

(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2012-199350

(P2012-199350A)

(43) 公開日 平成24年10月18日(2012.10.18)

(51) Int. Cl.		F I			テーマコード (参考)
H O 1 G	2/08	(2006.01)	H O 1 G	1/08	A
H O 1 G	4/224	(2006.01)	H O 1 G	4/18	3 O 1 A
H O 1 G	2/04	(2006.01)	H O 1 G	1/03	Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2011-61960 (P2011-61960)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成23年3月22日 (2011. 3. 22)		パナソニック株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100109667
			弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	藤井 浩
			大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニックエレクトロニクスデバイス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケースモールド型コンデンサ

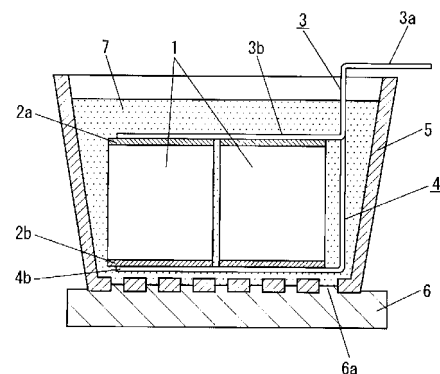
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ハイブリッド自動車等に使用されるケースモールド型コンデンサに関し、高い放熱性と、小型軽量化、低コスト化を同時に実現する技術を提供する。

【解決手段】バスバー 3、4 が接続されたコンデンサ素子 1 を樹脂製のケース 5 内に収容し、このケース 5 内にモールド樹脂 7 を充填してなり、上記ケース 5 の外底面に、上面に複数の凸部 6 a を設けた金属板 6 をインサート成型すると共に、金属板 6 に設けた凸部 6 a の上面が内部に露呈する凹部をケース 5 の内底面に形成することにより、上記金属板 6 の凸部 6 a の上面と上記モールド樹脂 7 が密着するようにした構成により、簡単な構成で絶縁を確保し、かつ、小型軽量化と低コスト化を同時に実現し、高い放熱性を発揮できる。

【選択図】 図 1

- | | |
|------------|----------|
| 1 コンデンサ素子 | 4 N極バスバー |
| 2a P極電極 | 5 ケース |
| 2b N極電極 | 6 金属板 |
| 3 P極バスバー | 6a 凸部 |
| 3a 端子部 | 7 モールド樹脂 |
| 3b, 4b 接続部 | |



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の電極が両端に夫々設けられた金属化フィルムコンデンサと、外部接続用の端子部を一端に備え、上記金属化フィルムコンデンサの一対の電極に夫々接続されたバスバーと、このバスバーが接続された金属化フィルムコンデンサを収容した樹脂製のケースと、このケース内に充填され、上記バスバーの端子部を除いて、バスバーが接続された金属化フィルムコンデンサをモールドしたモールド樹脂からなるケースモールド型コンデンサにおいて、上記ケースの外底面に、上面に複数の凸部を設けた金属板をインサート成型すると共に、上記金属板に設けた複数の凸部の上面が内部に露呈する凹部を上記ケースの内底面に形成することにより、上記金属板の凸部の上面と上記モールド樹脂が密着するようにしたケースモールド型コンデンサ。

10

【請求項 2】

金属板の上面に設けた複数の凸部の上面の面積の合計が、金属板のケースの外底面と当接する部分の面積の 20 ~ 95 % である請求項 1 に記載のケースモールド型コンデンサ。

【請求項 3】

モールド樹脂と密着する金属板の複数の凸部の上面および / またはケースの外底面と密着する金属板の上面の表面粗さ R_a を 5 ~ 5000 nm とした請求項 1 に記載のケースモールド型コンデンサ。

【請求項 4】

モールド樹脂と密着する金属板の複数の凸部の上面および / またはケースの外底面と密着する金属板の上面をシランカップリング剤で処理した請求項 1 に記載のケースモールド型コンデンサ。

20

【請求項 5】

金属板を構成する材料として、アルミニウムを用いた請求項 1 に記載のケースモールド型コンデンサ。

【請求項 6】

樹脂製のケースを構成する材料として、ポリフェニレンサルファイト (PPS) を用いた請求項 1 に記載のケースモールド型コンデンサ。

【請求項 7】

ケースの外底面にインサート成型された金属板のケースとの結合面に凹部を設けた請求項 1 に記載のケースモールド型コンデンサ。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は各種電子機器、電気機器、産業機器、自動車等に使用され、特に、ハイブリッド自動車のモータ駆動用インバータ回路の平滑用、フィルタ用、スナバ用に最適な金属化フィルムコンデンサをケース内に収容して樹脂モールドしたケースモールド型コンデンサに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、環境保護の観点から、あらゆる電気機器がインバータ回路で制御され、省エネルギー化、高効率化が進められている。中でも自動車業界においては、電気モータとエンジンで走行するハイブリッド車 (以下、HEV と呼ぶ) が市場導入される等、地球環境に優しく、省エネルギー化、高効率化に関する技術の開発が活発化している。

40

【0003】

このような HEV 用の電気モータは使用電圧領域が数百ボルトと高いため、このような電気モータに関連して使用されるコンデンサとして、高耐電圧で低損失の電気特性を有する金属化フィルムコンデンサが注目されており、更に市場におけるメンテナンスフリー化の要望からも極めて寿命が長い金属化フィルムコンデンサを採用する傾向が目立っている。

50

【 0 0 0 4 】

そして、このような金属化フィルムコンデンサは、一般に金属箔を電極に用いるものと、誘電体フィルム上に設けた蒸着金属を電極に用いるものとに大別される。中でも、蒸着金属を電極（以下、金属蒸着電極と呼ぶ）とする金属化フィルムコンデンサは、金属箔のものに比べて電極の占める体積が小さく小型軽量化が図れることと、金属蒸着電極特有の自己回復機能（絶縁欠陥部で短絡が生じた場合に、短絡のエネルギーで欠陥部周辺の金属蒸着電極が蒸発・飛散して絶縁化し、コンデンサの機能が回復する性能）により絶縁破壊に対する信頼性が高いことから、従来から広く用いられているものである。

【 0 0 0 5 】

また、このように構成された金属化フィルムコンデンサをH E V用として用いる場合には、使用電圧の高耐電圧化、大電流化、大容量化等が強く要求されるため、バスバーによって並列接続した複数の金属化フィルムコンデンサをケース内に収納し、このケース内にモールド樹脂を注型したケースモールド型コンデンサが開発され、実用化されている。

【 0 0 0 6 】

図5（a）、（b）はこの種の従来のケースモールド型コンデンサの構成を示した平面断面図と正面断面図であり、図5において、21は樹脂製のコンデンサケース、22はコンデンサ素子を示す。23aおよび23bは一体に連なる接続金具であり、23aはコンデンサケース21に内蔵される部分、23bはコンデンサケース21から外部に出ている部分を示す。24はコンデンサ素子22を固定するエポキシ樹脂等の充填樹脂、25は電極部、26はケースモールド型コンデンサを外部に取り付けるための取り付け脚、27は充填樹脂24を注型する注型面を示すものである。

【 0 0 0 7 】

そして、上記接続金具23aをコンデンサ素子22の電極部25に接続し、この接続金具23b（接続金具23aと一体に繋がっている）を外部機器等と接続することで電極部25と外部機器等を電氣的に接続している。また、コンデンサケース21は、コンデンサ素子22全体と、接続金具23aを内蔵し、内部に充填樹脂24を充填させることによって固定しているものである。なお、図5において、コンデンサケース21の底部（注型面27）は、樹脂充填する前は開口面であり、この開口面を充填樹脂24を注型する面としている。更に、この注型面27から接続金具23bが表出し、コンデンサケース21から外部に導出されているものである。

【 0 0 0 8 】

このように構成された従来のケースモールド型コンデンサは、ケースモールド型コンデンサの全体高さを高くすることなく、インダクタンスを抑えることができるというものであった。

【 0 0 0 9 】

なお、この出願の発明に関連する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献1が知られている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 特許文献1 】 特開2003 - 338425号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

しかしながら上記従来のケースモールド型コンデンサでは、コンデンサケース21内に收容されたコンデンサ素子22は耐衝撃性、耐湿性等の耐久性を確保する目的でエポキシ樹脂等の充填樹脂24でモールドされた構成のために、高温環境下で使用される場合や大きなリプル電流が流れた場合等にコンデンサ素子22が発熱すると、この発熱を効率良く外部に放熱することが難しいという課題があった。

【 0 0 1 2 】

従って、このような発熱に対する放熱性を向上させるために、(1) ケースモールド型コンデンサを放熱性に優れた金属ケース内に結合する、(2) 金属ケース内にコンデンサ素子を収容してエポキシ樹脂等の充填樹脂を直接金属ケース内に充填する、等の対策が提案されているが、(1)の方法においては、部品点数が増加してコストアップに繋がるばかりでなく、大型化すると共に重量が増加するという問題があり、また(2)の方法においては、金属ケース内にコンデンサ素子を直接収容するために絶縁対策が必要になるばかりでなく、金属ケースと充填樹脂の線膨張係数が異なるために、熱衝撃試験等においてせん断応力が発生し、充填樹脂が金属ケースから剥離するという問題があり、総合的に優れたケースモールド型コンデンサを実現することが困難なものであった。

【0013】

本発明はこのような従来の課題を解決し、放熱性と絶縁性に優れ、かつ、小型軽量化と低コスト化を同時に実現することができるケースモールド型コンデンサを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために本発明は、バスバーが接続された金属化フィルムコンデンサを樹脂製のケース内に収容し、このケース内にモールド樹脂を充填したケースモールド型コンデンサにおいて、上記ケースの外底面に、上面に複数の凸部を設けた金属板をインサート成型すると共に、上記金属板に設けた複数の凸部の上面が内部に露呈する凹部を上記ケースの内底面に設けることにより、上記金属板の凸部の上面と上記モールド樹脂が密着するようにした構成のものである。

【発明の効果】

【0015】

以上のように本発明によるケースモールド型コンデンサは、金属板を外底面にインサート成型した樹脂製のケース内に金属化フィルムコンデンサを収容して樹脂モールドした構成により、簡単な構成で絶縁を確保し、かつ、小型軽量化と低コスト化を同時に実現することができる。更に、ケースの内底面に設けた凹部に露呈した金属板の凸部の上面とモールド樹脂が密着するために、金属化フィルムコンデンサが発熱した場合に、この発熱をモールド樹脂を介して放熱性に優れた金属板に伝播し、この金属板から効率良く放熱することができるようになる。更に、金属板はケースの外底面にインサート成型されているために剥離し難いばかりでなく、金属板の凸部の上面とモールド樹脂の密着部は小さい面積にして複数に分散させているために、熱衝撃試験等において発生するせん断応力によっても剥離を起こし難いという効果が得られるものである。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の実施例1によるケースモールド型コンデンサの構成を示した断面図

【図2】同ケースモールド型コンデンサに使用される金属板を外底面にインサート成型したケースの要部を拡大して示した要部断面図

【図3】本発明の実施例2によるケースモールド型コンデンサの構成を示した断面図

【図4】同ケースモールド型コンデンサに使用される金属板を外底面にインサート成型したケースの要部を拡大して示した要部断面図

【図5】(a)従来のケースモールド型コンデンサの構成を示した平面断面図、(b)同正面断面図

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、実施例1を用いて、本発明の特に請求項1～6に記載の発明について説明する。

【実施例1】

【0018】

図1は本発明の実施例1によるケースモールド型コンデンサの構成を示した断面図、図2は同ケースモールド型コンデンサに使用される金属板を外底面にインサート成型したケ

10

20

30

40

50

ースの要部を拡大して示した要部断面図であり、本実施例によるケースモールド型コンデンサは、例えば、ハイブリッド自動車のモータ駆動用インバータ回路に入力される電圧を平滑するために用いられるものを一例として示したものであるが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0019】

図1と図2において、1は金属化フィルムコンデンサ（以下、コンデンサ素子1と呼ぶ）であり、このコンデンサ素子1は、ポリプロピレンからなる誘電体フィルムの片面、または両面に金属蒸着電極を形成した金属化フィルムを一对とし、上記金属蒸着電極が誘電体フィルムを介して対向する状態で巻回した後にプレス加工によって偏平に加工し、両端面に垂鉛を溶射したメタリコン電極を形成することによってP極電極2aとN極電極2bの一对の取り出し電極を夫々設けて構成されたものであり、本実施例においてはこのコンデンサ素子1を2個配置した例を示しているが、本発明はこれに限定されるものではない。

10

【0020】

3はP極バスバー、3aはこのP極バスバー3の一端を折り曲げることによって設けられた電流供給用の端子部、3bは上記コンデンサ素子1に設けられたP極電極2aと接続するための接続部である。

【0021】

4はN極バスバー、4a（図1においては、P極バスバー3の端子部3aの奥側に位置しており、見えない状態であるために符号は記載していない）はこのN極バスバー4の一端を折り曲げることによって設けられた電流供給用の端子部、4bは上記コンデンサ素子1に設けられたN極電極2bと接続するための接続部である。

20

【0022】

そして、このように構成されたP極バスバー3の接続部3bを各コンデンサ素子1のP極電極2aに夫々半田付けすると共に、N極バスバー4の接続部4bを各コンデンサ素子1のN極電極2bに夫々半田付けすることにより、複数個のコンデンサ素子1を並列接続して一体化しているものである。

【0023】

5は上面を開放した箱型の樹脂製（本実施例においてはPPS（ポリフェニレンサルファイト）を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない）のケース、6はアルミニウム製の金属板であり、この金属板6は上記ケース5を成型する際に、ケース5の外底面にインサート成型することによって一体化されているものである。

30

【0024】

また、上記金属板6の上面（ケース5との結合面）には複数の凸部6aが設けられており、この複数の凸部6aがケース5の底面の一部に埋没した状態でケース5と一体に成型されており、この凸部6aの高さh1はケース5の底面の厚さh2の略1/2の寸法にしたものである。従って、ケース5の内底面には上記凸部6aの上面が露呈した凹部5aが複数形成された構成となっているものである。更に、上記複数の凸部6aの上面の面積の合計が、金属板6のケース5の外底面と当接する部分の面積の20～95%となるように構成されているものである。

40

【0025】

7は上記ケース5内に充填されたモールド樹脂であり、このモールド樹脂7は上記ケース5の内底面に形成された複数の凹部5a内にも充填され、この凹部5aに露呈した金属板6の凸部6aの上面と密着するように充填されるものであり、このモールド樹脂7によってケース5内に収容された複数個のコンデンサ素子1と、この複数個のコンデンサ素子1を接続したP極バスバー3、N極バスバー4を固定するようにしており、P極バスバー3に設けた電流供給用の端子部3aとN極バスバー4に設けた電流供給用の端子部4aのみが上記モールド樹脂7から表出するように構成されており、これにより、本実施例によるケースモールド型コンデンサが構成されているものである。

【0026】

50

このように構成された本実施例によるケースモールド型コンデンサは、金属板 6 を外底面にインサート成型した樹脂製のケース 5 内にコンデンサ素子 1 を収容してモールド樹脂 7 でモールドした構成のために、コンデンサ素子 1 と金属板 6 が接触して短絡する恐れがないという高い絶縁性を確保し、かつ、簡単な構成で小型軽量化と低コスト化を同時に実現することができるという格別の効果を奏するものである。

【0027】

更にまた、ケース 5 の外底面に金属板 6 をインサート成型すると共に、ケース 5 の内底面に設けた凹部 5 a 内に露呈した金属板 6 の凸部 6 a の上面とモールド樹脂 7 が密着するようにした構成により、ケースモールド型コンデンサを高温環境下で使用したり、コンデンサ素子 1 に大きなリプル電流が流れる等によってコンデンサ素子 1 が発熱した場合に、この発熱をモールド樹脂 7 を介して放熱性に優れた金属板 6 に伝播し、この金属板 6 から効率良く放熱することができるという格別の効果を奏するものである。

【0028】

更にまた、金属板 6 をケース 5 の外底面にインサート成型した構成のために、金属板 6 とケース 5 が剥離し難いばかりでなく、金属板 6 の凸部 6 a の上面とモールド樹脂 7 の密着部は小さい面積にして複数に分散させているために、熱衝撃試験等において発生するせん断応力によっても、金属板 6 とケース 5、あるいはモールド樹脂 7 が剥離を起こし難いという格別の効果を奏するものである。

【0029】

なお、このような熱衝撃試験等において発生するせん断応力に対する剥離強度の更なる向上を図る場合には、上記金属板 6 のケース 5 との結合面、あるいはモールド樹脂 7 との結合面にエッチング加工やブラスト加工等の処理を施すことによって粗面化する方法や、シランカップリング剤で処理する方法が有効であることが知られている。更に、金属部品を金型にインサートして、これに樹脂を射出して成型と固着を同時に行う「射出接合」に関する技術が、特開 2007-50630 号公報にて提案されており、このような技術の中から最適なものを選択することによって上記剥離強度の更なる向上を図ることができるものである。

【0030】

以下、実施例 2 を用いて、本発明の特に請求項 7 に記載の発明について説明する。

【実施例 2】

【0031】

本実施例は、上記実施例 1 で図 1 と図 2 を用いて説明したケースモールド型コンデンサの金属板の構成が一部異なるようにしたものであり、これ以外の構成は実施例 1 と同様であるために同一部分には同一の符号を付与してその詳細な説明は省略し、異なる部分についてのみ以下に図面を用いて詳細に説明する。

【0032】

図 3 は本発明の実施例 2 によるケースモールド型コンデンサの構成を示した断面図、図 4 は同ケースモールド型コンデンサに使用される金属板を外底面にインサート成型したケースの要部を拡大して示した要部断面図であり、本実施例によるケースモールド型コンデンサは上記実施例 1 と同様に、例えば、ハイブリッド自動車のモータ駆動用インバータ回路に入力される電圧を平滑するために用いられるものを一例として示したものであるが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0033】

図 3 と図 4 において、1 はコンデンサ素子、2 a と 2 b はこのコンデンサ素子 1 の両端面に夫々設けられた P 極電極と N 極電極である。3 は電流供給用の端子部 3 a を一端に備え、他端に設けた接続部 3 b が上記コンデンサ素子 1 の P 極電極 2 a に半田付けによって接続された P 極バスバー、4 は電流供給用の端子部 4 a を一端に備え、他端に設けた接続部 4 b が上記コンデンサ素子 1 の N 極電極 2 b に半田付けによって接続された N 極バスバーである。

【0034】

10

20

30

40

50

８は上面を開放した箱型の樹脂製（本実施例においてはＰＰＳ（ポリフェニレンサルファイト）を用いたが、本発明はこれに限定されるものではない）のケース、９はアルミニウム製の金属板であり、この金属板９は上記ケース８を成型する際に、ケース８の外底面にインサート成型することによって一体化されているのは上記実施例１と同様の構成のものである。

【００３５】

また、上記金属板９の上面（ケース８との結合面）には複数の凸部９ａと、複数の凹部９ｂが設けられており、この複数の凸部９ａがケース８の底面の一部に埋没した状態でケース８と一体に成型されると共に、複数の凹部９ｂにケース８の一部が埋没した状態で金属板９と一体に成型されているものであり、凸部９ａの高さ h_1 はケース８の底面の厚さ h_2 の略 $1/2$ の寸法とし、凹部９ｂの深さ h_3 はケース８の底面の厚さ h_2 の略 $1/2$ の寸法にしたものである。従って、ケース８の内底面には上記凸部９ａの上面が露呈した凹部８ａが複数形成された構成になっているものである。

【００３６】

更に、上記複数の凸部９ａの上面の面積の合計が、金属板９のケース８の外底面と当接する部分の面積の $20 \sim 95\%$ となるように構成され、また複数の凹部９ｂの平面部の面積の合計が、金属板９のケース８の外底面と当接する部分の面積の $20 \sim 95\%$ となるように構成されているものである。

【００３７】

１０は上記ケース８内に充填されたモールド樹脂であり、このモールド樹脂１０は上記ケース８の内底面に形成された複数の凹部８ａ内にも充填され、この凹部８ａに露呈した金属板９の凸部９ａの上面と密着するように充填されるものであり、このモールド樹脂１０によってケース８内に収容された複数のコンデンサ素子１と、この複数のコンデンサ素子１を接続したＰ極バスバー３、Ｎ極バスバー４を固定するようにしており、Ｐ極バスバー３に設けた電流供給用の端子部３ａとＮ極バスバー４に設けた電流供給用の端子部４ａのみが上記モールド樹脂１０から表出するように構成されており、これにより、本実施例によるケースモールド型コンデンサが構成されているものである。

【００３８】

このように構成された本実施例によるケースモールド型コンデンサは、ケース８の外底面にインサート成型された金属板９のケース８との結合面に複数の凹部９ｂを設けた構成により、上記実施例１によるケースモールド型コンデンサにより得られる効果に加え、熱衝撃試験等において発生するせん断応力によっても、金属板９とケース８、あるいはモールド樹脂１０が剥離を起こし難いという、より高い剥離強度を発揮することができるようになるという格別の効果を奏するものである。

【００３９】

なお、このような熱衝撃試験等において発生するせん断応力に対する剥離強度の更なる向上を図る場合には、上記金属板９のケース８との結合面、あるいはモールド樹脂１０との結合面にエッチング加工やブラスト加工等の処理を施すことによって粗面化する方法や、シランカップリング剤で処理する方法が有効であることが知られている。更に、金属部品を金型にインサートして、これに樹脂を射出して成型と固着を同時に行う「射出接合」に関する技術が、特開２００７－５０６３０号公報にて提案されており、このような技術の中から最適なものを選択することによって上記剥離強度の更なる向上を図ることができることは上記実施例１と同様である。

【産業上の利用可能性】

【００４０】

本発明によるケースモールド型コンデンサは、絶縁性と放熱性に優れ、かつ、小型軽量化と低コスト化を同時に実現することができるという効果を有し、特に、過酷な環境で使用する自動車用のコンデンサ等として有用である。

【符号の説明】

【００４１】

10

20

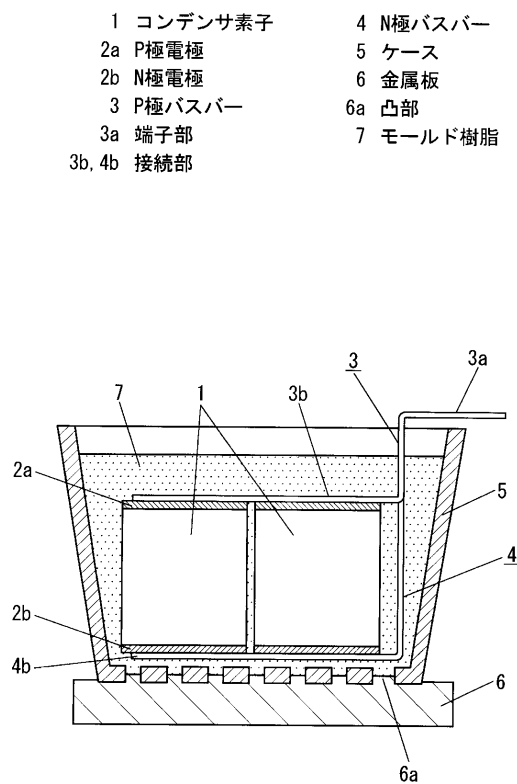
30

40

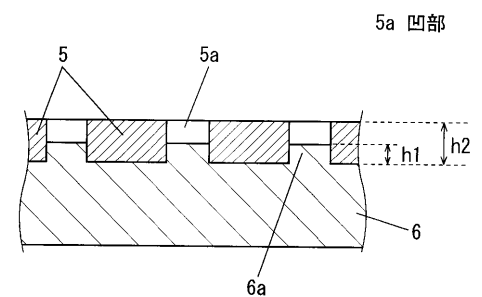
50

- 1 コンデンサ素子
- 2 a P 極電極
- 2 b N 極電極
- 3 P 極バスバー
- 3 a、4 a 端子部
- 3 b、4 b 接続部
- 4 N 極バスバー
- 5、8 ケース
- 5 a、8 a、9 b 凹部
- 6、9 金属板
- 6 a、9 a 凸部
- 7、10 モールド樹脂

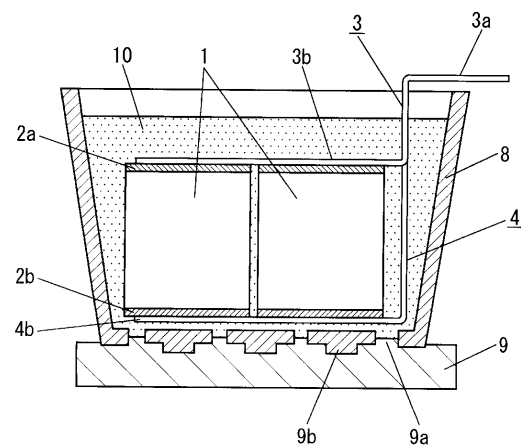
【図 1】



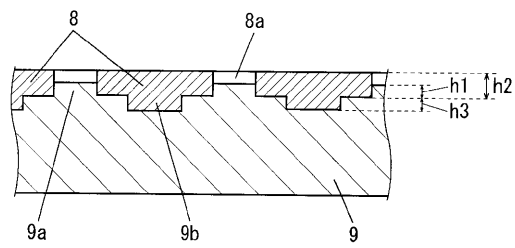
【図 2】



【図 3】

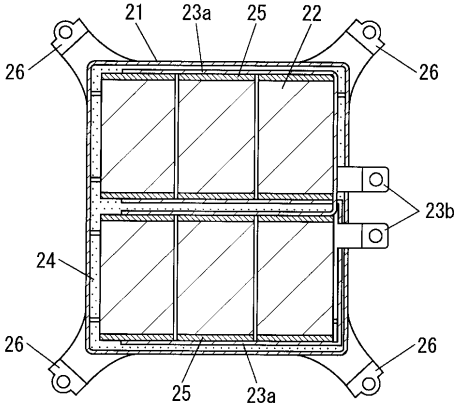


【 図 4 】

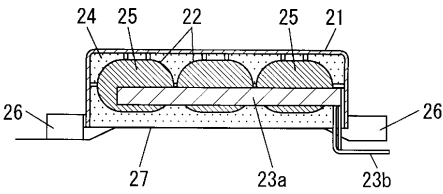


【 図 5 】

(a)



(b)



フロントページの続き

- (72)発明者 竹岡 宏樹
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 久保田 浩
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 橋場 裕介
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- (72)発明者 淵 鉄男
大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニックエレクトロニックデバイス株式会社内
- F ターム(参考) 5E082 AA11 AB04 BC25 CC07 EE07 FF05 FG06 FG34 HH02 HH03
HH06 HH07 HH28