

(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2010-27807

(P2010-27807A)

(43) 公開日 平成22年2月4日(2010.2.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20 N	5E322
	H05K 7/20 P	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2008-186464 (P2008-186464)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100081776
			弁理士 大川 宏
		(72) 発明者	柴田 宏三
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	5E322 AA05 AB01 DA04 FA04

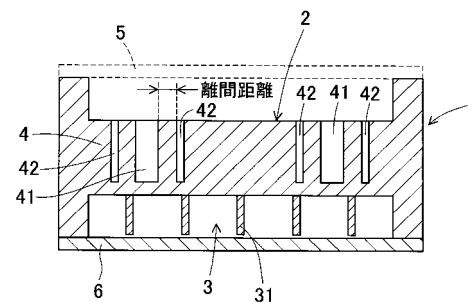
(54) 【発明の名称】 ダイキャストケースおよびインバータケース

(57) 【要約】

【課題】 発熱体が収容された収容部への液体冷媒の漏れを防ぐことができるダイキャストケースを提供する。

【解決手段】 発熱体9が収容される収容部2と、液体冷媒が流れる冷却路3と、収容部2と冷却路3とを区画し、発熱体9をねじ止めするために収容部2側に開口する非貫通の雌ねじ部41が設けられ、ねじ止めされた発熱体9の熱を冷却路3に伝える伝熱部4とを備えたアルミダイキャスト製のダイキャストケースであって、伝熱部4の雌ねじ部41の周囲には、収容部2側に開口し非貫通に設けられ且つ内壁の表面に黒皮を有する溝部42が形成されていることを特徴とする。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発熱体が収容される収容部と、
液体冷媒が流れる冷却路と、

前記収容部と前記冷却路とを区画し、前記発熱体をねじ止めするために前記収容部側に開口する非貫通の雌ねじ部が設けられ、ねじ止めされた前記発熱体の熱を前記冷却路に伝える伝熱部とを備えたアルミダイキャスト製のダイキャストケースであって、

前記伝熱部の前記雌ねじ部の周囲には、前記収容部側に開口し非貫通に設けられ且つ内壁の表面に黒皮を有する溝部が形成されていることを特徴とするダイキャストケース。

【請求項 2】

発熱素子を含んで構成されるインバータを有する電子ユニットが収容される収容部と、
液体冷媒が流れる冷却路と、

前記収容部と前記冷却路とを区画し、前記電子ユニットをねじ止めするために前記収容部側に開口する非貫通の雌ねじ部が設けられ、ねじ止めされた前記電子ユニットの熱を前記冷却路に伝える伝熱部とを備えたアルミダイキャスト製のインバータケースであって、

前記伝熱部の前記雌ねじ部の周囲には、前記収容部側に開口し非貫通に設けられ且つ内壁の表面に黒皮を有する溝部が形成されていることを特徴とするインバータケース。

【請求項 3】

前記溝部は、鋳造によって形成される請求項 2 に記載のインバータケース。

【請求項 4】

前記溝部の深さは、前記雌ねじ部の深さ以上である請求項 2 または 3 に記載のインバータケース。

【請求項 5】

前記雌ねじ部と前記溝部との離間距離は、2 mm 以上 10 mm 以下である請求項 2 ～ 4 の何れか一項に記載のインバータケース。

【請求項 6】

前記溝部は、前記雌ねじ部の周囲に断続的に形成されている請求項 2 ～ 5 の何れか一項に記載のインバータケース。

【請求項 7】

断続的に形成される前記溝部の間隔は、2 mm 以上 10 mm 以下である請求項 6 に記載のインバータケース。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インバータケースなど、アルミダイキャスト製のダイキャストケースに関するものである。

【背景技術】

【0002】

アルミダイキャスト製品は、アルミニウムを原料とした金型鋳造品であり、様々な用途で用いられている。例えば、ハイブリッド車両等に搭載されるインバータケースや、エンジンのシリンダブロックの多くはアルミダイキャスト製品である。アルミダイキャスト製品の例としては、特開平 10-213366 号公報（特許文献 1）のインバータ装置や、特開平 8-177614 号公報（特許文献 2）のシリンダブロック等が挙げられる。

【0003】

一般に、インバータケースなどのダイキャストケースには、発熱体が収容され、発熱体を冷却する冷媒の通る冷却路（水路）が形成されている。

【0004】

このように、ダイキャストケースは、発熱体を収容すると共に、アルミの良好な熱伝導を利用し、冷却路を流れる冷媒により発熱体を冷却する機能を有している。そして、冷却性能の観点から、発熱体は、冷却路の外表面にねじ止めされる。つまり、冷却路の外表面

10

20

30

40

50

には、発熱体をねじ止めするための雌ねじ部が形成される。

【特許文献1】特開平10-213366号公報

【特許文献2】特開平8-177614号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、鑄造されたダイキャストケースの外表面、すなわち、鑄造時に金型や鑄ぬきピン等に接していた部分には、黒皮と呼ばれるシール性の高い薄膜が形成される。また、図7に示すように、鑄造においては、ダイキャストケース内部に巣が形成されることがある。巣は、鑄造時に入り込んだ細かな気泡が原因であり、特に肉厚の大きい部分に集まって形成される。

10

【0006】

ここで、上記したダイキャストケースの雌ねじ部は、鑄造後にタッピングされる。つまり、鑄造により冷却路の外表面に凹部が形成され、鑄造後、当該凹部に雌ねじをきる作業が行われる。凹部表面の黒皮は、タッピングが施されることにより削り取られる。

【0007】

雌ねじ部が形成される部位は、当然、ねじの長さ以上の厚さを有している。従って、肉厚が大きくなり、巣が集まって形成され易くなる。そして、雌ねじ部は、タッピングにより、周囲の巣と連通する可能性が高くなる。雌ねじ部の底面から冷却路までの距離は小さく問題ではないが、雌ねじ部の周面周囲は巣がしやすい。

20

【0008】

従来のダイキャストケースでは、巣と雌ねじ部とを介して、冷却路と収容部とが連通してしまうことがあった。発熱体は半導体素子を含むものが多く、連通による冷媒の漏れは、ショートや漏電等の原因となる。

【0009】

また、特許文献2ではインサート成型を用いて気密性の高い製品を製造しているが、ダイキャストケースの雌ねじ部一つ一つに適用すれば多大なコストがかかってしまう。

【0010】

本発明は、このような事情に鑑みて為されたものであり、発熱体が収容された収容部への液体冷媒の漏れを防ぐことができるダイキャストケースを提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明のダイキャストケースは、発熱体が収容される収容部と、液体冷媒が流れる冷却路と、収容部と冷却路とを区画し、発熱体をねじ止めするために収容部側に開口する非貫通の雌ねじ部が設けられ、ねじ止めされた発熱体の熱を冷却路に伝える伝熱部とを備えたアルミダイキャスト製のダイキャストケースであって、伝熱部の雌ねじ部の周囲には、収容部側に開口し非貫通に設けられ且つ内壁の表面に黒皮を有する溝部が形成されていることを特徴とする。

【0012】

これにより、雌ねじ部周りの肉厚は、雌ねじ部から溝部までの距離となり、小さくなる。従って、雌ねじ部周りには、巣ができにくい。また、雌ねじ部周りには、巣が集まってできにくくなる。従って、鑄造後に雌ねじ部がタッピングされても、収容部が巣を介して冷却路に連通することは防がれる。

40

【0013】

また、溝部の表面が黒皮であるため、雌ねじ部の周囲に黒皮が存在することとなる。従って、タッピングにより雌ねじ部の黒皮がなくなっても、雌ねじ部周囲は溝部の黒皮によりシール性が保たれる。

【0014】

そして、本発明では、巣が集まってできるとしても、溝部よりも径方向外側の肉厚部分となりやすい。つまり、溝部の黒皮は、雌ねじ部の防御壁として作用する。以上より、本

50

発明のダイキャストケースでは、冷却路から収容部への液体冷媒の漏れを防ぐことができる。

【0015】

ここで、本発明のダイキャストケースは、インバータケースであってもよい。すなわち、本発明のインバータケースは、液体冷媒が流れる冷却路と、一方にバッテリーが接続され他方に電気機器が接続されるインバータを構成する電子ユニットが収容される収容部と、収容部と冷却路とを区画し、電子ユニットをねじ止めするための収容部側に開口した非貫通の雌ねじ部を有し、ねじ止めされた電子ユニットの熱を冷却路に伝える伝熱部と、を備え、雌ねじ部は鑄造後にタッピングが施されるアルミダイキャスト製のインバータケースであって、伝熱部の雌ねじ部の周囲には、鑄造により、収容部側に開口した溝部が形成されていることを特徴とする。

10

【0016】

インバータケースは、例えばハイブリッド車両に搭載されている。インバータを構成する電子ユニットは、高電圧で動作しており、冷媒が伝熱部を超えて収容部に浸入すると、漏電が生じる虞がある。従って、インバータケースの収容部には、より高度な気密性が要求される。そして、気密性に不安がある構造では、気密性を検査するためのHe（ヘリウム）検査など、高コストの検査を行わなければならない。

【0017】

しかし、本発明のインバータケースによれば、上記のように、雌ねじ部の周囲に巣ができにくく、溝部の黒皮が防御壁となる。このため、巣と雌ねじ部を介して、冷媒が収容部に漏れ入ることは防がれる。従って、漏電の発生は防がれ、且つ、高コストな気密性検査の必要性がなくなり、大幅なコスト削減が可能となる。

20

【0018】

ここで、溝部は、鑄造により形成されることが好ましい。これにより、溝部および溝部の黒皮の製造は容易となる。例えば鋳ぬきピンなどを用いて、鑄造により溝部を形成することで、自動的に溝部表面に黒皮が形成される。

【0019】

ここで、溝部の深さは、雌ねじ部の深さ以上であることが好ましい。これにより、より確実に収容部が巣を介して冷却路に連通することは防がれる。

【0020】

ここで、雌ねじ部と溝部との離間距離は、2mm以上10mm以下であることが好ましい。雌ねじ部と溝部が離れすぎると、雌ねじ部周囲の肉厚が大きくなり、巣ができやすくなる。一方、雌ねじ部と溝部が近すぎると、雌ねじ部周囲の肉厚が小さくなり、タッピングに対する強度が保たれなくなる。離間距離が2～10mmであることで、雌ねじ部周囲は、強度を保ちつつ、巣ができにくくなる。なお、強度と巣対策の観点から、離間距離は4mm程度がより効果的である。

30

【0021】

ここで、溝部は、雌ねじ部の周囲に断続的に形成されていることが好ましい。これにより、溝部が間隔をあけて雌ねじ部周囲に形成されるため、雌ねじ部の強度低減は抑えることができる。

40

【0022】

また、断続的に形成される溝部の間隔は、2mm以上10mm以下であることが好ましい。つまり、雌ねじ部と溝部の離間距離と同様、溝部同士の間隔も、2～10mmであることが好ましい。これにより、雌ねじ部周囲は、強度を保ちつつ、巣ができにくくなる。なお、上記同様、当該間隔も4mm程度が効果的である。

【発明の効果】

【0023】

本発明のダイキャストケースによれば、通常の鑄造によって収容部への液体冷媒の漏れを防ぐことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0024】

次に、実施形態を挙げ、本発明をより詳しく説明する。本実施形態では、ダイキャストケースのうち、車両のインバータ装置に用いられるインバータケースを例に挙げる。本実施形態のインバータケース1について図1～図5を参照して説明する。図1は、インバータ装置100の接続関係を示す図である。図2は、インバータ装置100の模式平面図である。図3は、インバータケース1の拡大平面図である。図4は、図3におけるA-A線断面図である。図5は、IPM9をねじ止めした状態を示すA-A線断面図である。図6は、変形例を示す溝部42の平面図である。

【0025】

インバータ装置100は、図1に示すように、バッテリー7とモータジェネレータ9とに接続されている。インバータ装置100は、図2に示すように、インバータケース1と、複数のインテリジェントパワーモジュール9（本発明における「発熱体」、「電子ユニット」に相当する）（以下、IPM9と称する）とを備えている。IPM9は、放熱板上にIGBTなどの発熱素子を有し、昇降圧やインバータ機能を有している。IPM9は、バッテリー7とモータジェネレータ8に接続される。IPM9は、インバータケース1にねじ止めされるためのねじ止め孔部91を複数備えている。

【0026】

インバータケース1は、アルミダイキャスト製であり、略直方体形状となっている。インバータケース1は、図3～図5に示すように、収容部2と、冷却路3と、伝熱部4と、カバー部5、6とを備えている。収容部2は、インバータケース1の上方部分であり、上方に開口した箱形状となっている。収容部2には、IPM9が収容される。収容部2の開口は、IPM9が収容されてねじ止めされた後に、カバー部5により塞がれる。

【0027】

冷却路3は、インバータケース1の下方部分であり、下方に開口した箱形状となっている。冷却路3は、内部が複数の仕切板31により仕切られている。仕切板31は、鋳造によりインバータケース1と一体的に形成されていてもよい。冷却路3は、下方がカバー部6により塞がれて形成される。冷却路3には、冷却水（LLC）が流れる。

【0028】

伝熱部4は、インバータケース1において、収容部2と冷却路3とを区画すると共に、収容部2に収容されたIPM9の熱を冷却路3に流れる冷却水に伝える部位である。つまり、伝熱部4は、収容部2の底面部分であって、且つ、冷却路3を区画する一壁部分でもある。伝熱部4は、収容部2側に（上方に）開口する雌ねじ部41と、溝部42とを有している。雌ねじ部41は、IPM9のねじ止め孔91に対応して複数設けられている。

【0029】

雌ねじ部41は、鋳造後にタッピングにより雌ねじがきってある。つまり、インバータケース1の鋳造により、伝熱部4には、上方に開口し略垂直下方に円柱状に凹んだ凹部が形成される。そして、当該凹部にタッピングが施されて雌ねじ部41が形成される。IPM9は、ねじ止め孔91を介して雌ねじ部41にねじ止めされる。なお、雌ねじ部41の径はM6以下である。

【0030】

溝部42は、雌ねじ部41の周囲に形成された溝であり、上方に開口し略垂直下方に凹んでいる。溝部42は、上方から見た場合（以下、平面視とも称する）、雌ねじ部41を中心に同心円上に形成されている。具体的に、溝部42は、平面視において、独立した2つの略半円形状の溝が間隔をあけて配置されて形成されている。当該間隔は、断続的に形成された溝部42の周方向間隔である。当該間隔は、それぞれおよそ4mmとなっている。

【0031】

溝部42の深さは、雌ねじ部41の深さとほぼ同じ（およそ20mm）となっている。また、雌ねじ部41の底面から冷媒路3までは、およそ4mmとなっている。雌ねじ部41は、雌ねじ部41と溝部42との離間距離は、およそ4mmとなっている。つまり、雌

ねじ部 4 1 の径方向において、溝部 4 2 は、雌ねじ部 4 1 の表面からおよそ 4 mm 離れた位置に設けられている。

【0032】

この溝部 4 2 は、インバータケース 1 の鋳造の際に形成される。従って、溝部 4 2 の表面には、他の表面同様、自動的に黒皮が形成される。溝部 4 2 は、例えば、雌ねじ部 4 1 に対応する金型の周囲に鋳ぬきピンが配置されて、鋳ぬきにより形成される。

【0033】

インバータケース 1 の製造において、雌ねじ部 4 1 のタッピングおよびカバー部 5、6 を除く各部位は、鋳造により形成される。従って、各部位の表面には黒皮が形成されている。そして、鋳造後に、雌ねじ部 4 1 にタッピングが施される。また、カバー部 5、6 が上記の所定部位に取り付けられる。

10

【0034】

以上、本実施形態のインバータケース 1 は、以下のような効果を有する。溝部 4 2 が形成されることで、雌ねじ部 4 1 周りの肉厚は小さくなる。従って、雌ねじ部 4 1 周りには、巣ができにくくなる。また、雌ねじ部 4 1 周りには、巣が集まってできにくくなる。従って、鋳造後に雌ねじ部 4 1 がタッピングされても、収容部 2 が巣を介して冷却路 3 に連通することは防がれる。

【0035】

また、溝部 4 2 の表面には、鋳造により黒皮が形成されている。従って、タッピングにより雌ねじ部 4 1 の黒皮がなくなっても、雌ねじ部 4 1 周囲は溝部 4 2 の黒皮によりシール性が保たれる。巣が集まってできるとしても溝部 4 2 よりも径方向外側となりやすい。溝部 4 2 の黒皮は、雌ねじ部 4 1 の防御壁として作用する。つまり、本実施形態のインバータケース 1 では、冷却路 3 から収容部 2 への液体冷媒の漏れを防ぐことができる。また、He 検査などの検査をする必要がなくなり、コストを削減することができる。

20

【0036】

ここで、溝部 4 2 の形状は上記に限られない。溝部 4 2 は、平面視において、間隔をあけない円形状であってもよい。また、溝部同士の間隔が 1 つ又は 2 以上であってもよい。例えば、図 6 に示すように、溝部 4 2 は、4 つの間隔をもつように形成されてもよい。間隔を適度に増やすことで、雌ねじ部 4 1 周囲に巣ができにくい上、雌ねじ部 4 1 周囲の強度を高めることができる。なお、ここでの間隔はそれぞれおよそ 4 mm としている。

30

【0037】

また、上記発明は、インバータケースに限られない。冷却路を形成する一壁に雌ねじ部が形成されているダイキャストケースであれば、雌ねじ部周囲に上記溝部を形成することで同様の効果が発揮される。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】インバータ装置 100 の接続関係を示す図である。

【図 2】インバータ装置 100 の模式平面図である。

【図 3】インバータケース 1 の拡大平面図である。

【図 4】図 3 における A-A 線断面図である。

40

【図 5】IPM9 をねじ止めした状態を示す A-A 線断面図である。

【図 6】変形例を示す溝部 4 2 の平面図である。

【図 7】従来のダイキャストケースを示す鉛直断面図である。

【符号の説明】

【0039】

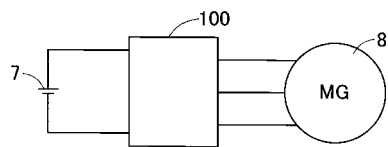
1：インバータケース、100：インバータ装置、

2：収容部、3：冷却路、

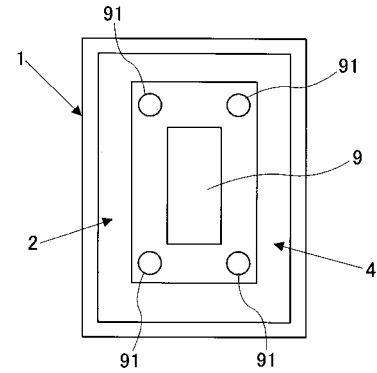
4：伝熱部、41：雌ねじ部、42：溝部、

7：バッテリー、8：モータジェネレータ、9：IPM（発熱体、電子ユニット）

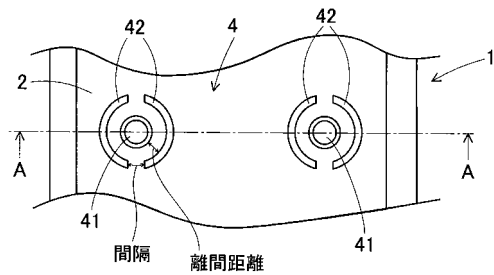
【図 1】



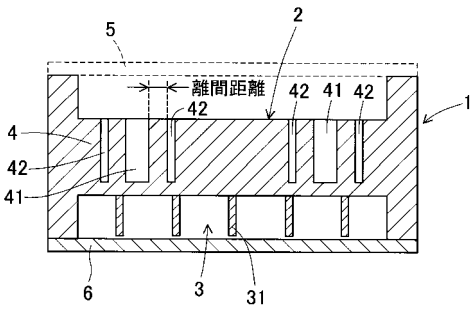
【図 2】



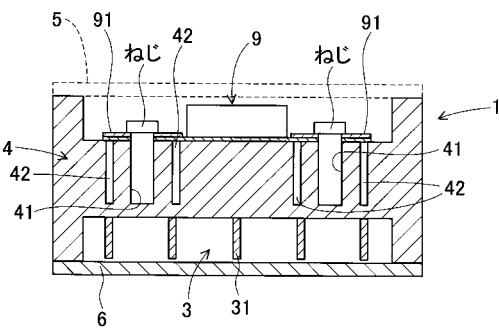
【図 3】



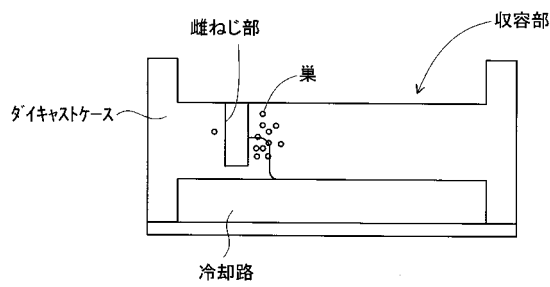
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 6】

