

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5484426号  
(P5484426)

(45) 発行日 平成26年5月7日(2014.5.7)

(24) 登録日 平成26年2月28日(2014.2.28)

(51) Int. Cl.			F I		
HO 1 M	2/10	(2006.01)	HO 1 M	2/10	Y
HO 1 M	2/20	(2006.01)	HO 1 M	2/20	A
HO 1 M	2/30	(2006.01)	HO 1 M	2/30	B
HO 1 M	2/26	(2006.01)	HO 1 M	2/26	A
HO 1 M	10/04	(2006.01)	HO 1 M	10/04	Z

請求項の数 11 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2011-234663 (P2011-234663)	(73) 特許権者	000241463
(22) 出願日	平成23年10月26日(2011.10.26)		豊田合成株式会社
(65) 公開番号	特開2013-93215 (P2013-93215A)		愛知県清須市春日長畑1番地
(43) 公開日	平成25年5月16日(2013.5.16)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	平成24年5月29日(2012.5.29)		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	110000028
			特許業務法人明成国際特許事務所
		(72) 発明者	草場 幸助
			愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内
		(72) 発明者	内田 安則
			愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池モジュールおよび電池ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電池要素を収容した電池モジュールであって、  
前記電池要素を取り囲む枠形状をなして枠内に前記電池要素が組み込まれる絶縁性の枠体と、

該枠体の枠内に組み込まれた前記電池要素を、前記枠体を介在させて取り囲む導電性の第1、第2のプレートと、

該第1、第2のプレートの外周縁プレート部位を、前記第1、第2のプレートの外周端面と前記枠体の外周端面とを含んでプレート外周に亘って枠状に被覆する絶縁性の外周縁枠体とを備え、

前記第1のプレートは、前記電池要素が有する正極集電箔と負極集電箔のいずれか一方の集電箔と導通し、

前記第2のプレートは、前記電池要素が有する正極集電箔と負極集電箔の他方の集電箔と導通する

電池モジュール。

【請求項2】

前記電池要素を枠内に組み込み済みの前記枠体と、前記第1、第2のプレートとは、一体化されている請求項1に記載の電池モジュール。

【請求項3】

前記外周縁枠体は、絶縁性の樹脂を用いたインサート成形にて形成されている請求項1

または請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記第 1、第 2 のプレートの前記外周縁プレート部位と前記外周縁枠体とは接合されている請求項 3 に記載の電池モジュール。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の電池モジュールであって、

前記枠体は、前記電池要素の一方の端部から突出した前記正極集電箔と、前記電池要素の他方の端部から突出した前記負極集電箔とを保持し、

前記第 1 のプレートは、前記枠体で保持された前記正極集電箔と導通し、

前記第 2 のプレートは、前記枠体で保持された前記負極集電箔と導通し、

前記第 1、第 2 のプレートのプレート外面は、前記外周縁枠体より外側に位置する電池モジュール。

10

【請求項 6】

前記第 1、第 2 のプレートは、金属製のプレートであり、前記正負の集電箔と溶接されている請求項 5 に記載の電池モジュール。

【請求項 7】

前記第 1、第 2 のプレートは、前記枠体に組み込み済みの前記電池要素の側から凸の凸形状とされて前記電池要素の側で凹部を形成し、該凹部にて前記枠体の枠内の前記電池要素を取り囲む請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記枠体は、向かい合う枠部位にて分割された 2 分割品とされている請求項 1 ないし請求項 7 のいずれかに記載の電池モジュール。

20

【請求項 9】

前記外周縁枠体は、電池モジュールを積層した際に隣り合う電池モジュールの前記外周縁枠体と係合して位置決めする位置決め係合部を有する請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の電池モジュール。

【請求項 10】

前記第 1、第 2 のプレートは、そのプレート外面に突起を備え、該突起は、電池モジュールを積層した際に隣り合う電池モジュールの前記突起と突起頂上面で接合する請求項 1 ないし請求項 9 のいずれかに記載の電池モジュール。

30

【請求項 11】

複数の電池モジュールを有する電池ユニットであって、

請求項 1 ないし請求項 10 のいずれかに記載の電池モジュールを積層し、該積層した電池モジュールに積層方向に沿った拘束力を及ぼす電池ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池要素を収容した電池モジュールおよび電池ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

電池モジュールでは、例えば、電池要素を外気から封止して収容することが求められ、種々の提案がなされている。例えば、電池ケースにて電池要素を収容した上で、電池要素の外周に亘って樹脂構成材同士を接合して溶着もしくは接着させることが提案されている（特許文献 1）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許 3805275 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

## 【 0 0 0 4 】

電池要素は種々のタイプがあり、例えば充放電タイプの電池要素では、充電中或いは放電の際に不活性ガスを発生させ、電池モジュールの内圧上昇を招く。こうした内圧上昇に伴い、樹脂構成材同士の接合箇所からガスがリークすることが危惧される。よって、樹脂構成材同士の接合箇所での溶着や接着を、ガスリークの回避ができるよう、確実に且つ念入りに行う必要がある、煩雑であった。また、樹脂構成材同士の接合箇所に振動や衝撃といった不用意な負荷を掛けると、樹脂構成材同士の接合に隙間が生じ得るため、取扱の上からも煩雑であった。

## 【 0 0 0 5 】

本発明は、上記した課題を踏まえ、電池要素の簡便な封止手法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】

## 【 0 0 0 6 】

上記した目的の少なくとも一部を達成するために、本発明は、以下の形態として実施することができるほか、後述の適用例として実施することができる。

電池要素を収容した電池モジュールであって、

前記電池要素を取り囲む枠形状をなして枠内に前記電池要素が組み込まれる絶縁性の枠体と、

該枠体の枠内に組み込まれた前記電池要素を、前記枠体を介在させて取り囲む導電性の第1、第2のプレートと、

該第1、第2のプレートの外周縁プレート部位を、前記第1、第2のプレートの外周端面と前記枠体の外周端面とを含んでプレート外周に亘って枠状に被覆する絶縁性の外周縁枠体とを備え、

前記第1のプレートは、前記電池要素が有する正極集電箔と負極集電箔のいずれか一方の集電箔と導通し、

前記第2のプレートは、前記電池要素が有する正極集電箔と負極集電箔の他方の集電箔と導通する。

## 【 0 0 0 7 】

[適用例1：電池モジュール]

電池要素を収容した電池モジュールであって、

前記電池要素を取り囲む枠形状をなして枠内に前記電池要素が組み込まれる絶縁性の枠体と、

該枠体の枠内に組み込まれた前記電池要素を、前記枠体を介在させて取り囲む導電性の第1、第2のプレートと、

該第1、第2のプレートの外周縁プレート部位を、前記第1、第2のプレートの外周端面と前記枠体の外周端面とを含んでプレート外周に亘って枠状に被覆する絶縁性の外周縁枠体と

を備えることを要旨とする。

## 【 0 0 0 8 】

この適用例1の電池モジュールでは、電池要素の封止に際して、絶縁性の枠体の枠内に組み込んだ電池要素の第1、第2のプレートによる取り囲みを経た収容と、絶縁性の外周縁枠体による第1、第2のプレートの外周縁プレート部位のプレート外周に亘った枠状の被覆とを行えばよい。そして、絶縁性の外周縁枠体によるプレート外周に亘った枠状の被覆は、第1、第2のプレートの外周端面と枠体の外周端面とを含んでなされ、樹脂構成材同士の接合を含むものではない。この結果、適用例1の電池モジュールによれば、電池要素を簡便に封止できる。

## 【 0 0 0 9 】

上記した適用例1の電池モジュールは、次のような態様とすることができる。例えば、前記電池要素を枠内に組み込み済みの前記枠体と、前記第1、第2のプレートとを一体化させることができる。つまり、枠体と第1、第2のプレートとが一体のサブアッシー品と

10

20

30

40

50

でき、こうすれば、絶縁性の外周縁枠体によるプレート外周に亘った枠状の被覆を行う工程において、枠体と第1、第2のプレートとが一体のサブアッシー品を取り扱えばよく、簡便となる。

【0010】

また、前記外周縁枠体を、絶縁性の樹脂を用いたインサート成形にて形成することができ、こうすれば、プレート外周に亘った枠状の被覆をなす絶縁性の外周縁枠体を容易に形成できる。この場合、前記第1、第2のプレートの前記外周縁プレート部位と前記外周縁枠体とを接合することもできる。

【0011】

また、前記枠体により前記電池要素が有する正負の集電箔を保持した上で、前記第1のプレートとその保持済みの正負の集電箔の一方と導通させ、前記第2のプレートについては、これを、正負の集電箔の他方と導通させる。そして、前記第1、第2のプレートを、そのプレート外面が前記外周縁枠体より外側に位置するようにできる。こうすれば、電池モジュールにおいて最外面をなす第1、第2のプレートのプレート外面を、他の電池モジュールとの電気的な接続部位とできる。よって、電池モジュールを積層するだけで、電池モジュール間の電気的な接続が確保でき、簡便である。

10

【0012】

また、前記第1、第2のプレートを金属製のプレートとして、前記正負の集電箔と溶接することができる。こうすれば、第1、第2のプレートと正負の集電箔との導通を確実に確保できる。

20

【0013】

また、前記第1、第2のプレートを前記枠体に組み込み済みの前記電池要素の側から凸の凸形状として前記電池要素の側で凹部を形成するものとした上で、該凹部にて前記枠体の枠内の前記電池要素を取り囲むようにできる。こうすれば、凸形状である故に第1、第2のプレートの強度を確保できるので、電池モジュール単体での強度が高まると共に、電池モジュールを積層して積層方向に拘束した場合でも、その拘束力に抗することができる。

【0014】

また、前記枠体を向かい合う枠部位にて分割された2分割品とすることができる。こうすれば、電池要素を簡便に枠内に組み込むことができるほか、枠体を介在させないまま第1、第2のプレートで電池要素を取り囲んだ後に、2分割品の枠体にて、その枠内に電池要素を組み込むことができる。

30

【0015】

また、前記外周縁枠体を、電池モジュールを積層した際に隣り合う電池モジュールの前記外周縁枠体と係合して位置決めする位置決め係合部を有するものとできる。こうすれば、電池モジュールの積層が簡便となる。

【0016】

また、前記第1、第2のプレートのプレート外面に突起を備え付け、この突起を、電池モジュールを積層した際に隣り合う電池モジュールの前記突起と突起頂上面で接合するものとできる。こうすれば、電池モジュールを積層した際に隣り合う電池モジュールの導通は、突起頂上面で接合した突起を介して確保できる。そして、積層した電池モジュールに拘束力を及ぼせば、突起頂上面という狭小な面での当接により接触面圧が高まるので、電池モジュールを積層した際に隣り合う電池モジュールの導通の信頼性を高めることができる。こうした突起を、第1、第2のプレートのプレート外面に点在配置すれば、より好ましい。

40

【0017】

[適用例2：電池ユニット]

複数の電池モジュールを有する電池ユニットであって、上記したいずれかの電池モジュールを積層し、該積層した電池モジュールに積層方向に沿った拘束力を及ぼす

50

ことを要旨とする。

【0018】

上記した適用例2の電池ユニットについては、これを、電池モジュールを積層して拘束力を及ぼすだけで構成できる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施例としての電池モジュール10の外観を示す斜視図である。

【図2】図1における2-2線に沿って断面視した上で要部を拡大して示す説明図である。

【図3】図1における3-3線に沿った概略断面図である。

10

【図4】電池要素20を含んだサブアッシー品12の分解斜視図である。

【図5】実施例の電池ユニット100の概略構成を断面視して示す説明図である。

【図6】本実施例の電池モジュール10と電池ユニット100の製造手順を示す工程図である。

【図7】電池要素20と正極側プレート32の一体化の様子を示す説明図である。

【図8】電池要素20と負極側プレート34の一体化の様子を示す説明図である。

【図9】中間枠体50の一体化の様子を示す説明図である。

【図10】サブアッシー品12の外観を示す斜視図である。

【図11】サブアッシー品12を金型と共に示す説明図である。

【図12】変形例の中間枠体50を用いたサブアッシー品12の分解斜視図である。

20

【図13】この変形例の中間枠体50を用いた場合の効果を説明するための説明図である。

【図14】また別の変形例の中間枠体50を用いた場合のサブアッシー品12の組み付けの様子を説明する説明図である。

【図15】第2実施例の電池モジュール10Aの外観を示す斜視図である。

【図16】図15における16-16線に沿って断面視した上で隣り合う電池モジュール10Aを示す説明図である。

【図17】突起35を有する変形例の電池モジュール10Bの外観を示す斜視図である。

【図18】図17における18-18線に沿って断面視した上で要部を拡大して示す説明図である。

30

【図19】インサート成形の様子を金型と共に説明する説明図である。

【図20】また別の変形例の電池モジュール10Cの外観を示す斜視図である。

【図21】図20における21-21線に沿って断面視した上で隣り合う電池モジュール10Cを示す説明図である。

【図22】インサート成形の様子を金型と共に説明する説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態について、その実施例を図面に基づき説明する。図1は本発明の一実施例としての電池モジュール10の外観を示す斜視図、図2は図1における2-2線に沿って断面視した上で要部を拡大して示す説明図、図3は図1における3-3線に沿った概略断面図、図4は電池要素20を含んだサブアッシー品12の分解斜視図である。

40

【0021】

これら各図に示すように、電池モジュール10は、電池要素20と、正極側プレート32と、負極側プレート34と、外周縁枠体40と、中間枠体50とを有する。電池要素20は、例えば、リチウム2次電池として充放電を担う電池単位となり、扁平で方形をなして一方の端部から正極集電箔22を突出し、他方の端部から負極集電箔24を突出して備える。なお、この電池要素20は、一般に、正負の電極用金属薄膜を電解質を介在させて巻回して構成されるが、その構成については本発明の要旨と関係しないので、その説明は省略する。

50

## 【 0 0 2 2 】

中間枠体 50 は、絶縁性の樹脂成型品であり、図 4 に示すように、向かい合う枠部位にて図における左右に分割した左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R の 2 分割品とされている。そして、この中間枠体 50 は、上記の左右の枠体とその開口側端面で接合されることで枠形状をなして、電池要素 20 を枠内に取り囲む。中間枠体 50 は、図 4 において上下に位置する枠部位を幅広とし、この幅広の枠部位を集電箔保持部位 52 とする。集電箔保持部位 52 は、枠内側において段差を持って形成され、その段差部にて、中間枠体 50 の枠内に組み込み済みの電池要素 20 の正極集電箔 22 と負極集電箔 24 を保持する。この場合、集電箔保持部位 52 の段差は、図 2 に示すように、上記の正負極集電箔の厚みと同じにされているので、中間枠体 50 は、正極集電箔 22 および負極集電箔 24 を、いわゆる面一の状態が集電箔保持部位 52 にて保持する。また、集電箔保持部位 52 は、左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R とがその開口側端面で接合された状態において、上記の正負極集電箔の幅と同程度とされているので、中間枠体 50 は、正極集電箔 22 および負極集電箔 24 が集電箔保持部位 52 に嵌り込むようにして保持する。換言すれば、中間枠体 50 は、集電箔保持部位 52 への正負極の集電箔の嵌り込みを介して、電池要素 20 と一体となる。その詳細については、後述する。

10

## 【 0 0 2 3 】

正極側プレート 32 は、電池要素 20 の正極集電箔 22 と同一の金属鋼板、例えばアルミ鋼板のプレス成型品であり、プレート中央を電池要素 20 の側から凸の凸部としその周囲を平板状の外周縁プレート部位 32 a とする。負極側プレート 34 は、電池要素 20 の負極集電箔 24 と同一の金属鋼板、例えば銅鋼板のプレス成型品であり、プレート中央を電池要素 20 の側から凸の凸部としその周囲を平板状の外周縁プレート部位 34 a とする。この正負極側の両プレートは、その凸部の裏面側に当たる凹所を電池要素 20 の収容領域とし、中間枠体 50 の枠内に組み込まれた電池要素 20 を、中間枠体 50 を介在させて取り囲む。そして、正極側プレート 32 は、その外周縁プレート部位 32 a を、図 2 に示す溶接領域 W F において電池要素 20 の正極集電箔 22 に溶接させている。負極側プレート 34 にあっては、その外周縁プレート部位 34 a を、図 2 に示す溶接領域 W F において電池要素 20 の負極集電箔 24 に溶接させている。この溶接を経て、正極側プレート 32 および負極側プレート 34 は、電池要素 20 と一体となると共に、正極側プレート 32 と正極集電箔 22、および負極側プレート 34 と負極集電箔 24 との電気的な導通を確実に確保できる。

20

30

## 【 0 0 2 4 】

外周縁枠体 40 は、後述するように絶縁性の樹脂を用いたインサート成形にて形成され、図 1 に示すように、電池モジュール 10 の外周縁をモジュール外周に亘って被覆する。しかも、図 2 と図 3 の断面図に示すように、外周縁枠体 40 は、中間枠体 50 を介在して向かい合う正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の外周縁プレート部位 32 a および外周縁プレート部位 34 a を、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の外周端面と外周縁枠体 40 の外周端面とを含んでプレート外周に亘って枠状に被覆する。図 2 に示すように、外周縁枠体 40 は、正極側プレート 32 の凸部外面および負極側プレート 34 の凸部外面との間にクリアランス 40 c を確保する。よって、電池モジュール 10 は、外周縁枠体 40 より外側に正極側プレート 32 の凸部外面および負極側プレート 34 の凸部外面を位置させる。

40

## 【 0 0 2 5 】

図 5 は実施例の電池ユニット 100 の概略構成を断面視して示す説明図である。図示するように、この電池ユニット 100 は、複数個の上記した電池モジュール 10 を積層したスタック構造とされ、スタック両端に集電用モジュール 80 を有する。電池モジュール 10 は、上記したように外周縁枠体 40 より外側に正極側プレート 32 の凸部外面および負極側プレート 34 の凸部外面を位置させることから、同じ向きに電池モジュール 10 を積層するだけで、隣り合う電池モジュール同士で正極側プレート 32 と負極側プレート 34 をそれぞれ当接させる。よって、電池モジュール 10 を積層するだけで、電池ユニット 1

50

00においては、電池モジュール10を電氣的に直列に接続した上で、電池モジュール間の電氣的な接続も確保でき、簡便である。

【0026】

集電用モジュール80は、中央に集電用金属プレート82と外部接続用端子84とを備え、集電用金属プレート82をスタック両端の電池モジュール10における正極側プレート32或いは負極側プレート34に当接させる。よって、電池ユニット100は、集電用モジュール80の外部接続用端子84を経てモーター等の外部負荷への放電や、外部接続用端子84を経た外部の電源からの充電を行うことができる。

【0027】

この他、電池ユニット100は、スタック構造で積層した電池モジュール10の両端に集電用モジュール80を配設した上で、締結ベルト90にて電池モジュール10および集電用モジュール80を締結する。締結ベルト90は、図5にあっては電池ユニット100の外周に隙間を持って示されているが、図示しない締結固定金具にて締め付けられることで、積層済みのそれぞれの電池モジュール10に図に示す拘束力 $f$ を及ぼす。このため、電池ユニット100は、上記した隣り合う電池モジュール同士の正負極のプレートの当接および集電用モジュール80の当接を維持し、電氣的な接続についても、これを確保する。つまり、両端に集電用モジュール80を配してその間に電池モジュール10を積層し、その上で締結ベルト90による締結を行うだけで、電池ユニット100を容易に形成できる。

【0028】

次に、上記した電池モジュール10と電池ユニット100の製造手順について説明する。図6は本実施例の電池モジュール10と電池ユニット100の製造手順を示す工程図、図7は電池要素20と正極側プレート32の一体化の様子を示す説明図、図8は電池要素20と負極側プレート34の一体化の様子を示す説明図、図9は中間枠体50の一体化の様子を示す説明図、図10はサブアッシー品12の外観を示す斜視図である。

【0029】

図6に示すように、まず、サブアッシー品12を構成する部品、具体的には、電池要素20と正極側プレート32、負極側プレート34および中間枠体50を準備する(ステップS100)。次いで、電池要素20の一方の集電箔、例えば正極集電箔22を正極側プレート32の外周縁プレート部位32aに溶接する(ステップS110)。この様子は、図7に示されており、正極側プレート32の凹所に電池要素20の本体部を入り込ませ、外周縁プレート部位32aと正極集電箔22とが接合した溶接領域WFにおいて、図示しない溶接電極にて正極集電箔22を外周縁プレート部位32aに溶接(例えば、スポット溶接)する。これにより、正極側プレート32は、外周縁プレート部位32aにおいて電池要素20と一体となる。

【0030】

その後、電池要素20の他方の集電箔、例えば負極集電箔24を負極側プレート34の外周縁プレート部位34aに溶接する(ステップS120)。この様子は、図8に示されており、まず、正極側プレート32の凹所に入り込んだ電池要素20を、負極集電箔24の側が正極側プレート32から離れるように斜めにする。これにより、負極集電箔24の側では、図示しない溶接電極による溶接作業領域が確保される。そして、この状態で、負極側プレート34をその凹所が電池要素20の本体を覆うようにセットし、外周縁プレート部位34aと負極集電箔24とが接合した溶接領域WFにおいて、溶接電極にて負極集電箔24を外周縁プレート部位34aに溶接する。これにより、正極側プレート32に加えて負極側プレート34にあっては、電池要素20と一体となり、図9に示すように、電池要素20は、正極側プレート32と負極側プレート34との間に斜めに位置することになる。

【0031】

次に、中間枠体50を構成する左方側枠体50Lと右方側枠体50Rを、図9に示すように、電池要素20の両側から差し込み、上記の左右の枠体をその開口側端面で接合させ

10

20

30

40

50

、この状態で、正極側プレート32と負極側プレート34とを中間枠体50に押圧する(ステップS130)。この押圧を経て、電池要素20は、正極集電箔22と負極集電箔24とを電池要素本体から真っ直ぐ延ばした状態で、中間枠体50の枠内に組み込まれ、この中間枠体50を介在させて、正極側プレート32と負極側プレート34とで取り囲まれる。電池要素20は、上記の正負の集電箔を真っ直ぐ延ばした状態を維持する。よって、ステップS130により得られた図10のサブアッシー品12は、電池要素20を枠内に組み込み済みの中間枠体50と正極側プレート32と負極側プレート34とが一体化されたものとなり、これ以降の工程では、サブアッシー品12を取り扱えばよい。なお、左方側枠体50Lと右方側枠体50Rとが開口側端面で接合した状態は、上記の押圧により維持されるが、開口側端面を接着したり、開口側端面に凹凸の嵌合部を設けて嵌合固定することもできる。この場合の左右の枠体の開口側端面接着は、後述の工程にて外周縁枠体40が形成されることから、簡易な接着で支障はない。また、本実施例では、中間枠体50の集電箔保持部位52に正極集電箔22および負極集電箔24が嵌り込むようにしたので、上記したステップS130での押圧による一体化と相まって、中間枠体50と電池要素20との一体化も確実となる。

#### 【0032】

こうしてサブアッシー品12が得られると、そのサブアッシー品12を金型にセットする(ステップS140)。図11はサブアッシー品12を金型と共に示す説明図である。図示するように、金型は左右の合わせ型とされ、左方金型140Lと右方金型140Rとを有する。左方金型140Lと右方金型140Rは、キャビティー140Kを形成し、このキャビティー140Kは、サブアッシー品12の外周縁をアッシー品外周に亘って取り囲む。より詳しくは、キャビティー140Kは、サブアッシー品12において中間枠体50を介在して向かい合う正極側プレート32と負極側プレート34の外周縁プレート部位32aおよび外周縁プレート部位34aを、正極側プレート32と負極側プレート34の外周端面と外周縁枠体40の外周端面とを含んでプレート外周に亘って枠状に取り囲む。また、左右の金型は、上記のキャビティー140Kの内周側肩部の型面から突出した肩部位突起142にて、正極側プレート32の外周縁プレート部位32aと中間枠体50および負極側プレート34の外周縁プレート部位34aと中間枠体50を押圧して、サブアッシー品12を保持する。こうしてサブアッシー品12の金型セットが完了すると、絶縁性の樹脂をキャビティー140Kに射出して、サブアッシー品12をインサート成形に処する(ステップS150)。これにより、キャビティー140Kにて外周縁枠体40が形成され、この外周縁枠体40は、キャビティー140Kに倣って、中間枠体50を介在して向かい合う正極側プレート32と負極側プレート34の外周縁プレート部位32aおよび外周縁プレート部位34aを、正極側プレート32と負極側プレート34の外周端面と外周縁枠体40の外周端面とを含んでプレート外周に亘って枠状に被覆する。

#### 【0033】

樹脂射出後は、樹脂が冷却硬化するまで養生冷却し、その後に型外しすることで(ステップS160)、図1に示した電池モジュール10を得ることができる。そして、この電池モジュール10を図5に示すように積層して締結ベルト90で締結すると(ステップS170)、図5の電池ユニット100が得られる。

#### 【0034】

以上説明したように、本実施例の電池モジュール10では、絶縁性の外周縁枠体40の枠内に組み込んだ電池要素20を正極側プレート32と負極側プレート34とにより取り囲んで、両プレートおよび中間枠体50にて電池要素20を收容する。その上で、その後のインサート成形を経て、正極側プレート32と負極側プレート34の外周縁プレート部位32a、34aをプレート外周に亘って枠状に被覆する外周縁枠体40を形成する。この外周縁枠体40は、正極側プレート32と負極側プレート34の外周端面と中間枠体50の外周端面とを含んだ上で、外周縁プレート部位32a、34aのプレート表面まで被覆して、電池要素20を封止する。従って、本実施例の電池モジュール10によれば、電池要素20の封止に際して、上記の電池要素收容と外周縁枠体40のインサート成形とを

10

20

30

40

50



行うだけでだけで足りるので、簡便である。しかも、外周縁枠体 40 は、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の外周端面と中間枠体 50 の外周端面とを含んだ上で、外周縁プレート部位 32 a、34 a のプレート表面まで被覆し、こうした被覆に際しては、樹脂構成材同士の接着や溶着が不要となるので、工程の簡略化や、これに伴うコスト低下も可能となる。しかも、外周縁枠体 40 をインサート成形にて形成するので、上記のようにプレート被覆を行う外周縁枠体 40 を、容易に形成できる。

#### 【0035】

外周縁枠体 40 のインサート成形に当たり、次のようにして、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 と外周縁枠体 40 の接合、詳しくは正負極プレートの外周縁プレート部位 32 a、34 a の表面と外周縁枠体 40 の内表面との接合を図るようにすることもできる。まず、正負極プレートの外周縁プレート部位 32 a、34 a にあっては、その表面にカルボキシル基や、アミノ基、ヒドロキシル基等の極性官能基を付与する。こうした極性官能基の付与は、放電ガス中で発生させたプラズマにより生成したラジカルで有機物を活性化させ、その活性化有機物で外周縁プレート部位 32 a、34 a の表面に極性官能基を付与できる。外周縁枠体 40 の形成用の絶縁性樹脂については、上記した極性官能基と相互に作用し合う接着性官能基、例えばエポキシ基を含む接着性改質剤を配合しておく。そして、上記したようにサブアッシー品 12 を左右の金型にセットし(図 11 参照)、上記した接着性改質剤の配合済みの絶縁性樹脂を、キャピティー 140 K に射出して、サブアッシー品 12 をインサート成形に処する。こうすることで、金属製の正極側プレート 32 および負極側プレート 34 と樹脂材である外周縁枠体 40 とを接合させた上で、これらを極性官能基と接着性官能基との相互作用により接着でき、外周縁枠体 40 による封止の信頼性を高めることができる。

#### 【0036】

また、本実施例では、外周縁枠体 40 を含む完成品としての電池モジュール 10 を得るに当たり、電池要素 20 を枠内に組み込み済みの中間枠体 50 と正極側プレート 32 と負極側プレート 34 とが一体のサブアッシー品 12 を形成する。よって、その後の外周縁枠体 40 の形成のための取扱や半製品運搬や保管等において、このサブアッシー品 12 を取り扱えば足りるので、簡便である。

#### 【0037】

また、本実施例の電池モジュール 10 では、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の両プレートを、その中央において外側に凸の凸形状とした上で、この凸形状部にて中間枠体 50 の枠内の電池要素 20 を取り囲むようにした。このため、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の両プレートの強度を、凸形状とすることで高めることができるので、電池モジュール 10 単体としての強度向上の他、電池モジュール 10 を積層して積層方向に拘束した電池ユニット 100 としても、その拘束力に抗する強度を確保できる。

#### 【0038】

また、本実施例の電池モジュール 10 では、電池要素 20 が組み込まれる中間枠体 50 を向かい合う枠部位にて左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R に分割した 2 分割品とした。このため、電池要素 20 を簡便に枠内に組み込むことができるほか、図 9 に示すように、まず、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 で電池要素 20 を取り囲んだ後、

#### 【0039】

ここで、左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R の開口側端面での接合について説明する。中間枠体 50 は、左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R が開口側端面で接合されるので、その接合箇所は、樹脂構成材同士の接合箇所に該当し、サブアッシー品 12、延いては電池モジュール 10 においても、中間枠体 50 の枠内から枠外周面まで延びることになる。ところが、本実施例の電池モジュール 10 は、外周縁枠体 40 にて、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の外周端面と中間枠体 50 の外周端面とを含んだ上で、外周縁プレート部位 32 a、34 a のプレート表面まで被覆する。従って、上記の接合箇所は、樹脂構成材同士の接合箇所ではあるとはいえ、仮に接着等がなされていない場合であっても

10

20

30

40

50

、中間枠体 50 の外周端面の側で外周縁枠体 40 に覆われることから、電池モジュール 10 の内圧上昇に伴うガスリークを回避できると共に、外部から内部へのガスや液体の浸入についてもこれを回避できる。従って、電池要素 20 を組み込む上で左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R を開口側端面で接合するに当たっては、サブアッシー品 12 としての一体化が正極側プレート 32 と負極側プレート 34 とにより確保できれば、その接合箇所を接着や溶着する必要はなく、仮に接着する場合でも、簡易な接着を行えば足りる。

#### 【0040】

次に、変形例について説明する。図 12 は変形例の中間枠体 50 を用いたサブアッシー品 12 の分解斜視図である。図示するように、中間枠体 50 を構成する左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R は、開口側端面に、切欠 54 と舌片部 55 とを有する。舌片部 55 は、左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R とがその開口側端面で接合すると、切欠 54 に重なるように形成されている。図 13 はこの変形例の中間枠体 50 を用いた場合の効果を説明するための説明図である。

#### 【0041】

上記の変形例の中間枠体 50 を用いたサブアッシー品 12 を図 11 に示す金型にセットすると、切欠 54 に舌片部 55 が重なった状態で、中間枠体 50 はキャビティー 140 K で取り囲まれる。このキャビティー 140 K に外周縁枠体 40 の形成用の樹脂（溶融樹脂）が射出されると、その樹脂の熱は、中間枠体 50 の端面部位から中間枠体 50 の内部に伝播する。この場合、舌片部 55 は、小容積の部位であることから、樹脂の熱を受けて溶融し、切欠 54 に溶着する。このため、この変形例では、左方側枠体 50 L と右方側枠体 50 R の開口側端面を、舌片部 55 の溶着により塞ぐことができるので、外周縁枠体 40 による電池モジュール外周縁に亘る枠状被覆と相まって、電池モジュール 10 の内圧上昇に伴うガスリーク回避の実効性と、電池モジュール 10 の外部から内部へのガスや液体の浸入回避の実効性を高めることができる。

#### 【0042】

図 14 はまた別の変形例の中間枠体 50 を用いた場合のサブアッシー品 12 の組み付けの様子を説明する説明図である。この変形例では、中間枠体 50 は、左右に分割されておらず、当初から枠体である。この中間枠体 50 を用いる場合には、まず、既述したように電池要素 20 の正極集電箔 22 に正極側プレート 32 の外周縁プレート部位 32 a を溶接固定し、その後、電池要素 20 を傾斜させて、この傾斜した電池要素 20 を中間枠体 50 の枠内に位置させる（図 14（A））。次いで、電池要素 20 の負極集電箔 24 に負極側プレート 34 の外周縁プレート部位 34 a を溶接固定し（図 14（B））、中間枠体 50 を、その集電箔保持部位 52 が正極集電箔 22 と負極集電箔 24 を保持するように移動させ（図 14（C））、電池要素 20 を負極側プレート 34 と共に、正極側プレート 32 の側に戻す。こうしても、当初から枠状である中間枠体 50 の枠内に電池要素 20 を組み込んだ上で、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 とが一体となったサブアッシー品 12 を得ることができる。

#### 【0043】

図 15 は第 2 実施例の電池モジュール 10 A の外観を示す斜視図、図 16 は図 15 における 16 - 16 線に沿って断面視した上で隣り合う電池モジュール 10 A を示す説明図である。

#### 【0044】

この電池モジュール 10 A は、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の凸部外面に、突起 35 を備える。この突起 35 は、上記の凸部外面に点在して配設され、図 16 に示すように、正極側プレート 32 と負極側プレート 34 の凸部頂上面をプレス等にて押し出して形成され、正負極のプレートの一部部位である。そして、この突起 35 は、電池モジュール 10 A を積層した際に隣り合う電池モジュール 10 A において突起頂上面で接合する。このため、この実施例の電池モジュール 10 A によれば、図 16、延いては図 5 に示すように、電池モジュール 10 を積層した電池ユニット 100 において、隣り合う電池モジュール 10 A の導通を、突起頂上面で接合した突起 35 を介して確保できる。そして、

電池ユニット100では、締結ベルト90により電池モジュール10Aに拘束力 $f$ を及ぼすので、突起頂上面という狭小な面での当接により接触面圧を高めて、隣り合う電池モジュール10Aを高い信頼性で導通することができる。また、この実施例では、突起35を正極側プレート32と負極側プレート34の凸部外面に点在させているので、個々の突起35での導通確保により、隣り合う電池モジュール10Aの導通の信頼性をより高めることができ、好ましい。この他、電池モジュール10Aは、隣り合う電池モジュール10Aとそれぞれの突起35で当接することで、隣り合う電池モジュール10Aにおける正極側プレート32と負極側プレート34との間に隙間を形成する。よって、例えば乾燥冷風を隣り合う電池モジュール10Aの間に導くようにすれば、正極側プレート32と負極側プレート34からの放熱を図って電池モジュール10Aに収容済みの電池要素20の温度上昇を抑制できる。

10

**【0045】**

図17は突起35を有する変形例の電池モジュール10Bの外観を示す斜視図、図18は図17における18-18線に沿って断面視した上で要部を拡大して示す説明図、図19はインサート成形の様子を金型と共に説明する説明図である。

**【0046】**

図示するように、この変形例の電池モジュール10Bは、正極側プレート32と負極側プレート34の凸部外面に突起35を備えた上で、正極側プレート32と負極側プレート34の凸部外面を樹脂被覆層44にて被覆する。樹脂被覆層44は、電池モジュール10Bの外周縁をモジュール外周に亘って取り囲む既述した外周縁枠体40に繋がるよう形成され、突起35の突起頂上面だけを露出させている。このため、電池モジュール10Bを積層した電池ユニット100においては、隣り合う電池モジュール10Bの導通を突起35にて確保しつつ、隣り合う電池モジュール10Bにおける正極側プレート32と負極側プレート34との間に隙間を形成し、その上で、この正極側プレート32と負極側プレート34の外面および突起35の周壁面を樹脂被覆層44で被覆する。従って、例えば隣り合う電池モジュール10Bの間への冷風供給により電池要素20の温度上昇を抑制する場合、仮に冷風に水蒸気が混じっていても、水蒸気を、正極側プレート32と負極側プレート34の外面や突起35の周壁面は元より、外周縁枠体40による被覆箇所内部に付着させないようにできる。水蒸気の付着は、金属の腐食を招きかねないが、上記した変形例の電池モジュール10Bによれば、水蒸気の付着を回避できることから、正極側プレート32や負極側プレート34、延いては正極集電箔22等についてもその腐食を防止でき、耐候性が高まる。

20

30

**【0047】**

樹脂被覆層44を有する電池モジュール10Bは、図19に示す金型を用いて製造できる。つまり、キャビティー140Kに繋がる中央箇所キャビティー144Kを有する左方金型140Lと右方金型140Rに、突起35を有するサブアッシー品12Bをセットしてインサート成形することで、容易に得ることができる。この場合、中央箇所キャビティー144Kは、突起35の周壁面を取り囲む凹所を、突起35の点在ピッチに合わせて備える。

**【0048】**

図20はまた別の変形例の電池モジュール10Cの外観を示す斜視図、図21は図20における21-21線に沿って断面視した上で隣り合う電池モジュール10Cを示す説明図、図22はインサート成形の様子を金型と共に説明する説明図である。

40

**【0049】**

図示するように、この変形例の電池モジュール10Cは、外周縁枠体40の一方側表面に凸条47を備え、その裏面側表面に、この凸条47の先端部が嵌合する凹条48(図21参照)を備える。凸条47は、負極側プレート34の凸部外面より外側に延びる突出高さとされ、図22に示すように、右方金型140Rのキャビティー140Kに形成した凹条が反転した凸条として、外周縁枠体40のインサート成形の際に外周縁枠体40と一体に形成される。凹条48にあっても同様であり、左方金型140Lのキャビティー140

50

Kに形成した凸条が反転した凹条として、外周縁枠体40のインサート成形の際に外周縁枠体40と一体に形成される。

【0050】

この変形例の電池モジュール10Cでは、図21のように電池モジュール10Cを積層した場合、ある電池モジュール10は、その有する凸条47を隣り合う電池モジュール10Cの凹条48にその先端を入れ込んで嵌合させる。よって、図5のように電池モジュール10Cを積層して電池ユニット100を製造する場合に、隣り合う電池モジュール10Cの位置決めが可能となるので、電池モジュール積層が簡便となる。

【0051】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施の形態になん

10

【0052】

また、中間枠体50については、図4における左右に2分割したものとしたが、向かい合う上下の枠部位で上下に2分割するようにすることもできる。

【0053】

この他、突起35を正極側プレート32と負極側プレート34の凸部外面に設けた上で、樹脂被覆層44にてこれらを被覆した電池モジュール10Bでは、樹脂被覆層44を外周縁枠体40に繋げて形成したが、これに限らない。例えば、正極側プレート32と負極側プレート34の両プレート自体を、一方表面に樹脂被覆層を有するいわゆる樹脂ラミネート鋼板として、突起35をプレス成形し、突起頂上面については、樹脂被覆層を除去する。その上で、この樹脂ラミネート鋼板から得た正極側プレート32と負極側プレート34とで、中間枠体50を介在させて電池要素20を取り囲むようにし(図9~図10参照)、図11の金型を用いて外周縁枠体40を形成するようにしても良い。

20

【符号の説明】

【0054】

10、10A~10C...電池モジュール

30

12、12B...サブアッシー品

20...電池要素

22...正極集電箔

24...負極集電箔

32...正極側プレート

32a...外周縁プレート部位

34...負極側プレート

34a...外周縁プレート部位

35...突起

40...外周縁枠体

40

40c...クリアランス

44...樹脂被覆層

47...凸条

48...凹条

50...中間枠体

50L...左方側枠体

50R...右方側枠体

52...集電箔保持部位

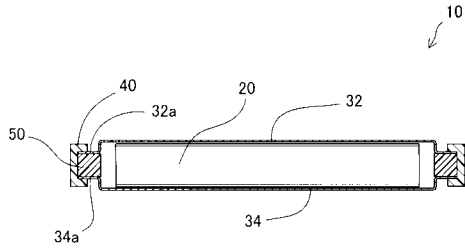
54...切欠

55...舌片部

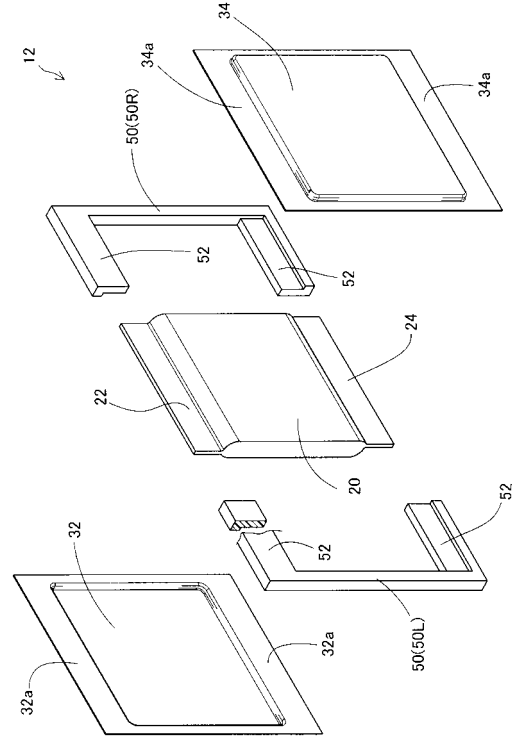
50



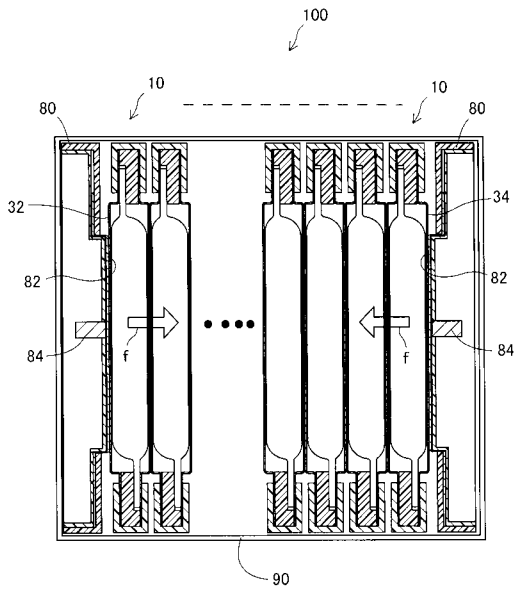
【図3】



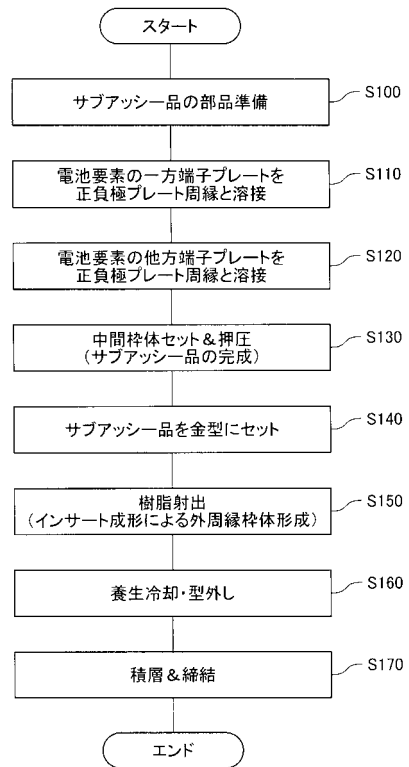
【図4】



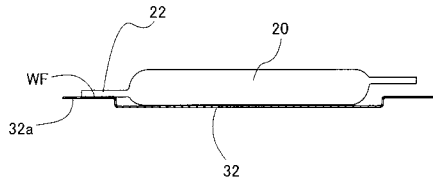
【図5】



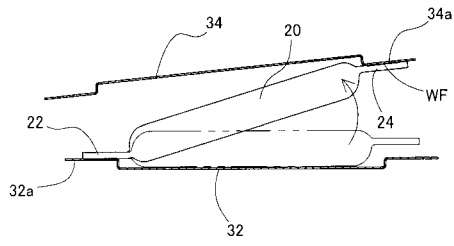
【図6】



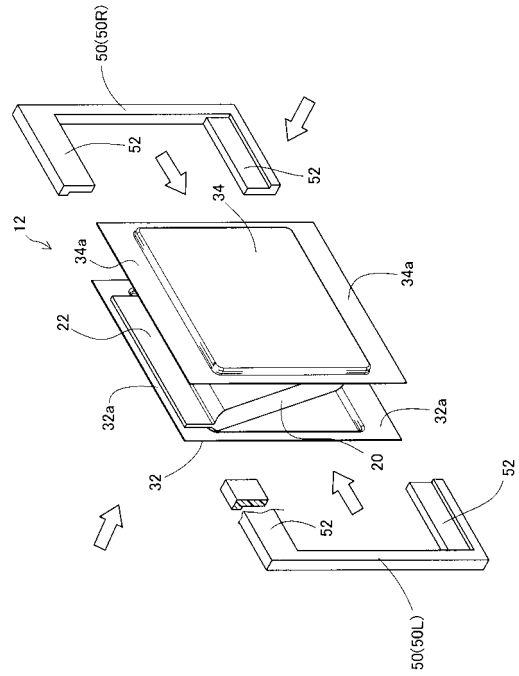
【図7】



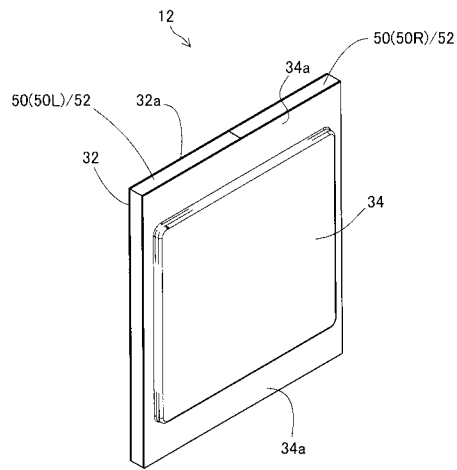
【図8】



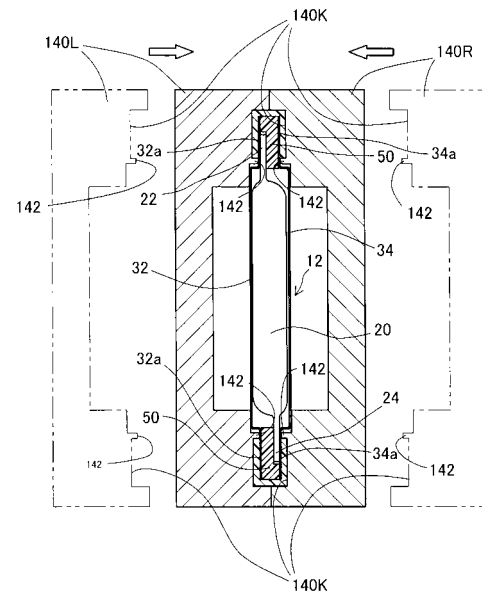
【図9】



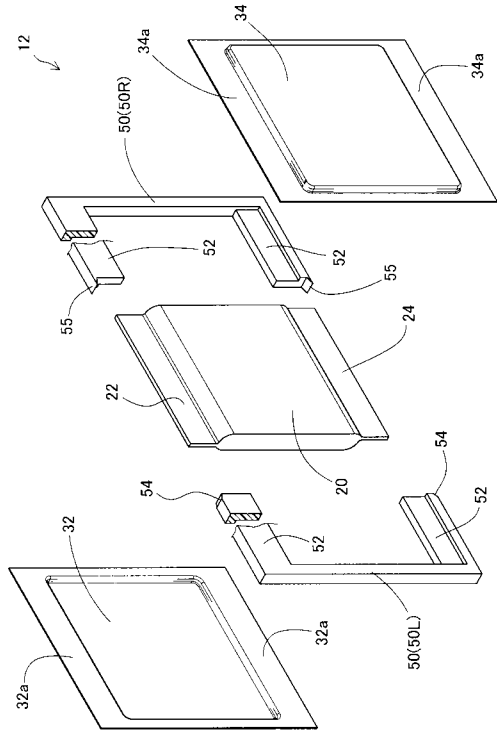
【図10】



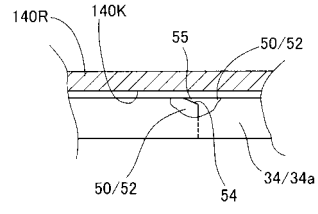
【図11】



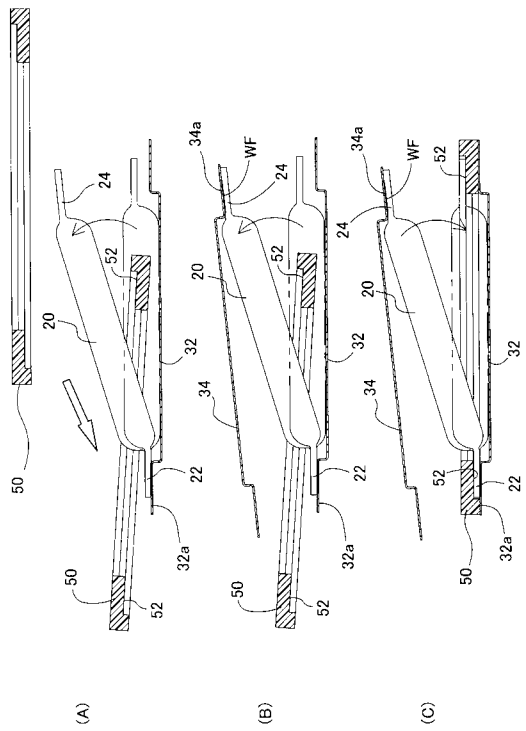
【 図 1 2 】



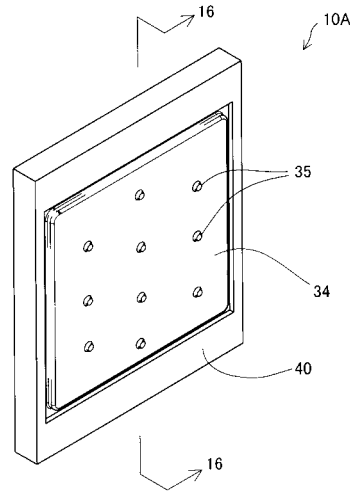
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

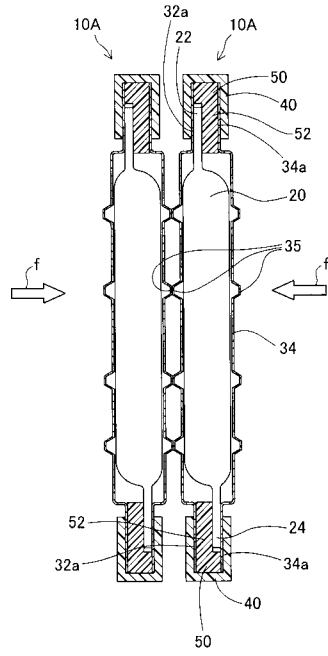


【 図 1 5 】

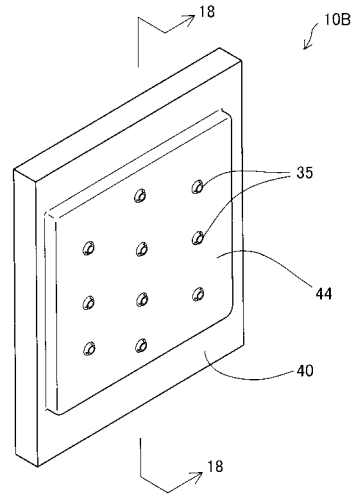




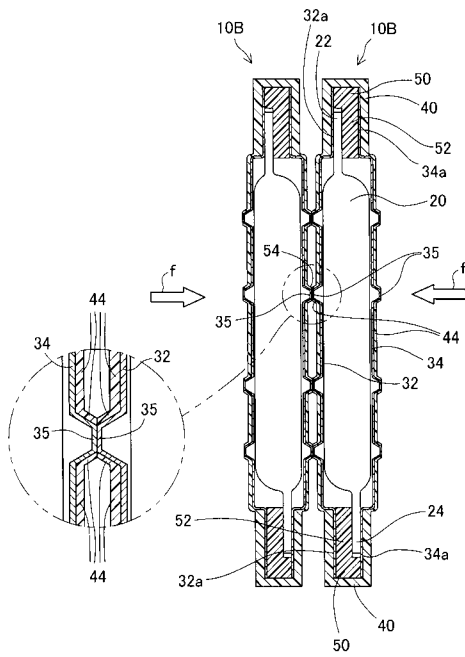
【図16】



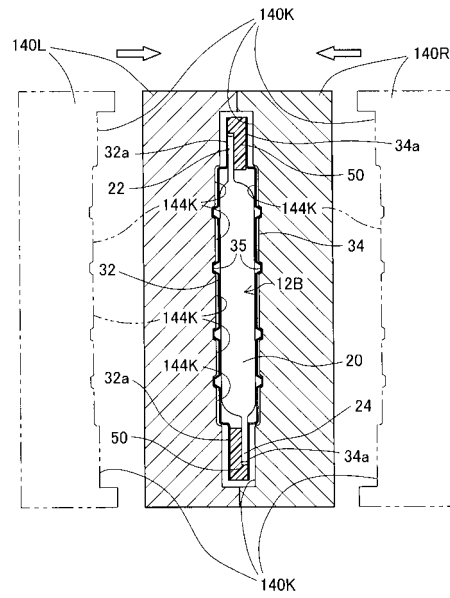
【図17】



【図18】



【図19】





---

フロントページの続き

(72)発明者 木村 健治  
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 増山 慎也

(56)参考文献 特開2011-014278(JP,A)  
特開2006-210218(JP,A)  
特開平08-321329(JP,A)  
国際公開第2011/002051(WO,A1)  
国際公開第2005/096412(WO,A1)  
国際公開第2006/059455(WO,A1)  
国際公開第2010/099906(WO,A2)  
特開2011-071053(JP,A)  
特開平09-063550(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/10  
H01M 2/20  
H01M 2/30  
H01M 10/04