを含んで構成された電池スタックと、前記電池スタックを収容した筐体と、通電により発熱する複数の金属パターンを有し、各金属パターンをそれぞれ前記電池セルと対向させるように前記筐体の内部に配置されたヒーター基板と、複数の前記電池セルと複数の前記金属パターンとの間にそれぞれ介在する複数の熱伝導シートと、を備えている。

【0007】

第1の態様の発明によれば、筐体の内部に、複数の電池セルが厚み方向に並べられて収容されるとともに、通電により発熱する複数の金属パターンを有するヒーター基板が配置されている。ヒーター基板の各金属パターンは、各電池セルと対向しており、各電池セルと各金属パターンとの間には、それぞれ熱伝導シートが介在している。したがって、各金属パターンが発熱することにより、各熱伝導シートを介して各電池セルが加熱される。つまり、筐体に収容された複数の電池セルは、その電池セル毎に加熱される。

【0008】

また、本発明に係る第2の態様の電池パックは、第1の態様の電池パックであって、前記ヒーター基板には、前記熱伝導シートを設けるエリアを規定するレジストマークが設けられている。

【0009】

第2の態様の発明によれば、ヒーター基板に、熱伝導シートを設けるエリアを規定するレジストマークが設けられている。したがって、熱伝導シートを位置ずれさせることなく容易に設けられ、結果的に各電池セルが効率よく加熱される。

【0010】

また、本発明に係る第3の態様の電池パックは、第2の態様の電池パックであって、前記金属パターンの長さは、前記レジストマークの長さよりも長い。

【0011】

第3の態様の発明によれば、金属パターンの長さがレジストマークの長さよりも長い。ここで、金属パターンは、その長さ（金属線の長さ）、幅（金属線の本数）、金属線の太さによって抵抗値（発熱量）が調整される。したがって、金属パターンの幅が一定で、かつ所定値以上の発熱量を得たい場合でも、金属線の太さを細くすることが回避される。これ

10

20

30

40

50

により、金属パターンを形成する幅方向の設置エリアが小さくても、その金属パターンを断線させることなく、抵抗値（発熱量）の調整が可能となる。

【0012】

また、本発明に係る第4の態様の電池パックは、第1～第3の何れか1つの態様の電池パックであって、前記金属パターンは、銅パターンである。

【0013】

第4の態様の発明によれば、金属パターンが銅パターンとされている。ここで、銅は、低温時には抵抗率が小さく、高温時には抵抗率が大きいという抵抗率の温度特性を有している。したがって、低温時には発熱量が大きくなるため、各電池セルはそれぞれ短時間で昇温される。そして、高温時には発熱量が小さくなるため、各電池セルにおける発火が防止される。

10

【0014】

また、本発明に係る第5の態様の電池パックは、第1～第4の何れか1つの態様の電池パックであって、前記筐体は、樹脂製であり、前記電池スタックを密閉状態で収容している。

【0015】

第5の態様の発明によれば、筐体が樹脂製とされ、電池スタックを密閉状態で収容している。ここで、樹脂製の筐体は、熱伝導率が低く、内部の熱を外部へ放熱し難い。したがって、各金属パターンが各電池セルの1つの壁面としか対向していないヒーター基板であっても、密閉された筐体に収容された各電池セルは効率よく昇温される。

20

【0016】

また、本発明に係る第6の態様の電池パックは、第1～第5の何れか1つの態様の電池パックであって、前記電池スタックは、補助用電源である。

【0017】

第6の態様の発明によれば、電池スタックが補助用電源である。したがって、例えば自動運転車両に搭載された場合に、主電源が故障等により機能しなくなっても、ある程度の距離が走行可能となり、安全な場所まで、その自動運転車両を移動させることが可能となる。

【0018】

また、本発明に係る第7の態様の電池パックは、第1～第6の何れか1つの態様の電池パックであって、前記電池スタックが内側に収容可能となる棒状に形成されて前記筐体の内部に配置された補強部材を備え、前記補強部材の上端部に前記厚み方向に延在する連結部が配置されている。

30

【0019】

第7の態様の発明によれば、筐体の内部に配置された補強部材の上端部に、電池セルの厚み方向に延在する連結部が配置されている。したがって、電池セルの厚み方向から荷重が入力されても、その連結部が支え棒となり、耐荷重性能が確保される。

【0020】

また、本発明に係る第8の態様の電池パックは、第1～第7の何れか1つの態様の電池パックであって、前記筐体の一方の側部に形成された開口部を閉鎖する横蓋部と、前記筐体の上部に形成された開口部を閉鎖する上蓋部と、を備え、前記横蓋部は、前記上蓋部に形成された係止部が係止される被係止部を有している。

40

【0021】

第8の態様の発明によれば、上蓋部に形成された係止部が係止される被係止部を横蓋部が有している。したがって、上蓋部に形成された係止部が係止される被係止部を筐体が有している場合に比べて、その筐体の高さが低減され、その分、電池パックが小型化される。

【0022】

また、本発明に係る第9の態様の電池パックは、第1～第8の何れか1つの態様の電池パックであって、前記筐体の一方の側部に形成された開口部を閉鎖する横蓋部と、前記電池スタックに設けられた電極端子と前記横蓋部に設けられた電極端子とを電気的に接続するバスバーと、を備え、前記横蓋部は、前記バスバーの取り付け時に該バスバーの横倒れ

50

を防止する横倒れ防止部を有している。

【 0 0 2 3 】

第 9 の態様の発明によれば、バスバーの取り付け時に、そのバスバーの横倒れを防止する横倒れ防止部を横蓋部が有している。したがって、横蓋部が、その横倒れ防止部を有していない場合に比べて、バスバーを取り付ける作業性が向上される。

【 0 0 2 4 】

また、本発明に係る第 1 0 の態様の電池パックは、第 9 の態様の電池パックであって、前記横倒れ防止部は、前記バスバーに形成された爪部が挿入されるスリット部で構成されている。

【 0 0 2 5 】

第 1 0 の態様の発明によれば、バスバーに形成された爪部が挿入されるスリット部で横倒れ防止部が構成されている。したがって、横倒れ防止部を別途設ける場合に比べて、その横倒れ防止部の構造が簡略化される。

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

以上のように、本発明によれば、筐体に収容された複数の電池セル毎に加熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】本実施形態に係る電池パックを示す分解斜視図である。

【図 2】本実施形態に係る電池パックのケース内に設けられる補強部材を示す分解斜視図である。

【図 3】本実施形態に係る電池パックのカバー部材の係止部とコネクタモジュールの被係止部を拡大して示す分解斜視図である。

【図 4】本実施形態に係る電池パックの電池スタックとコネクタモジュールとを電氣的に接続するバスバーの接続構造を拡大して示す分解斜視図である。

【図 5】本実施形態に係る電池パックのケース内に設けられる電池スタックとヒーター基板との位置関係を示す分解斜視図である。

【図 6】本実施形態に係る電池パックのケース内に設けられた電池スタックとヒーター基板とを示す断面図である。

【図 7】本実施形態に係る電池パックのケース内に設けられるヒーター基板を示す平面図である。

【図 8】本実施形態に係る電池パックのケース内に設けられるヒーター基板に使用される銅の温度に対する抵抗率を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

以下、本発明に係る実施の形態について、図面を基に詳細に説明する。なお、本実施形態に係る電池パック 1 0 ( 図 1 参照 ) は、電力で走行する自動運転車両 ( 図示省略 ) に搭載される補助用電源である。すなわち、この電池パック 1 0 は、主電源となる電池スタック ( 図示省略 ) が故障等によって機能しなくなった場合でも、ある程度の距離は自動運転車両が走行できるようにするためのバックアップ用電源である。

【 0 0 2 9 】

また、説明の便宜上、各図において適宜示す矢印 U P を電池パック 1 0 の上方向、矢印 F R を電池パック 1 0 の前方向、矢印 R H を電池パック 1 0 の右方向とする。したがって、以下の説明で、特記することなく上下、前後、左右の方向を記載した場合は、電池パック 1 0 における上下方向の上下、電池パック 1 0 における前後方向の前後、電池パック 1 0 における左右方向の左右を示すものとする。

【 0 0 3 0 】

図 1、図 2 に示されるように、本実施形態に係る電池パック 1 0 は、樹脂製の筐体としてのケース 2 0 と、ケース 2 0 の内面に沿って配置される金属製の補強部材 3 0 ( 図 1 で

10

20

30

40

50

は省略)と、補強部材30の内側(ケース20の内部)に收容される電池スタック12(図2では省略)と、電池スタック12の上方に設けられるバスバーモジュール18と、バスバーモジュール18の上方に配置される金属プレートとしての排煙プレート40と、を有している。

#### 【0031】

さらに、本実施形態に係る電池パック10は、ケース20の上部に形成された開口部20Uを閉鎖可能な上蓋部としての樹脂製のカバー部材50と、ケース20の一方の側部(左側部)に形成された開口部20Lを閉鎖可能な横蓋部としての樹脂製のコネクタモジュール60と、コネクタモジュール60の内側に配置される監視基板58と、コネクタモジュール60の外側に取り付けられる逆止弁80と、を有している。

10

#### 【0032】

ケース20は、例えばポリブチレンテレフタレート(PBT)等の樹脂材で形成されており、左右方向を長手方向とする矩形平板状の底壁26と、左右方向を長手方向とする矩形平板状の前壁22及び後壁24と、前後方向を長手方向とする矩形平板状の右側壁28と、を有している。なお、この右側壁28が、他方の側部(右側部)に相当する。

#### 【0033】

そして、このケース20の左側部は開口部20Lとされており、前壁22と後壁24の左上端部が細長い連結部材25によって一体に連結されている。つまり、ケース20の左側部は、矩形棒状に形成されている。そして、この矩形棒状に形成された左側部に、例えばポリフェニレンスルファイド(PPS)等の樹脂材で略矩形平板状に形成されたコネクタモジュール60がネジ止め等によって取り付けられることにより、その左側部が閉鎖されるようになっている。

20

#### 【0034】

図2に示されるように、補強部材30は、前壁22の内面に沿って配置される前壁32と、後壁24の内面に沿って配置される後壁34と、右側壁28の内面に沿って配置される右側壁38と、コネクタモジュール60の内面と対向する左側壁36と、を有している。つまり、この補強部材30は、上下方向が開放された矩形棒状(四角筒状)に形成されている。

#### 【0035】

なお、この補強部材30は、前壁32と後壁34とが、例えば厚みが1.4mmの鋼板で形成され、左側壁36と右側壁38とが、例えば厚みが5.5mmのアルミニウム板で形成されている。そして、前壁32及び後壁34の左右両端部が、左側壁36及び右側壁38の前端面及び後端面にそれぞれネジ止め等によって取り付けられている。

30

#### 【0036】

補強部材30の前壁32の上端部及び後壁34の上端部には、排煙プレート40が配置されている。排煙プレート40は、例えば厚みが2.0mm程度の鋼板で平面視略「H」字状に形成されており、排煙プレート40の左右方向に延在するフロントアーム42及びリアアーム44の左右両端部が、後述するホルダー16に突設されたアーム16Aと共に、補強部材30の左側壁36の上端部及び右側壁38の上端部にネジ止め等によって取り付けられている。

40

#### 【0037】

これにより、排煙プレート40のフロントアーム42及びリアアーム44の左右方向中央部を連結する(後述する電池セル14の厚み方向に延在する)連結部46が、前壁32の上端部における左右方向中央部と後壁34の上端部における左右方向中央部との間に配置される構成になっている。なお、フロントアーム42の幅とリアアーム44の幅は、同じ幅に形成されており、連結部46の幅は、フロントアーム42及びリアアーム44の幅よりも大きく形成されている。

#### 【0038】

カバー部材50は、例えばポリフェニレンスルファイド(PPS)等の樹脂材により、底壁26とほぼ同じ大きさの矩形平板状に形成されている。そして、図3において詳細に

50

示されるように、カバー部材 50 の周辺部には、複数の係止部 52 が等間隔に一体に形成されている。各係止部 52 は、略「U」字状に垂設されており、カバー部材 50 の長辺部に 5 個、短辺部に 4 個形成されている。

【0039】

一方、ケース 20 の前壁 22、後壁 24、右側壁 28 の各外面における上端部には、それぞれ各係止部 52 が係止される被係止部としての複数の爪部 48 が一体に形成されている。すなわち、前壁 22 及び後壁 24 の外面における上端部には、5 個の爪部 48 が等間隔に形成され、右側壁 28 の外面における上端部には、4 個の爪部 48 が等間隔に形成されている。そして、コネクタモジュール 60 の外面における上端部にも、各係止部 52 が係止される被係止部としての複数の爪部 48 が一体に形成されている。すなわち、コネクタモジュール 60 の外面における上端部には、4 個の爪部 48 が等間隔に形成されている。

10

【0040】

また、コネクタモジュール 60 の内面における上端部には、前後一对のピン（図示省略）が連結部材 25 に向けて突設されている。そして、連結部材 25 には、その前後一对のピンが嵌合する前後一对の嵌合穴（図示省略）が形成されている。つまり、コネクタモジュール 60 は、各ピンが各嵌合穴に嵌合されることにより、ケース 20 の左側部に対して位置決めされて取り付けられる構成になっている。これにより、カバー部材 50 に形成された係止部 52 が、コネクタモジュール 60 に形成された爪部 48 に対して位置ずれすることなく係止される構成になっている。

【0041】

20

また、カバー部材 50 とケース 20 の上端部との間には、リング 54 が設けられている。つまり、このリング 54 は、平面視で矩形状に形成され、前壁 22、後壁 24、右側壁 28、連結部材 25 の上端部に沿って配置されている。同様に、コネクタモジュール 60 とケース 20 の左側部との間にも、リング 56 が設けられている。このリング 56 は、側面視で矩形状に形成され、コネクタモジュール 60 の周縁部（底壁 26、前壁 22、後壁 24 の各左端部及び連結部材 25）に沿って配置されている。

【0042】

このように、カバー部材 50 がリング 54 を介してケース 20 に取り付けられ、かつコネクタモジュール 60 がリング 56 を介してケース 20 に取り付けられることにより、電池スタック 12 等を収容した樹脂製のケース 20 が防水及び防塵状態で密閉される構成になっている。

30

【0043】

図 1 に示されるように、電池スタック 12 は、略直方体形状に形成された金属（例えばアルミニウム）製のケース 14A を有する複数（例えば 4 個）のリチウム電池セル（以下、単に「電池セル」という）14 と、上方及び左右両側方が開放され、前後方向を厚み方向として並べられた複数の電池セル 14 を収容する枠状のホルダー 16 と、を含んで構成されている。そして、各電池セル 14 は、その上方に設けられたバスバーモジュール 18 によって電氣的に直列に接続されている。なお、バスバーモジュール 18 には、サーミスタなども設けられている。

【0044】

40

また、図 4 に示されるように、前後方向一方側（例えば前側）の電池セル 14 におけるプラス電極端子 14P と、前後方向他方側（例えば後側）の電池セル 14 におけるマイナス電極端子（図示省略）とが、それぞれコネクタモジュール 60 に設けられた各電極端子 66 と、前後一对のバスバー 70 によって電氣的に接続されている。

【0045】

各バスバー 70 は、細長い略矩形平板状の本体部 72 と、本体部 72 の湾曲状に形成された長手方向一端部（右端部）から一体に垂設された第 1 接続部 74 と、本体部 72 の長手方向他端部（左端部）における一方の長辺部側から一体に垂設された第 2 接続部 76 と、を有している。

【0046】

50

各バスバー 70 の第 1 接続部 74 は、バスバー 70 の短辺部に沿った方向（前後方向）から見て略「L」字状に形成されている。そして、各第 1 接続部 74 の先端部には、略円形状（詳細には正八角形状）の貫通孔 74 A が上下方向を軸方向として形成されている。

【0047】

したがって、各第 1 接続部 74 の貫通孔 74 A に、前側の電池セル 14 のプラス電極端子 14 P に設けられたウエルドボルト 15 と、後側の電池セル 14 のマイナス電極端子に設けられたウエルドボルト（図示省略）と、がそれぞれ挿入され、各ウエルドボルト 15 に上方側からナット 17 が螺合されることにより、各バスバー 70 の第 1 接続部 74 が、前側の電池セル 14 のプラス電極端子 14 P と、後側の電池セル 14 のマイナス電極端子と、にそれぞれ接続される構成になっている。

10

【0048】

各バスバー 70 の第 2 接続部 76 は、互いに反対方向（前方向と後方向）へ向けて突出するように垂設されており、バスバー 70 の長辺部に沿った方向（左右方向）から見て略「L」字状に形成されている。そして、各第 2 接続部 76 の先端部には、略円形状（詳細には正八角形状）の貫通孔 76 A が上下方向を軸方向として形成されている。また、各第 2 接続部 76 の先端部には、その突出方向に延在する矩形平板状の爪部 78 が一体に形成されている。

【0049】

一方、コネクタモジュール 60 の内面における上部には、平面視略矩形形状の収納凹部 62 が前後一対で形成されており、各収納凹部 62 内に、各第 2 接続部 76 が電氣的に接続される金属製の電極端子 66 が設けられている。各電極端子 66 には、略円形状の貫通孔 66 A が形成されており、各貫通孔 66 A は、各収納凹部 62 の底部に上下方向を軸方向として形成された雌ネジ部 64 と連通している。なお、この雌ネジ部 64 には、ボルト 19 が螺合される。

20

【0050】

また、収納凹部 62 の前後方向外側（第 2 接続部 76 の突出方向側）の周縁部には、爪部 78 が挿入されるスリット部 68 が形成されている。つまり、各第 2 接続部 76 は、各爪部 78 を各スリット部 68 に挿入して、各貫通孔 76 A を各貫通孔 66 A 及び各雌ネジ部 64 に連通させる構成になっている。

【0051】

これにより、第 2 接続部 76 が、本体部 72 の長手方向他端部（左端部）における一方の長辺部側のみ設けられて左右のバランスが良くないバスバー 70 であっても、各バスバー 70 の互いに接近する方向への横倒れが防止される構成になっている。なお、爪部 78 が挿入されるスリット部 68 が横倒れ防止部に相当する。

30

【0052】

また、図 1 に示されるように、コネクタモジュール 60 の外面における下部には、矩形枠状の嵌合部 61 が形成されており、その嵌合部 61 の内側に逆止弁 80 が嵌合係止されることによって設けられている。逆止弁 80 は、異常発熱により電池セル 14 から排出されてケース 20 内に充満した一酸化炭素（CO）などのガスを排出するためのものである。すなわち、逆止弁 80 には、排気管 98 の一端部が接続されており、その排気管 98 から外部へガスが排出されるようになっている。なお、排気管 98 の他端部には、グロメット 99 が設けられており、外部からの異物の進入が防止されるようになっている。

40

【0053】

以上のような構成を有する電池パック 10 において、次に本実施形態に係るヒーター基板 100 について説明する。

【0054】

図 5、図 6 に示されるように、ヒーター基板 100 は、電池スタック 12 が収容される以前に、ケース 20 の内部、即ちケース 20 の底壁 26 の内面に沿って配置されている。すなわち、ヒーター基板 100 は、ケース 20 の底壁 26 の内面と、電池スタック 12（各電池セル 14 のケース 14 A の長辺部側となる底壁 14 D）の下面との間に配置されて

50

いる。

【 0 0 5 5 】

図 7 に示されるように、ヒーター基板 1 0 0 は、左右方向が長手方向とされた比較的薄い略矩形平板状のエポキシガラスでできた基板本体（以下、単に「基板本体」という）1 0 2 と、基板本体 1 0 2 の表面（一方の面）に前後方向に並ぶように形成された複数（例えば 4 個）の金属パターンとしての銅パターン 1 0 4 と、各銅パターン 1 0 4 の上に配置（貼付）された複数の熱伝導シート 1 0 6 と、を有している。

【 0 0 5 6 】

基板本体 1 0 2 の適宜位置には、締結用の貫通孔 1 0 2 A が形成されている。したがって、基板本体 1 0 2 は、その貫通孔 1 0 2 A にネジ等が挿入され、そのネジ等がケース 2 0 の底壁 2 6 に形成されている雌ネジ部（図示省略）に螺合されることで、その底壁 2 6 に取り付けられている。

10

【 0 0 5 7 】

銅パターン 1 0 4 は、1 本の金属線としての銅線が、基板本体 1 0 2 の左右方向一端部側から他端部側へ延在した後、折り返して左右方向他端部側から一端部側へ延在することが繰り返して複数回行われることで形成されている。この銅線の折り返し回数（銅線の本数で規定される銅パターン 1 0 4 の幅）と、銅線の長さ（銅パターン 1 0 4 の長さ）と、銅線の太さとにより、銅パターン 1 0 4 の抵抗値（発熱量）が調整されるようになっている。

【 0 0 5 8 】

また、基板本体 1 0 2 の各銅パターン 1 0 4 が形成されている部位には、それぞれレジストマーク 1 0 8 が矩形枠状に設けられている。各レジストマーク 1 0 8 は、各熱伝導シート 1 0 6 を設けるエリアを規定するものであり、各レジストマーク 1 0 8 の内側に熱伝導シート 1 0 6 がそれぞれ貼付されている。なお、各銅パターン 1 0 4 の左右方向の長さは、各レジストマーク 1 0 8 の左右方向の長さよりも長く形成されている。

20

【 0 0 5 9 】

また、前後方向両側の銅パターン 1 0 4 における各自由端部 1 0 4 A、1 0 4 B は、基板本体 1 0 2 の左側端部近傍まで延在されており、一方の自由端部 1 0 4 A がプラス電極に接続され、他方の自由端部 1 0 4 B がマイナス電極に接続されている。つまり、各銅パターン 1 0 4 は、電気的に直列に接続されており、通電されることによって一斉に（ほぼ同時に）発熱する構成になっている。

30

【 0 0 6 0 】

また、金属パターンとして、銅パターン 1 0 4 を使用した理由は、図 8 に示されるように、銅の抵抗率の温度特性による。すなわち、銅は、低温時では抵抗率が小さく、高温時では抵抗率が大きい。したがって、銅パターン 1 0 4 に一定の電圧が印加されると、低温時には、発熱量が大きくなるため、昇温機能が高くなり、高温時には、発熱量が小さくなるため、電池セル 1 4 の発火点に至らないようにすることができる。

【 0 0 6 1 】

図 7 に示されるように、熱伝導シート 1 0 6 は、平面視で左右方向が長手方向とされた矩形平板状に形成されている。そして、図 6 に示されるように、熱伝導シート 1 0 6 の厚みは、基板本体 1 0 2 の厚みよりも厚く形成されているが、各熱伝導シート 1 0 6 の上に各電池セル 1 4 の底壁 1 4 D の下面（壁面）が配置され、各電池セル 1 4 の重量によって各熱伝導シート 1 0 6 が扁平状に潰されている。

40

【 0 0 6 2 】

換言すれば、互いに対向する各電池セル 1 4 の底壁 1 4 D の下面と各銅パターン 1 0 4 の上面との間にそれぞれ熱伝導シート 1 0 6 が介在しており、各熱伝導シート 1 0 6 の上面が各電池セル 1 4 の底壁 1 4 D の下面に所定の圧力で接触し、各熱伝導シート 1 0 6 の下面が各銅パターン 1 0 4 の上面に所定の圧力で接触している。

【 0 0 6 3 】

このように、各銅パターン 1 0 4 は、各電池セル 1 4 に直接接触する構成になっておらず、各銅パターン 1 0 4 から発生した熱は、各熱伝導シート 1 0 6 を介して、各電池セル

50

14へ伝熱されるようになっている。つまり、本実施形態に係るヒーター基板100は、電池セル14毎に個別に加熱（温度調整）することができるようになっている。

【0064】

以上のような構成とされたヒーター基板100を備えた本実施形態に係る電池パック10において、次にその作用について説明する。

【0065】

上記したように、電池スタック12が収容される以前において、ケース20の底壁26の内面には、各電池セル14に対応した複数の銅パターン104を有するヒーター基板100が設けられている。すなわち、電池スタック12における各電池セル14の底壁14Dの下面と、ヒーター基板100の各銅パターン104と、が熱伝導シート106を介して接触している。

10

【0066】

したがって、ヒーター基板100の各銅パターン104に一定の電圧を印加することにより、各銅パターン104をそれぞれ発熱させると、その発熱された各銅パターン104により、各電池セル14をそれぞれ昇温させることができる。つまり、電池セル14毎に個別に加熱することができる。これにより、低温時における各電池セル14の性能低下を抑制又は防止することができる。

【0067】

しかも、銅は、低温時には抵抗率が小さく、高温時には抵抗率が大きいという抵抗率の温度特性を有している（図8参照）。したがって、低温時には発熱量が大きくなるため、各電池セル14をそれぞれ短時間で昇温させることができる。そして、高温時には発熱量が小さくなるため、各電池セル14を必要以上に加熱するおそれがなく、各電池セル14における発火を防止することができる。

20

【0068】

また、ケース20内は密閉されているため、ヒーター基板100が、ケース20の底壁26側にしか設けられていなくても（各銅パターン104が各電池セル14の底壁14Dの下面としか対向していなくても）、密閉されたケース20に収容された各電池セル14をそれぞれ効率よく昇温させることができる。

【0069】

また、樹脂製のケース20は、電池パック10を軽量化できるとともに、熱伝導率が低く（熱抵抗値が高く）、内部の熱を外部（外気）へ放熱し難い。また、エポキシガラス製の基板本体102も、耐熱性に優れ、熱伝導率が低い（熱抵抗値が高い）。したがって、各銅パターン104から発生する熱は、基板本体102及びケース20を介して、他の部位（外気も含む）へ伝わり難い。つまり、このような構成も相俟って各電池セル14をそれぞれ効率よく昇温させることができる。

30

【0070】

具体的に一例を挙げれば、10分当たり5～6程度昇温させることができる。また、ヒーター基板100の基板本体102は、エポキシガラスでできているため、比較的薄く形成されていても反り難い。したがって、ケース20内の設置スペースが少なくても、そのヒーター基板100を容易かつ適切に設置することができる。

40

【0071】

また、ヒーター基板100の基板本体102には、各熱伝導シート106を貼付するエリアを規定するレジストマーク108が設けられている。したがって、各熱伝導シート106を位置ずれさせることなく、容易に貼付することができ、結果的に各電池セル14を効率よく加熱することができる。

【0072】

また、各銅パターン104の長さは、各レジストマーク108の長さよりも長く形成されている。ここで、銅パターン104は、その長さ（銅線の長さ）、幅（銅線の本数）、銅線の太さによって抵抗値（発熱量）が調整される。したがって、例えば各銅パターン104の幅が一定で、かつ所定値以上の発熱量を得たい場合に、各銅パターン104の長さ

50

が各レジストマーク108の長さよりも短い場合には、各銅パターン104を構成する銅線の太さを細くしないと、所定値以上の発熱量が得られない。

【0073】

しかしながら、本実施形態に係るヒーター基板100では、各銅パターン104の長さが各レジストマーク108の長さよりも長く形成されているため、各銅パターン104の幅（銅線の本数）が一定で、かつ所定値以上の発熱量を得たい場合でも、各銅パターン104を構成する銅線の太さを細くすることが回避される。これにより、各銅パターン104を形成する幅方向（前後方向）の設置エリアが小さくても、各銅パターン104を断線させることなく、抵抗値（発熱量）を調整することができる。

【0074】

また、上記したように、排煙プレート40のフロントアーム42及びリアアーム44の左右方向中央部を連結する連結部46が、前壁32の上端部における左右方向中央部と後壁34の上端部における左右方向中央部との間に配置されている。つまり、連結部46が、前壁32の上端部と後壁34の上端部との間の支え棒として機能するようになっている。

【0075】

これにより、ケース20が金属製ではなく、樹脂製とされていても、前後方向（電池セル14の厚み方向）から加えられる外力（荷重）に対して、その強度を向上させることができる。すなわち、樹脂製のケース20を備えた電池パック10に対して、前後方向から衝突荷重が入力されても、その衝突耐性（耐荷重性能）を確保することができる。

【0076】

また、上記したように、カバー部材50の係止部52は、ケース20に対して位置決めされたコネクタモジュール60の爪部48に係止されている。したがって、例えばコネクタモジュール60よりも上方側に連結部材25が配置され、その連結部材25（ケース20）に形成された爪部に係止する場合に比べて、その連結部材25の高さ分、ケース20の高さを低減させることができる。つまり、コネクタモジュール60の外面上における上端部に爪部48を形成することにより、電池パック10の高さが増加するのを抑制することができ、電池パック10を小型化することができる。

【0077】

また、上記したように、各第2接続部76は、各貫通孔76Aを各貫通孔66A及び各雌ネジ部64に連通させる際（コネクタモジュール60にバスバー70を取り付ける際）、各爪部78を各スリット部68に挿入している。そのため、各バスバー70から手指を離しても、各バスバー70の互いに接近する方向への横倒れを防止することができる。よって、各ボルト19を各貫通孔76A及び各貫通孔66Aに挿入し、各雌ネジ部64に螺合することにより、各第2接続部76が各電極端子66に接続されるが、各ボルト19の螺合作業がし易くなる（取り付けのための作業性を向上させることができる）。

【0078】

また、各バスバー70が、互いに接近する方向へ横倒れしないため、短絡等の発生も防止することができ、安全性をより一層確保することができる。また、爪部78が挿入されるスリット部68で横倒れ防止部が構成されているため、横倒れ防止部を別途設ける場合に比べて、構造を簡略化することができる。

【0079】

また、この電池パック10における電池スタック12は、補助用電源である。そのため、主電源が故障等により機能しなくなっても、この電池パック10（電池スタック12）により、ある程度の距離が走行可能となる。したがって、例えば安全な場所又は修理可能な場所まで、自動運転車両を移動させることができる。

【0080】

以上、本実施形態に係る電池パック10について、図面を基に説明したが、本実施形態に係る電池パック10は、図示のものに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、適宜設計変更可能なものである。例えば、本実施形態に係る電池パック10は、自動運転車両のみに搭載されるものではなく、手動運転が可能な電気自動車

10

20

30

40

50

等にも搭載が可能である。

【 0 0 8 1 】

また、ヒーター基板 1 0 0 は、ケース 2 0 の底壁 2 6 に配置される構成に限定されるものではなく、例えば電池スタック 1 2 において、各電池セル 1 4 のケース 1 4 A の短辺部側となる左右の側壁（側面）が露出しているホルダー 1 6 の左側部及び右側部に配置されていてもよい。また、金属パターンは、銅パターンに限定されるものではなく、低温時に発熱量が大きく、高温時に発熱量が小さい金属パターンであればよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 2 】

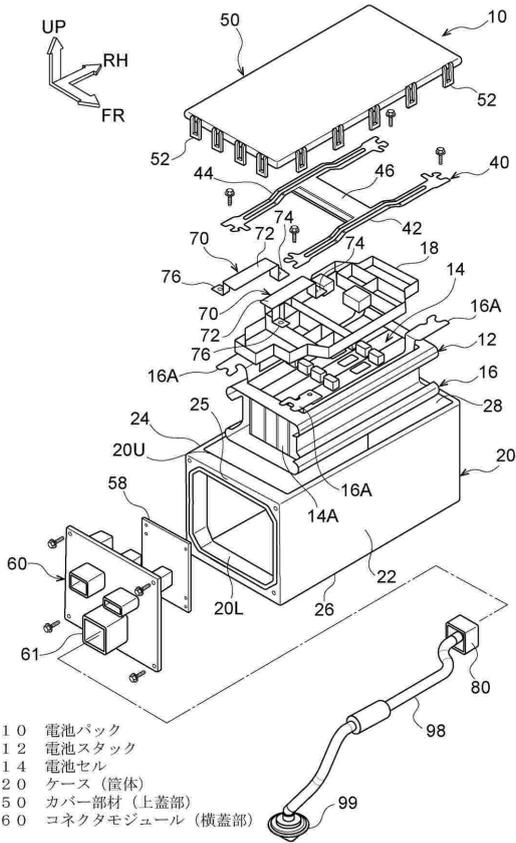
1 0	電池パック	10
1 2	電池スタック	
1 4	電池セル	
1 4 P	プラス電極端子（電極端子）	
2 0	ケース（筐体）	
2 0 L	開口部	
2 0 U	開口部	
3 0	補強部材	
4 6	連結部	
4 8	爪部（被係止部）	
5 0	カバー部材（上蓋部）	20
5 2	係止部	
6 0	コネクタモジュール（横蓋部）	
6 6	電極端子	
6 8	スリット部（横倒れ防止部）	
7 0	バスバー	
7 8	爪部	
1 0 0	ヒーター基板	
1 0 4	銅パターン（金属パターン）	
1 0 6	熱伝導シート	
1 0 8	レジストマーク	30

40

50

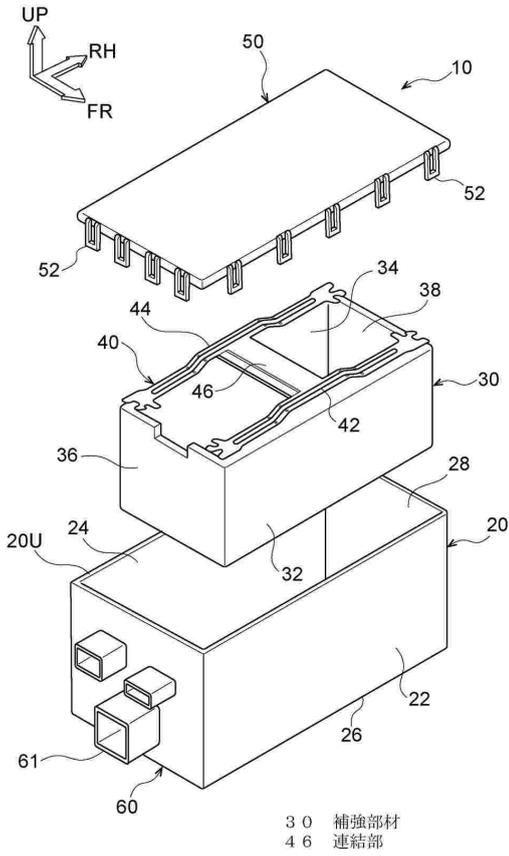
【図面】

【図 1】



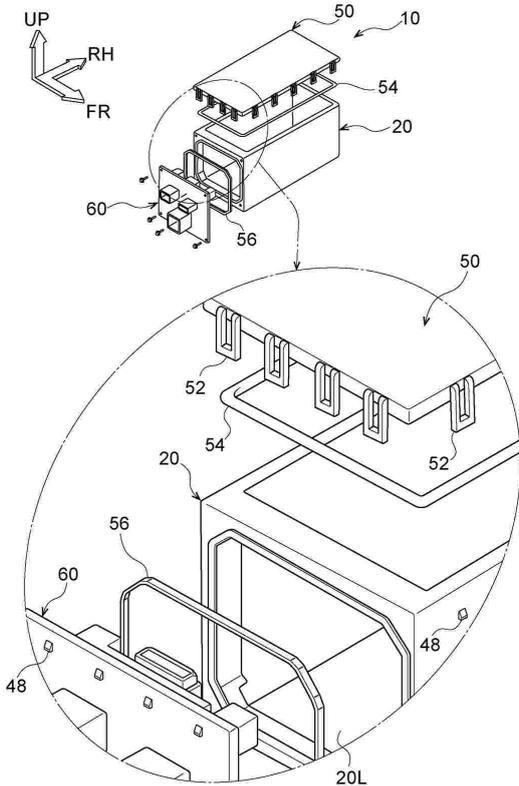
- 10 電池パック
- 12 電池スタック
- 14 電池セル
- 20 ケース (筐体)
- 50 カバー部材 (上蓋部)
- 60 コネクタモジュール (横蓋部)

【図 2】



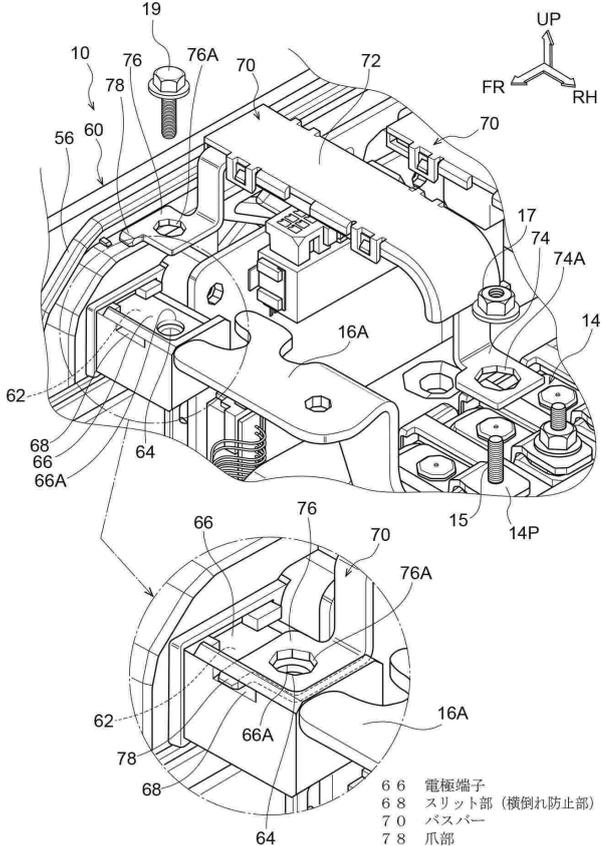
- 30 補強部材
- 46 連結部

【図 3】



- 48 爪部 (被係止部)
- 52 係止部

【図 4】



- 66 電極端子
- 68 スリット部 (横倒れ防止部)
- 70 バスバー
- 78 爪部

10

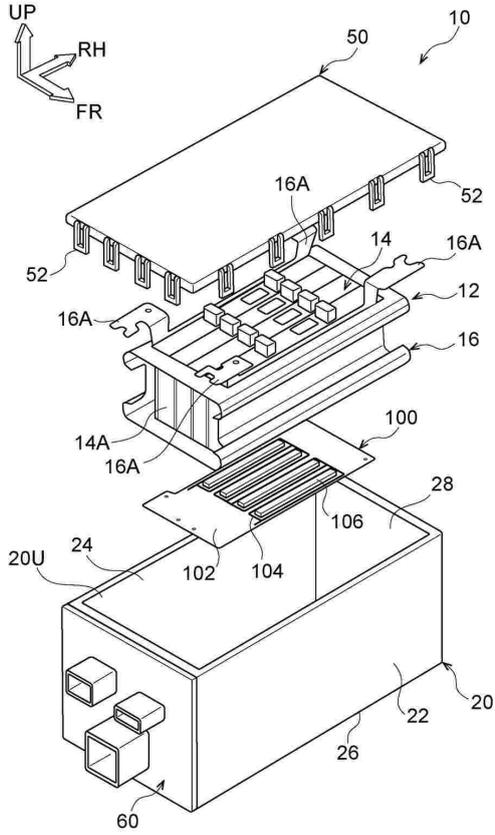
20

30

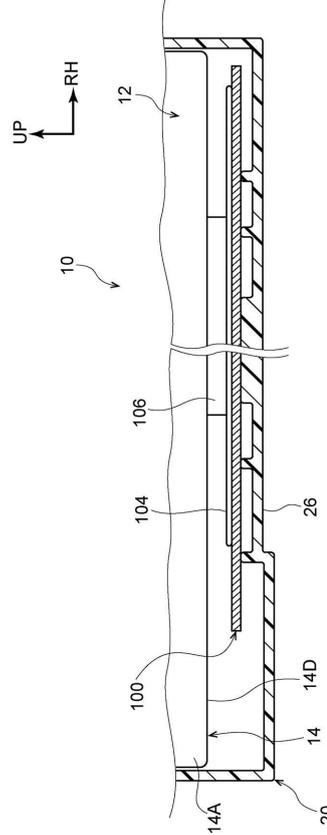
40

50

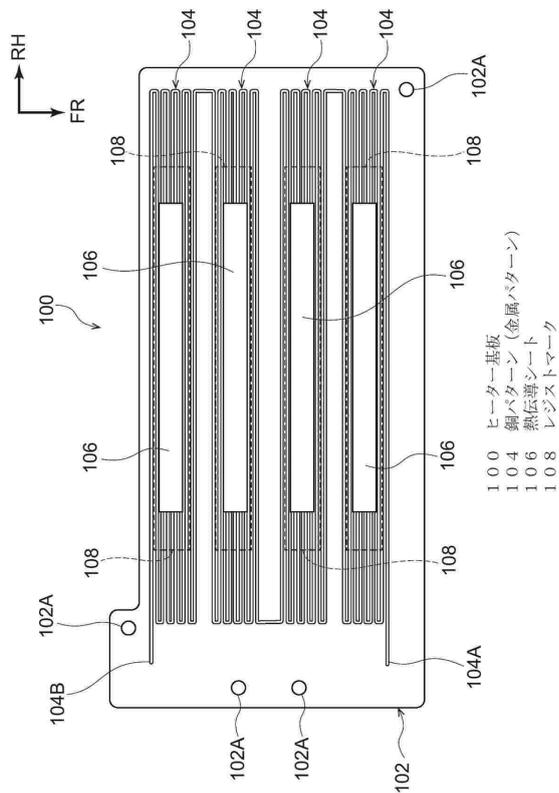
【図5】



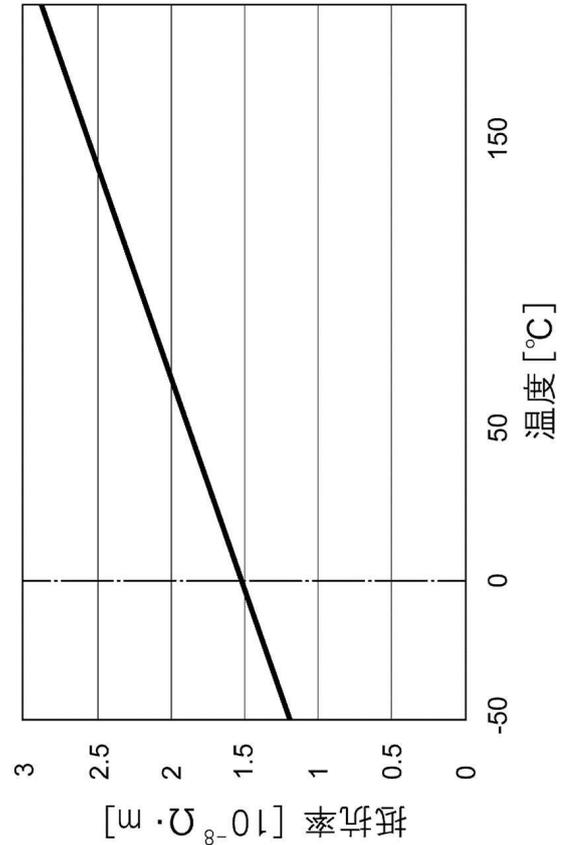
【図6】



【図7】



【図8】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (51)国際特許分類
- |                                | F I     |        |  |         |
|--------------------------------|---------|--------|--|---------|
| <i>H 0 1 M</i> 10/647(2014.01) | H 0 1 M | 10/647 |  |         |
| <i>H 0 1 M</i> 10/651(2014.01) | H 0 1 M | 10/651 |  |         |
| <i>H 0 1 M</i> 50/244(2021.01) | H 0 1 M | 50/244 |  | Z       |
| <i>H 0 1 M</i> 50/202(2021.01) | H 0 1 M | 50/202 |  | 5 0 1 S |
- (56)参考文献
- 米国特許出願公開第 2 0 2 0 / 0 2 4 3 9 2 6 ( U S , A 1 )  
 中国実用新案第 2 0 3 3 2 6 0 6 3 ( C N , U )  
 特開 2 0 0 8 - 2 5 9 5 6 5 ( J P , A )  
 特表 2 0 1 8 - 5 1 9 6 2 5 ( J P , A )  
 独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 8 0 5 9 9 5 4 ( D E , A 1 )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- H 0 1 M 1 0 / 6 5 5 4  
 H 0 1 M 1 0 / 6 1 5  
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 7 1  
 H 0 1 M 1 0 / 6 1 7  
 H 0 1 M 1 0 / 6 2 5  
 H 0 1 M 1 0 / 6 4 7  
 H 0 1 M 1 0 / 6 5 1  
 H 0 1 M 5 0 / 2 4 4  
 H 0 1 M 5 0 / 2 0 2