

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-84551

(P2012-84551A)

(43) 公開日 平成24年4月26日(2012.4.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 Y	5HO31
HO 1 M 10/50 (2006.01)	HO 1 M 10/50	5HO40

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-19636 (P2012-19636)	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成24年2月1日(2012.2.1)	(71) 出願人	000005348 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(62) 分割の表示	特願2005-504220 (P2005-504220) の分割	(74) 代理人	100123788 弁理士 宮崎 昭夫
原出願日	平成16年3月29日(2004.3.29)	(74) 代理人	100106138 弁理士 石橋 政幸
(31) 優先権主張番号	特願2003-94266 (P2003-94266)	(74) 代理人	100127454 弁理士 緒方 雅昭
(32) 優先日	平成15年3月31日(2003.3.31)	(72) 発明者	金井 猛 神奈川県相模原市下九沢1120番地 N ECラミリオンエナジー株式会社内 最終頁に続く
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

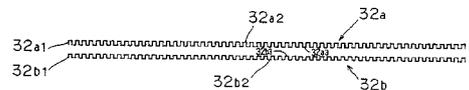
(54) 【発明の名称】 ラミネート型電池用の放熱部材

(57) 【要約】

【課題】より効果的に電池に強い面圧を印加可能で、かつ、冷却特性の向上した、ラミネート型電池用の放熱部材を提供する。

【解決手段】本発明の放熱部材は、積層されたラミネート型電池の間に設けられる放熱部材である。本発明の放熱部材は、間隔をおいて互いに対向して位置する平面形状の複数の第1の壁面と、第1の壁面の一端側同士または他端側同士に繋がる平面形状の複数の第2の壁面とを有する、2つの板部材を有する。2つの板部材は、第2の壁面同士が向き合うように重なっている。

【選択図】 図6a



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

積層されたラミネート型電池の間に設けられる放熱部材であって、ラミネート材により被覆されている前記ラミネート型電池の表面に接触して、前記ラミネート型電池が発生する熱を放熱するラミネート型電池用の放熱部材において、

間隔を有して互いに対向して位置する平面形状の複数の第 1 の壁面と、前記第 1 の壁面の一端側同士または他端側同士に繋がる平面形状の複数の第 2 の壁面とを有する、2 つの板部材を有し、

前記 2 つの板部材は、前記第 2 の壁面同士が向き合うように重なっている、放熱部材。

【請求項 2】

前記板部材の断面形状が矩形波状である、請求項 1 に記載の放熱部材。

【請求項 3】

前記 2 つの板部材は、一方の前記板部材と他方の前記板部材とが千鳥状に重なっている、請求項 1 または 2 に記載の放熱部材。

【請求項 4】

前記 2 つの板部材は、各々の前記第 2 の壁面のうち互いに近接する側の前記第 2 の壁面同士が接するように重なり合っている、請求項 1 または 2 に記載の放熱部材。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ラミネート材により被覆されているラミネート型電池用の放熱部材に関する。

【背景技術】**【0002】**

現在、携帯電話、ノートパソコンなどの携帯型情報通信機器や、ビデオカメラやカード型電卓など、その携帯性を重視する小型電子機器に用いられる電池は、軽量かつ薄型であることが求められている。また、国際的な地球環境の保護のための省資源化や省エネルギー化の要請が高まるなか、モータ駆動用のバッテリーを搭載する電気自動車やハイブリッド電気自動車（以下、単に「電気自動車等」という）の開発が急速に進められつつある。電気自動車等に搭載される電池にも、操縦特性、一充電走行距離を向上させるため、当然ながら、軽量、薄型化が求められている。

【0003】

このような要請を受け、電池を軽量かつ薄型とするため、その外装体にアルミニウムなどの金属層と熱溶着性の樹脂層とを接着剤層を介して重ね合わせて薄いシートとしたラミネート材を用いた電池が開発されている。ラミネート材は、一般に、アルミニウム等の薄い金属層の両表面を薄い樹脂層で被覆した構造をしており、酸やアルカリに強く、かつ軽量で柔軟な性質を有するものである。

【0004】

一方、電池を電源とする場合、単電池の定格電圧から必要とする電圧を得るため、複数の単電池を直列に接続した組電池が製品化されている。また、必要とする電流容量を得るため、複数の単電池を並列に接続した組電池も製品化されている。電池は、充放電時に正極と負極の活物質が膨張、収縮する。そして、電池は、電池の特性がこの膨張、収縮により影響を受けるため、金属製の容器に収納して変形を抑制する構成とされている。さらに、電池は、組電池として構成する際に、電池に荷重をかけて膨らみを抑制する構造がとられる。また、組電池には、できるだけ各電池における冷却のバラツキをなくすことも要求される。

【0005】

そこで、組電池化された各電池の膨らみを抑制するとともに、できるだけ各電池間における冷却のバラツキを少なくするため、電池と電池の間に放熱部材を挟み込む構成が用いられており、放熱部材と共に八ニカム形状（六角柱中空）の金属板を各電池間に配置した

10

20

30

40

50

組電池（例えば、特許文献1）や、二次電池の側面に密着した波状、矩形状、三角形状の冷却スペーサを有する組電池システムが開示されている（例えば、特許文献2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平7-122252号公報

【特許文献2】特開平10-112301号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、波形状、あるいは三角形状のスペーサは、電池に強い面圧をかけるとスペーサがつぶれてしまい、所望の壁面圧、および冷却特性を得ることが困難となる場合がある。

【0008】

また、特許文献1で開示されている発明は、放熱部材と共に八ニカム形状の金属板を各電池間に配置した組電池の場合、電池に高い面圧を均一にかけるとは好適であるが、電池表面に直接冷却風を当てるのが困難である。さらには、当該発明は、八ニカム形状の金属板が向かいあった構造を有するため、その間を通る冷却風を整流することができず、電池の中央部分の空気がよどんでしまい、電池の中央部分と外周部分の放熱量に差を生じてしまう場合があると考えられる。

【0009】

また、特許文献2の発明は、電池により強い面圧を均一に加えるには矩形形状の空冷スペーサが優れているとの記載がなされているが、当該発明の空冷スペーサは、外装が比較的剛性の高い電池缶を対象としたものであり、本発明者が対象とする、外装が柔軟なフィルム状のラミネート型電池に適用可能とも言い難い。

【0010】

すなわち、電池缶は、充放電時の電池の膨らみを、電池缶によってある程度抑制することができるため、電池の膨らみを抑制するための荷重が少なく済む。しかし、ラミネート型電池は、外装のラミネートフィルムによって電池の膨らみを抑制することは殆どできない。このため、電池缶を用いた電池の組電池における電池の間に挟まれた空冷スペーサの耐荷重性に比べて、ラミネート型電池の間に挟まれる放熱部材は、より高い耐荷重性を要求される。

【0011】

また、ラミネート型電池は、ラミネート材を外周部分で貼り合わせて積層電極を密封する構成であるため、外周部分のラミネート材同士を貼り合わせた接合部を生じる。この接合部は密封性を確保するためにラミネート型電池の場合不可欠な要素である。しかし、組電池として容器に収納する際、その電池数が多くなると、接合部は無視できないほどに占める容積が大きくなり、よって、容器の大型化を招いてしまう。このように、ラミネート型電池は組電池化における特有の問題を有している。また、この接合部が電池、あるいは放熱部材等に冷却風が当たるのを阻害してしまう場合もある。

【0012】

本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、より効果的に電池に強い面圧を印加可能で、かつ、冷却特性の向上した、ラミネート型電池用の放熱部材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】

【0013】

本発明の放熱部材は、積層されたラミネート型電池の間に設けられる放熱部材である。本発明の放熱部材は、間隔をおいて互いに対向して位置する平面形状の複数の第1の壁面と、第1の壁面の一端側同士または他端側同士に繋がる平面形状の複数の第2の壁面とを有する、2つの板部材を有する。また、2つの板部材は、第2の壁面同士が向き合うよう

10

20

30

40

50

に重なっている。

【発明の効果】

【0014】

放熱部材は、ラミネート型電池に対してより均一に面圧の印加することができ、また、ラミネート型電池で生じた熱をより均一に除去することができる。また、本発明の放熱部材は、良好な耐荷重性、伝熱特性に加えて冷却風を通しやすい形状を備えたものである。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の第1の実施形態で用いたラミネート型電池の上面図および側面図である。

10

【図2a】本発明の第1の実施形態における組電池システムの概略を示す正面図である。

【図2b】本発明の第1の実施形態における組電池システムの概略を示す側断面図である。

【図3a】本発明の第1の実施形態における放熱部材の模式的な正面図である。

【図3b】図3aの一部拡大図である。

【図3c】放熱部材をラミネート型電池に接触して設けることで形成された格子形状の通風部を示す一部拡大図である。

【図4】ラミネート型電池および放熱部材の端部近傍の一部拡大透視図である。

【図5】本発明の第2の実施形態における組電池システムの一部を示す正面図である。

【図6a】本発明の第3の実施形態における放熱部材の模式的な正面図である。

20

【図6b】組電池システムの一部を示す正面図である。

【図6c】組電池システムの一部を示す正面図である。

【図7a】2段重ねの放熱部材となる前段階の放熱部材の上面図である。

【図7b】図7aの放熱部材の側面図である。

【図8a】2段重ねになる前段階の放熱部材の側面図である。

【図8b】第3の壁面を残してカットラインで切断された放熱部材の側面図である。

【図8c】放熱部材を曲げ部で折り曲げている状態を示す側面図である。

【図8d】第3の壁面が互いに当接するまで折り曲げられた状態の放熱部材の側面図である。

【図9a】通風面方向に見た、2段重ねになる前段階の放熱部材の正面図である。

30

【図9b】第3の壁面を残してカットラインで切断された放熱部材の正面図である。

【図9c】図8dのD方向から見た放熱部材の正面図である。

【図9d】図8dのE方向から見た放熱部材の正面図である。

【図10】本発明の第4の実施形態における組電池システムの一部を示す正面図である。

【図11a】本発明の第5の実施形態における放熱部材の一例の模式的な正面図である。

【図11b】本発明の第5の実施形態における放熱部材の他の模式的な正面図である。

【図12a】本発明の第6の実施形態における、放熱部材を挟んで積層されたラミネート型電池のラミネートシートの接合処理の一例を示す模式図である。

【図12b】接合処理の他の例を示す模式図である。

【図12c】接合処理のさらに他の例を示す模式図である。

40

【図13】ラミネート型電池と外気温との温度差が15 [] においての、冷却風風量に対する温度降下勾配を測定した結果を示すグラフである。

【図14】ラミネート型電池と外気温との温度差が20 [] においての、冷却風風量に対する温度降下勾配を測定した結果を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明の実施形態を、図面を参照して以下に説明する。

【0017】

(第1の実施形態)

図1に本実施形態で用いたラミネート型電池の上面図および側面図を示す。また、図2

50

aに本実施形態の組電池の模式的な正面図を、図2bに、図2aに示すA-A線での側断面図をそれぞれ示す。また、図3aに放熱部材単体の正面図を、図3bに放熱部材の一部拡大図、図3cに、放熱部材をラミネート型電池に接触して設けることで形成された格子形状の通風部をそれぞれ示す。

【0018】

ラミネート型電池1は、正極側活電極と負極側活電極からなる積層電極10（図4参照）をアルミニウムなどの金属フィルムと熱融着性の樹脂フィルムとを重ね合わせて形成したラミネートシート7で密封した構造を有する。すなわち、ラミネート型電池1は、積層電極10を2枚のラミネートシート7で挟み込み、積層電極10の外周部分のラミネートシート7を互いに貼り合わせて密封したものである。このラミネート型電池1は、ラミネートシート7を互いに貼り合わせた接合部7aの一端側からは正極端子1aが延出し、他端側からは負極端子1bが延出している。ラミネート型電池1は、その正極端子1aを、隣接するラミネート型電池1の負極端子1bに電氣的に接続する（図2a中破線で示す接続部1c）ことで直列接続された組電池を構成する。

10

【0019】

本実施形態の組電池システムは、容器5内に、直列に接続された、ラミネートシートで密封された構造の複数のラミネート型電池1が、放熱部材2を間に挟み込んで、互いに積層されて収納された構造となっている。なお、図2においては、簡単のため、容器5、ラミネート型電池1および放熱部材2以外の詳細部分は省略している。

【0020】

容器5は、ラミネート型電池1の間に放熱部材2が挟みこまれることで形成される格子形状の通風部2d（図3c参照）内を、不図示のファンにて発生させる冷却風、あるいは自然対流による空気の流れが通過できるように（図2b中矢印B）、前面5aおよび後面5bが開口部となっている。また、容器5は、上面部5cを下面部5d方向（図2b中矢印C）に向けて押し込んで固定することで充放電時のラミネート型電池1の膨らみを抑制するための荷重をラミネート型電池1および放熱部材2に印加可能な構造となっている。また、図2aにハッチングにより示す、容器5、ラミネート型電池1および放熱部材2の隙間は、封止部材8によって封止されている。これにより、冷却風は、容器5、ラミネート型電池1および放熱部材2の隙間へと逃げることなく放熱部材2の通風部2d（図3c）内を通過する。なお、封止部材8は、隙間に冷却風が逃げなければどのようなものであってもよく、例えば、板部材を隙間の前面5a側に配置したものであってもよい。

20

30

【0021】

放熱部材2は、図3aに示すように、複数の第1の壁面2aと、第1の壁面2aにつながる第1の壁面2aに対して略直角に形成された第2の壁面2bとが交互に連続的に形成されたアルミニウム板からなる。なお、放熱部材2の材質は、アルミニウムの他に銅、銀ペースト、ステンレス等熱伝導性の良好な金属材料を使用することが可能であり、その厚さは0.1mm以下とするのが好適である。

【0022】

第1の壁面2aは、ラミネート型電池1の充放電に伴う膨らみを抑えるためにラミネート型電池1の上下面からかける荷重を効果的にラミネート型電池1に印加するとともに、放熱部材2自身が荷重によりつぶされないように、荷重方向に平行、すなわち、ラミネート型電池1の表面1dに対して略垂直になるように配置されている。

40

【0023】

第2の壁面2bは、ラミネート型電池1のラミネートシート7との接触面積を大きくすることで伝熱面積を稼ぐとともに、ラミネート型電池1の充放電に伴う膨らみを抑えるためにラミネート型電池1の上下方向からかける荷重をラミネート型電池1に均一に印加するために表面1dと略平行な平面をなしている。本実施形態の放熱部材2は、第2の壁面2bの面積をできるだけ大きくとるため、第2の壁面2bと第1の壁面2aとをつなぐR部2cができるだけ小さなRとなるように形成されている。

【0024】

50

なお、放熱部材 2 の、厚さ、冷却風の流れ方向長さ、第 1 の壁面 2 a 間ピッチ、第 1 の壁面 2 a の長さ（放熱部材 2 の高さ）、材質等は、所望の放熱量に応じて決定される。

【0025】

放熱部材 2 のピッチは、狭くすることで、単位長さ当たりに占める第 1 の壁面 2 a と第 2 の壁面 2 b との数が増し、ラミネート型電池 1 に均一に荷重をかけることができるだけでなく放熱面積が大きくなる。しかしながら、狭くしすぎると通風抵抗が増大し、冷却効率が低下してしまう。一方、放熱部材 2 のピッチを広くすると、単位長さ当たりに占める第 1 の壁面 2 a と第 2 の壁面 2 b との数が減るため、逆に通風抵抗は低減されるが、ラミネート型電池 1 に均一に荷重をかけにくくなるとともに、放熱面積が少なくなってしまう。また、第 1 の壁面 2 a の数が減ることで受ける荷重の大きさも小さくなってしまふ。よって、放熱部材 2 のピッチは、所望の耐荷重および放熱特性が得られる値とすることが必要である。

10

【0026】

また、図 4 のラミネート型電池 1 および放熱部材 2 の端部近傍の一部拡大透視図に示すように、放熱部材 2 の幅方向長さ（図 2 a で示す左右方向長さ）は、放熱部材 2 の幅方向の端部 2 e の位置がラミネート型電池 1 の積層電極 1 0 の端部 1 0 a の位置に対応する長さとなっている。すなわち、ラミネート型電池 1 において発熱するのは主に積層電極 1 0 部分であるため、放熱部材 2 を積層電極 1 0 に対応する長さとしたものである。以上のおりの本実施形態の放熱部材 2 は、ラミネート型電池 1 の表面 1 d に対して略垂直な第 1 の壁面 2 a と略平行な第 2 の壁面 2 b と備えていることで、以下の特性を有することとなる。

20

【0027】

まず、放熱特性に関して、本実施形態の放熱部材 2 は、ラミネート型電池 1 の外装材であるラミネートシート 7 に放熱部材 2 の第 2 の壁面 2 b が荷重をかけられながら平面で密着しているため、伝熱面として第 2 の壁面 2 b を有効に機能させることができる。これにより、ラミネート型電池 1 内部で生じラミネートシート 7 に伝導された熱は、第 2 の壁面 2 b に良好に伝熱され、第 1 の壁面 2 a に沿って流れる冷却風へと伝達され、ラミネート型電池 1 を良好に冷却することができる。すなわち、ラミネート型電池 1 内で発生した熱は、ラミネートシート 7、第 1 の壁面 2 a および第 2 の壁面 2 b からなる格子形状の通風部 2 d から効果的に放熱されることとなる。

30

【0028】

また、本実施形態の放熱部材 2 は、第 2 の壁面 2 b が表面 1 d に対して平面で接しているため、ラミネート型電池 1 の膨らみを抑えるために印加される荷重を第 2 の壁面 2 b の全面で均一にかけることができる。さらに、本実施形態の放熱部材 2 は、第 1 の壁面 2 a がラミネート型電池 1 の表面 1 d に対して略垂直であるため、高い荷重を印加しても押し潰されずに、所望の荷重をラミネート型電池 1 に印加することもできる。また、本実施形態の放熱部材 2 は 1 枚の金属板を加工したものであるため、複数の部品を組み立てるといった工程を要しない。

【0029】

（第 2 の実施形態）

40

図 5 に、本実施形態の組電池システムの一部を模式的に示す。なお、図 5 では、1 つの放熱部材と、この放熱部材に接する 2 つのラミネート型電池のみを示している。また、本実施形態の組電池システムの構造は、放熱部材の形状が第 1 の実施形態と異なる以外は第 1 の実施形態の組電池システムと同様であるため、詳細の説明は省略する。

【0030】

本実施形態の放熱部材 2 2 は、その長さが電極端子部分を除くラミネート型電池 2 1 の本体部分よりも長いものとなっており、放熱量を増大させたい場合などに好適な構成となっている。この放熱部材 2 2 は、ラミネート型電池 2 1 に接触する接触領域 2 2 d と、ラミネート型電池 2 1 に接触しない非接触領域 2 2 e との 2 つの領域に大きく分けられ、非接触領域 2 2 e は、電氣的に絶縁性を有するよう処理が施されている。すなわち、非接触

50

領域 2 2 e には、絶縁剤の塗布、絶縁性の樹脂コーティング、絶縁テープを貼り付ける、絶縁ゴムの焼き付け等の処理が施されている。

【 0 0 3 1 】

組電池として構成する場合、ラミネート型電池 2 1 の収納スペースをできるだけ少なくするため、ラミネート型電池 2 1 の正極端子 2 1 a と負極端子 2 1 b との接続部 2 1 c は、ラミネート型電池 2 1 の本体から張り出しすぎないようにすることが望ましい。しかしながら、接続部 2 1 c がラミネート型電池 2 1 の本体の近傍に位置すると放熱部材 2 2 の非接触領域 2 2 e と電氣的に接触してしまうおそれがあるため、非接触領域 2 2 e は上述したような絶縁処理が施されていると好適である。

【 0 0 3 2 】

なお、本実施形態の構成とする場合、封止部材 8 は、非接触領域 2 2 e には冷却風が流れるようにして設けることとなる。

【 0 0 3 3 】

本実施形態の放熱部材 2 2 は、第 1 の実施形態の放熱部材 2 と同様に、放熱部材 2 2 の接触領域 2 2 d における第 2 の壁面 2 2 b が荷重をかけられながら平面でラミネート型電池 2 1 に密着しているため、伝熱面として第 2 の壁面 2 2 b を有効に機能させることができる。これにより、ラミネート型電池 2 1 内部で生じラミネートシートに伝導された熱は第 2 の壁面 2 2 b へと良好に伝熱され、接触領域 2 2 d および非接触領域 2 2 e の第 1 の壁面 2 2 a に沿って流れる冷却風へと伝達されてラミネート型電池 2 1 を良好に冷却することができる。すなわち、ラミネート型電池 2 1 内で発生した熱は、ラミネートシート 2 7、第 1 の壁面 2 2 a および第 2 の壁面 2 2 b からなる格子形状の通風部 2 2 d から効果的に放熱されることとなる。

【 0 0 3 4 】

また、本実施形態の放熱部材 2 2 は、第 2 の壁面 2 2 b がラミネート型電池 2 1 の表面に対して平面で接しているため、ラミネート型電池 2 1 の膨らみを抑えるために印加される荷重を第 2 の壁面 2 2 b の全面で均一にかけることができる。また、本実施形態の放熱部材 2 2 は、第 1 の壁面 2 2 a がラミネート型電池 2 1 の表面に対して略垂直であるため、高い荷重を印加しても放熱部材 2 2 が押し潰されることなく所望の荷重をラミネート型電池 2 1 に印加することができる。

【 0 0 3 5 】

(第 3 の実施形態)

図 6 a に本実施形態の放熱部材の模式的な正面図を、また、図 6 b、図 6 c に本実施形態の組電池システムの一部を模式的に示す。なお、図 6 b、図 6 c では、1 つの放熱部材と、この放熱部材に接する 2 つのラミネート型電池のみを示している。また、本実施形態の組電池システムの構造は、放熱部材の形状が第 1 の実施形態と異なる以外は第 1 の実施形態の組電池システムと同様であるため、詳細の説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

本実施形態の放熱部材 3 2 は、第 1 および第 2 の実施形態で示した放熱部材 2 に比較してその高さが略半分の、放熱部材 3 2 a と放熱部材 3 2 b とを上下に重ね合わせた構造を有する。

【 0 0 3 7 】

図 6 b に示す放熱部材 3 2 は、第 1 の壁面 3 2 a 1、この第 1 の壁面 3 2 a 1 に対して略垂直に設けられた、第 2 の壁面 3 2 a 2 および第 3 の壁面 3 2 a 3 からなる放熱部材 3 2 a と、同様に第 1 の壁面 3 2 b 1、この第 1 の壁面 3 2 b 1 に対して略垂直に設けられた、第 2 の壁面 3 2 b 2 および第 3 の壁面 3 2 b 3 からなる放熱部材 3 2 b とを千鳥に重ねて一体化し、これをラミネート型電池 3 1 間に配置した例である。また、図 6 c に示す放熱部材 3 2 は、放熱部材 3 2 a の第 3 の壁面 3 2 a 3 と放熱部材 3 2 b の第 3 の壁面 3 2 b 3 とが互いに向き合うようにして一体化したものをラミネート型電池 3 1 間に配置した例である。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

放熱部材 3 2 は、図 6 b に示す構成とすることで全て同じ断面形状となる格子形状の通風部 3 5 a が 2 段重ねに形成される。また、放熱部材 3 2 は、図 6 c の構成とすることで 2 段重ねの格子形状の通風部 3 5 b と、通風部 3 5 b の約二倍の断面積を有する格子形状の通風部 3 5 c とが交互に配列されることとなる。

【 0 0 3 9 】

本実施形態の放熱部材 3 2 は、放熱部材 3 2 a、3 2 b の第 1 の壁面 3 2 a 1、3 2 b 1 の高さがそれぞれ第 1 の実施形態で示した放熱部材 2 の第 1 の壁面 3 2 a の半分であり、放熱部材 3 2 a と放熱部材 3 2 b とを上下に重ね合わせることで放熱部材 2 と同等の高さ、すなわち、冷却風の流れる通風面積を放熱部材 2 と同等となるようにしたものである。放熱部材 3 2 は、放熱部材 3 2 a、3 2 b の第 1 の壁面 3 2 a 1、3 2 b 1 の高さを抑えたことでラミネート型電池 3 1 の膨らみを抑えるために印加される荷重に対して、より押し潰されにくい構造となっている。よって、放熱部材 3 2 は、耐荷重性をより高めたい場合に好適な構造となっている。また、放熱部材 3 2 は、第 3 の壁面 3 2 a 3、3 2 b 3 が放熱面として機能するため、放熱効果を高めることができる。

10

【 0 0 4 0 】

本実施形態の放熱部材 3 2 も、第 1 の実施形態の放熱部材 2 等と同様に、ラミネート型電池 3 1 に放熱部材 2 2 の第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 が荷重をかけられながら平面で接触しているため、伝熱面として第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 を有効に機能させることができる。これにより、ラミネート型電池 3 1 内部で生じラミネートシートに伝導された熱は、第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 から第 1 の壁面 3 2 a 1、3 2 b 1、第 3 の壁面 3 2 a 3、3 2 b 3 へと良好に伝熱され、第 1 の壁面 3 2 a 1、3 2 b 1、第 3 の壁面 3 2 a 3、3 2 b 3 に沿って流れる冷却風へと伝達される。よって、ラミネート型電池 3 1 は良好に冷却される。

20

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態の放熱部材 3 2 は、第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 がラミネート型電池 3 1 の表面に対して平面で接しているため、ラミネート型電池 3 1 の膨らみを抑えるために印加される荷重を第 2 の壁面 3 2 a 2、3 2 b 2 の全面で均一にかけることができる。特に本実施形態の放熱部材 3 2 は、第 1 の実施形態の放熱部材 2 に比べてその高さが略半分の放熱部材 3 2 a、3 2 b を重ね合わせた構造であるため、上述したように、より高い荷重を印加しても押し潰されることなく所望の荷重をラミネート型電池 3 1 に印加することができる。

30

【 0 0 4 2 】

本実施形態では、耐荷重特性の優れた 2 枚の放熱部材 3 2 a、3 2 b を重ね合わせた構成を示したが、この場合、放熱部材 3 2 a、3 2 b の位置合わせが非常に重要なものとなる。例えば、図 6 c に示す構成を 2 枚の放熱部材 3 2 a、3 2 b により実現しようとする場合、放熱部材 3 2 a の第 3 の壁面 3 2 a 3 と放熱部材 3 2 b の第 3 の壁面 3 2 b 3 とが左右方向にずれることなく、互いに向き合うようにして一体化することが要求される。第 3 の壁面 3 2 a 3 と第 3 の壁面 3 2 b 3 とが少しでもずれて接合されると、上下方向から印加される荷重により放熱部材 3 2 a、3 2 b がつぶされてしまうおそれがある。また、放熱部材 3 2 a、3 2 b は、奥行き方向にずれても荷重によりつぶされてしまうおそれがあり、この場合、冷却風の流れが阻害されてしまう。さらに、放熱部材 3 2 a と放熱部材 3 2 b とは、放熱部材 3 2 a の第 3 の壁面 3 2 a 3 と放熱部材 3 2 b の第 3 の壁面 3 2 b 3 との左右方向および奥行き方向の位置合わせを確実に行ったとしても、ラミネート型電池 3 1 によって挟み込む際に位置ずれを起こすおそれがあるため、両者を互いに固定する必要がある。両者の固定は、第 3 の壁面 3 2 a 3 および第 3 の壁面 3 2 b 3 に接着剤を塗布することでも可能であるが、この場合、接着剤が通風部 3 5 c にはみ出して、通風面積を少なくしてしまうおそれがある。また、両面テープによる両者の固定は、多少ではあるが両面テープが通風部 3 5 c にはみ出してしまいうおそれがある。ラミネート型電池 3 1 の本体部分に接触していない領域にて、放熱部材 3 2 a、3 2 b を互いに接着する、両面テープで固定する、あるいは固定用テープで巻いて固定するといった方法は、位置合わせが

40

50

困難であり、また、接合面が少ないため、電気自動車に搭載した場合、振動によって組立後にずれを生じてしまうおそれがある。

【0043】

また、放熱部材32a、32bを張り合わせる構成の場合、冷却風の導入側において、第3の壁面32a3と壁面32b3との合わせ面の端部が冷却風の流れを乱してしまい、通風面35bへの冷却風の導入を阻害してしまうことも考えられる。

【0044】

そこで、本実施形態に示す2段重ねの放熱部材32は、以下に説明するように、1枚の放熱部材32を半分に折り曲げて2段重ねとする方法で製造した。

【0045】

図7aは、2段重ねの放熱部材32となる前段階の放熱部材32の上面図であり、図7bはその側面図であり、図8および図9は、図7a、図7bに示した2段重ねになる前段階の放熱部材32から2段重ねの放熱部材32に加工される各工程を示した図であり、図8は放熱部材32を側方向から見た図であり、図9は、冷却風が流れる方向に見た放熱部材32の一部拡大図である。なお、図9cは、放熱部材32を、図8dのD方向から見た図であり、図9dは、図8dのE方向から見た図である。

【0046】

加工前の放熱部材32の奥行き方向長さ、つまり、冷却風が流れる方向への長さは、ラミネート型電池31の奥行き方向、すなわち、各壁面の長手方向の長さLに対して2倍の長さ2Lとなっている。

【0047】

図8aおよび図9aは、加工前の放熱部材32を示したものであるが、この放熱部材32に図7b、図8bに示すように、端面からLの位置、すなわち、奥行き方向半分のところのカットライン33で、第3の壁面32a3、32b3を残し、第1の壁面32a1、32b1および第2の壁面32a2、32b2を切断する(図9bに示すハッチング部分)。なお、このカットライン33は第1および第2の壁面の法線方向に延びている、すなわち、第1および第2の各壁面に対して直角方向に延びている。

【0048】

次に、図8c、図8dに示すように、カットライン33で第3の壁面32a3、32b3を残して切断された放熱部材32は、切断されずに残った第3の壁面32a3、32b3の曲げ部36にて、放熱部材32bの第3の壁面32b3が放熱部材32aの第3の壁面32a3に対面し、互いに当接するまで折り曲げられる。

【0049】

このようにして、図8d、図9cおよび図9dに示されるように、曲げ部36で繋がった、放熱部材32aと放熱部材32bからなる2段重ねの放熱部材32が製造される。

【0050】

以上説明した本実施形態の製造方法は以下の特徴を有する。

【0051】

まず、本実施形態の製造方法は、放熱部材32aと放熱部材32bとを重ね合わせる際、互いの位置合わせが全く不要である。

【0052】

さらに、放熱部材32aと放熱部材32bとは曲げ部36で繋がっているため、通風面35bを形成することとなる放熱部材32の溝部分がずれてしまうことがないので、第3の壁面32a3と第3の壁面32b3とを接着剤で接合する必要がない。このため、接着剤がはみ出して通風部35bの通風面積を少なくしてしまうといったこともない。

【0053】

また、本実施形態の製造方法で製造された曲げ部36を有する放熱部材32は、滑らかなR形状の曲げ部36を冷却風の導入側とすることで通風面35bへの冷却風の導入を阻害しにくい。

【0054】

10

20

30

40

50

なお、本実施形態では、放熱部材を２段に重ねた構造を例に説明したが、これに限定されるものではなく、必要に応じて３段以上重ねた構造の放熱部材であってもよい。上述した、１枚の放熱部材を折り曲げて多層化する構成の場合、例えば、３段重ねの場合は、長さ３Ｌの放熱部材に端面からＬの位置で切断し、さらに端面から２Ｌの位置で、反対側の面を切断することで、３段重ねの放熱部材を得ることができる。

【００５５】

（第４の実施形態）

図１０に本実施形態の組電池システムの一部を模式的に示す。

【００５６】

本実施形態の組電池システムは、コの字に折り曲げられた放熱部材４２ａが接続部４１ｃ１をまたぐようにして配置されている。放熱部材４２ａは、ラミネート型電池４１ａの下面、ラミネート型電池４１ｂの上面、ラミネート型電池４１ｃの下面、ラミネート型電池４１ｄの上面のそれぞれに接している。同様に、放熱部材４２ｂは、接続部４１ｃ２をまたぐようにして配置されており、ラミネート型電池４１ｂの下面、ラミネート型電池４１ｃの上面、ラミネート型電池４１ｄの下面、ラミネート型電池４１ｅの上面のそれぞれに接している。

10

【００５７】

本実施形態に示す構成とする場合、放熱部材４２ａ、４２ｂは、曲げ部４２ａ１、４２ｂ１に第２の実施形態で説明したような電気的な絶縁処理を施しておくことが好適である。

【００５８】

本実施形態の放熱部材４２ａ、４２ｂは、部品点数を少なくすることができるとともに、冷却風が通過しやすい曲げ部４２ａ１、４２ｂ１における放熱効果も得られる。

20

【００５９】

（第５の実施形態）

図１１ａ、図１１ｂに本実施形態の放熱部材の模式的に示した正面図を示す。

【００６０】

図１１ａに示す放熱部材５２は、上述した各実施形態で示した形状の放熱部材の上下面に平板５３を装着してなるものであり、放熱部材５２のみで格子形状の通風部５２ａが形成されたものとなっている。放熱部材５２は、ラミネート型電池の表面に平板５３で密着するため、高い耐荷重性、伝熱特性を得ることができる。

30

【００６１】

図１１ｂに示す放熱部材６２はブロック形状の支持部材６４を２枚の平板６３で挟み込んだものであるが、この放熱部材６２も放熱部材６２のみで、格子形状の通風部６２ａが形成されたものとなっている。支持部材６４は伝熱特性の良好な金属とするのが好適である。また、放熱部材６２も、ラミネート型電池の表面に平板５３で密着するため、高い耐荷重性、伝熱特性を得ることができる。さらに、放熱部材６２は、通風部６２ａを大きくとることができるため、放熱特性を高めることができる。

【００６２】

（第６の実施形態）

図１２は、本実施形態におけるラミネートシートの接合処理について説明するための、放熱部材を挟んで積層されたラミネート型電池を側方から見た模式図である。

40

【００６３】

本実施形態では、ラミネート型電池７１を容器内に積層して収納する際に、その収納容積をできるだけ小さくするとともにラミネートシート７７の合わせ面である、ラミネート型電池７１の外周部分となる接合部７７ａが冷却風の流れを阻害せず、かつ、放熱特性を向上させるようにした収納方法について説明する。

【００６４】

図１２ａの構成は、収納容積を小さくするためにラミネート型電池７１の接合部７７ａを折り畳み、接合部７７ａの折り畳み高さ h_1 をラミネート型電池７１の厚さ t 内に収めたものである。この構成は、ラミネート型電池７１の奥行き方向だけでなく、高さ方向に

50

対しても省スペース化を図ることができる。また、この構成は、接合部 77a をラミネート型電池 71 の厚さ t 内に収めるようにして折り畳んでいるので、放熱部材 72 に流れ込む、あるいは、放熱部材 72 から流れ出る冷却風（図中矢印 F）の流れを阻害しにくいものとするができる。

【0065】

図 12b の構成は、折り畳んだ接合部 77a の一部を金属製の容器 75 の一部に接触させて、ラミネート型電池 71 からの熱を金属製の容器 75 に伝熱させて冷却させるものである。

【0066】

図 12c の構成は、折り畳んだ接合部 77a の一部を金属性の放熱部材 72 に接触させて、ラミネート型電池 71 からの熱を放熱部材 72 に伝熱させて冷却させるものである。

10

【0067】

なお、図 12a、図 12b、図 12c の構成は、接合部 77a を 2 回折り曲げたものを一例として示したが、本発明は、これに限定されるものではなく、1 回だけ折り曲げたものであってもよいし、あるいは、3 回以上折り曲げたものであってもよい。また、折り畳んだ接合部 77a は、容器 75 と放熱部材 72 の双方に接触させるようにしてもよい。

【0068】

以上説明したように、本実施形態のラミネート型電池 71 は、ラミネートシート 77 の接合部 77a を折り畳み、かつ、この折り畳んだ接合部 77a の折り畳み高さ h_1 をラミネート型電池 71 の厚さ t 内に収める、あるいは金属性の容器 75 の一部や放熱部材 72

20

【0069】

[実施例]

次に、本発明の実施例について説明する。

【0070】

本実施例では、ラミネート型電池は、3 並列接続および 10 直列接続されることでモジュール（36 [V]、15 [Ah]）化されており、各電池間に、表 1 に示す 3 種類のいずれかの放熱部材を挟み、さらに断熱材で囲んでいる。第 1 の実施形態に示した図 2 では、ラミネート型電池が 8 段積み重ねられ、放熱部材が 7 枚挟まれて容器に収納された構成となっている。これに対して本実施例は、ラミネート型電池を 10 段積み重ねてその間に放熱部材を 9 枚挟むとともに、最上部および最下部のラミネート型電池の両外側にも放熱部材を配置することで合計 11 枚の放熱部材を用い、これらを断熱材に収納したものとした。そして、充放電時における各放熱部材による放熱特性について検討した。また、比較例として、矩形波状の放熱部材の代わりにラミネート型電池間にアルミ板と熱伝導シートを挟んだ 3 並列接続 10 直列接続のモジュールについても同様の検討を行った。

30

【0071】

充放電時条件

放電時：40 [V]（4.0 [V/セル]（SOC 80%））から定電流放電（終止電圧 2.5 [V] 2.5 [V/セル]）

充電時：30 [V]（3.0 [V/セル]（SOC 10%））から定電流充電（終止電圧 4.0 [V] 4.0 [V/セル]）

40

【0072】

【表 1】

	高さh[mm]	幅[mm]	奥行[mm]	ピッチ[mm]	厚さ[mm]
放熱部材A	1.0	164	75	1.7	0.1
放熱部材B	1.6	164	75	1.7	0.1
放熱部材C	1.6×2	164	75	1.7	0.1

50

【 0 0 7 3 】

なお、各放熱部材 A、B、C の材質は、いずれもアルミニウムで、その板厚が 0.1 [mm] であり、放熱部材 B、C は座屈荷重が 3600 kg である。また、本実施例において、ラミネート型電池は、第 1 の実施形態に示した図 1 および表 2 に示す寸法のものを用い、800 kg 以上の荷重をかけた。

【 0 0 7 4 】

【表 2】

I1(接合部含む)[mm]	166
I2(積層電極部)[mm]	146
I3(電極端子)[mm]	40
W1(接合部含む)[mm]	95.5
W2(積層電極部)[mm]	75.5
W3(電極端子)[mm]	44
t(厚さ)[mm]	10

10

20

【 0 0 7 5 】

放熱部材 A、B は、第 1 の実施形態において示した形状のものであり、放熱部材 A はその高さが 1.0 [mm] で、放熱部材 B はその高さが 1.6 [mm] である以外は同様である。また、放熱部材 C は放熱部材 B を第 3 の実施形態で示した製造方法により折り曲げて 2 段重ねにした構成のものである。

【 0 0 7 6 】

図 13 に、ラミネート型電池と外気温との温度差を 15 [] としたときの、冷却風風量に対する温度降下の勾配 [/min] を測定した結果を示す。

【 0 0 7 7 】

放熱部材がない比較例と比較して放熱部材 A、B、C はいずれも高い勾配値を示し、高い冷却効果が得られた。例えば、風量 100 [m³/h] において、比較例が 1 [/min] であるのに対し、放熱部材 A、B は 2.3 [/min]、放熱部材 C は 3.3 [/min] との結果を得た。

30

【 0 0 7 8 】

次に、図 14 に、ラミネート型電池と外気温との温度差を 20 [] としたときの、冷却風風量に対する温度降下勾配 [/min] を測定した結果を示す。

【 0 0 7 9 】

外気温との温度差が 20 [] の場合、風量 100 [m³/h] において、比較例が 1.4 [/min] であるのに対し、放熱部材 A、B は 3.2 [/min]、放熱部材 C においては 5.6 [/min] となり、いずれも高い冷却効果が得られた。

40

【 0 0 8 0 】

放熱部材 C (高さ 3.2 [mm] (= 1.6 [mm] × 2)) の場合、ラミネート型電池と外気温との温度差が高くなると、特に高い冷却効果が得られることが明らかとなった。

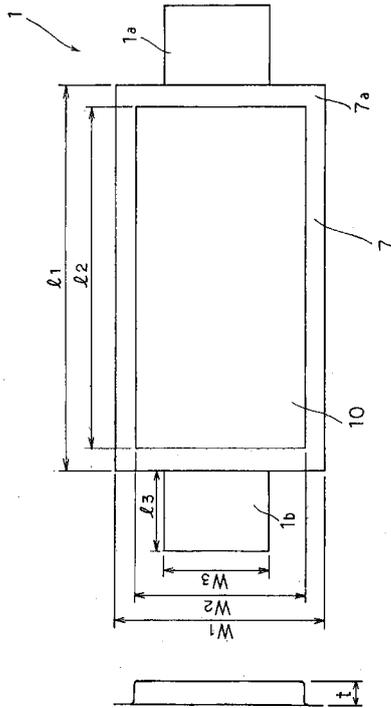
【符号の説明】

【 0 0 8 1 】

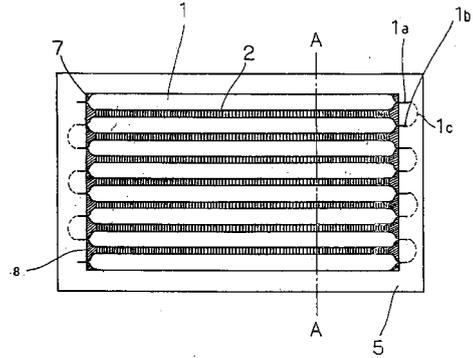
- 2、32、32 a、32 b 放熱部材
- 32 a 1、32 b 1 第 1 の壁面
- 32 a 2、32 b 2 第 2 の壁面
- 32 a 3、32 b 3 第 3 の壁面

50

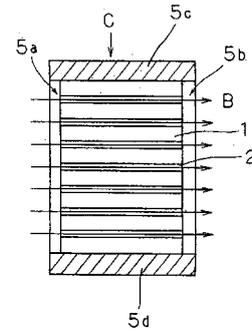
【 図 1 】



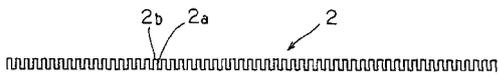
【 図 2 a 】



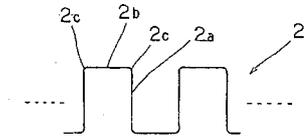
【 図 2 b 】



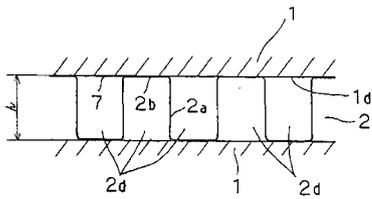
【 図 3 a 】



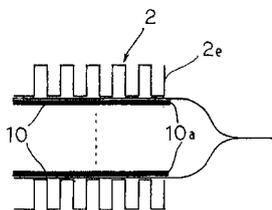
【 図 3 b 】



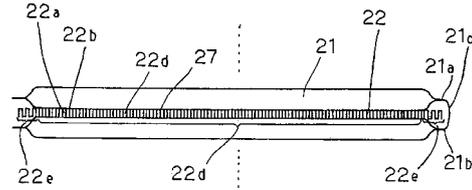
【 図 3 c 】



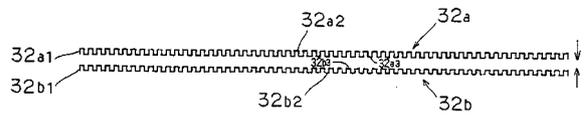
【 図 4 】



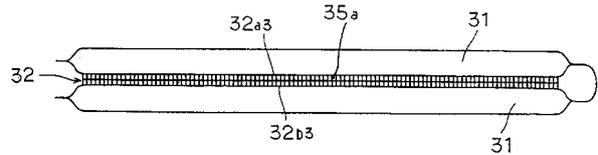
【 図 5 】



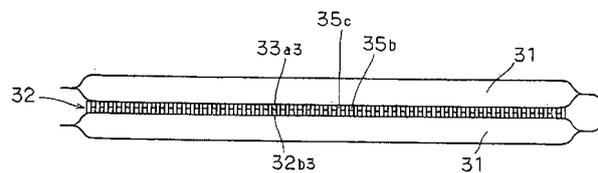
【 図 6 a 】



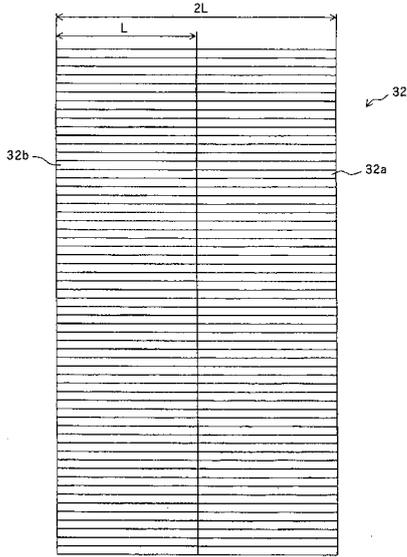
【 図 6 b 】



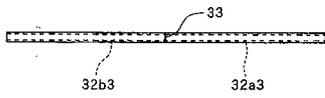
【 図 6 c 】



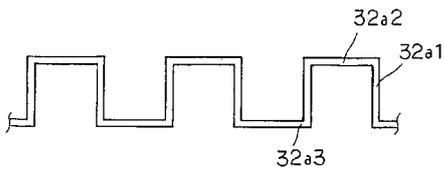
【 図 7 a 】



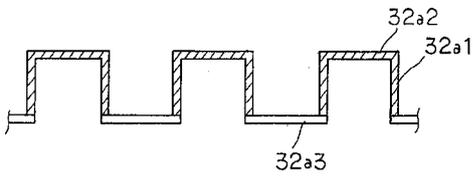
【 図 7 b 】



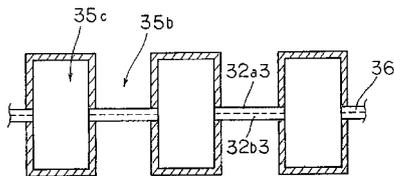
【 図 9 a 】



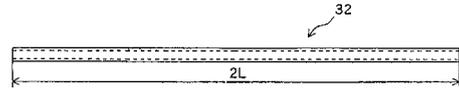
【 図 9 b 】



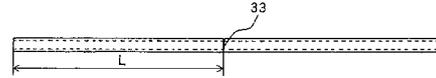
【 図 9 c 】



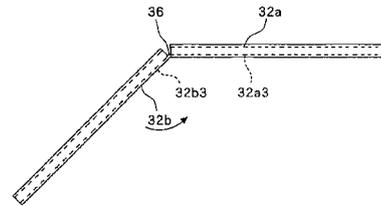
【 図 8 a 】



【 図 8 b 】



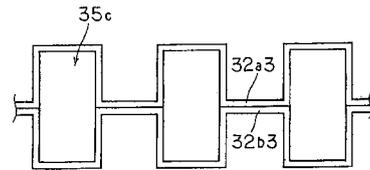
【 図 8 c 】



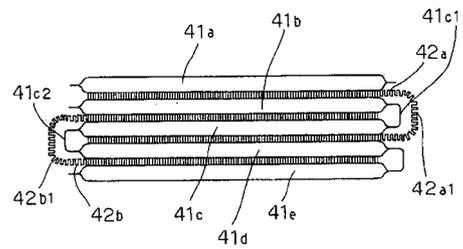
【 図 8 d 】



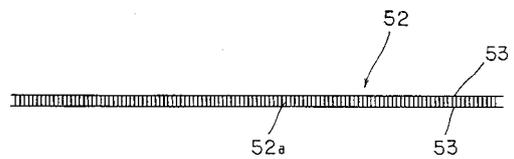
【 図 9 d 】



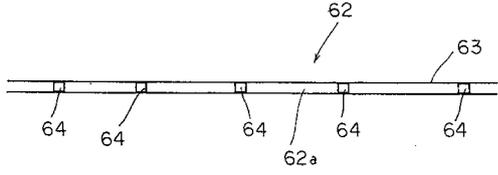
【 図 10 】



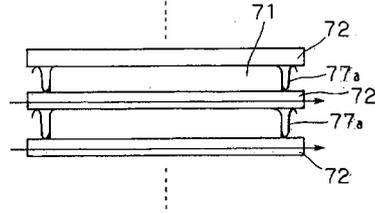
【 図 11 a 】



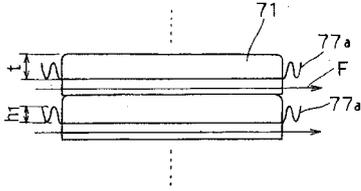
【図 1 1 b】



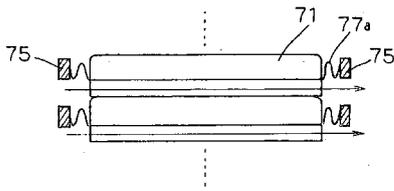
【図 1 2 c】



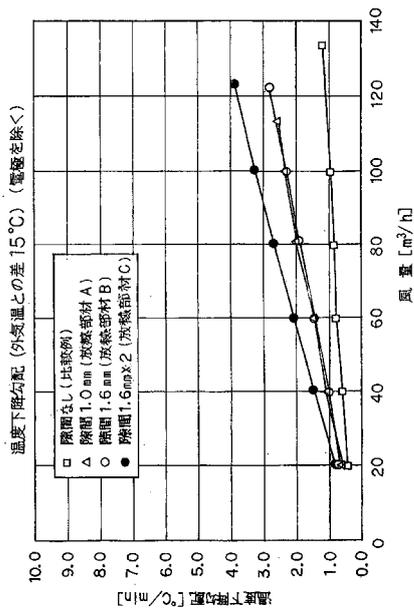
【図 1 2 a】



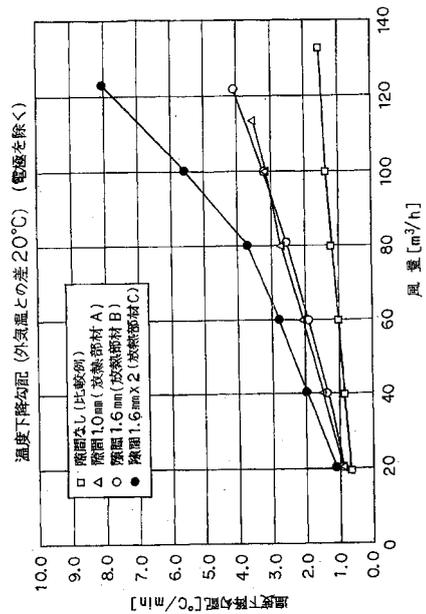
【図 1 2 b】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H031 AA09 CC01 HH08 KK01
5H040 AA07 AA28 AS07 AS12 AS13 AS14 AS15 AT04 AT06 AY08
CC11 CC22 CC28 CC32 JJ03 NN01 NN03