

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 4 区分
 【発行日】令和 3 年 4 月 8 日 (2021.4.8)

【公開番号】特開 2020-182362 (P2020-182362A)
 【公開日】令和 2 年 11 月 5 日 (2020.11.5)
 【年通号数】公開・登録公報 2020-045
 【出願番号】特願 2019-86338 (P2019-86338)
 【国際特許分類】

H 0 2 M 7/48 (2007.01)

【F I】

H 0 2 M 7/48 Z H V Z

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 2 月 23 日 (2021.2.23)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スイッチング素子 (11) を内蔵した半導体モジュール (10) と、
 上記半導体モジュールとの間で熱交換可能な熱交換部 (21) と、上記熱交換部に冷媒を導入する導入管 (22) と、上記熱交換部から冷媒を排出する排出管 (23) と、を有する冷却器 (20) と、

上記半導体モジュール及び上記冷却器を収容するケース (30) と、

上記ケースの外部において上記冷却器の上記導入管及び上記排出管の少なくとも一方である冷媒流通管 (22, 23) に接続されるコネクタ (40) と、

上記冷媒流通管と上記コネクタとの間を水密封止する封止部材 (50) と、を備え、

上記封止部材は、上記コネクタの内周面 (40a) と上記冷媒流通管の外周面 (22a, 23a) との間に介装されるコネクタ側筒状部 (51) と、上記コネクタ側筒状部から上記コネクタの上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した水密封止用第 1 突出部 (53) と、上記コネクタ側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した水密封止用第 2 突出部 (54) と、を有し、

上記冷媒流通管は、上記ケースに貫通形成された貫通孔 (31) に挿通されており、

上記封止部材を第 1 封止部材としたとき、上記第 1 封止部材よりも上記冷却器の上記熱交換部の側の位置に上記ケースの上記貫通孔と上記冷媒流通管との間を気密封止するように設けられる第 2 封止部材 (60) を備え、

上記第 2 封止部材は、上記貫通孔の内周面 (31a) と上記冷媒流通管の上記外周面との間に介装されるケース側筒状部 (61) と、上記ケース側筒状部から上記貫通孔の上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した気密封止用第 1 突出部 (63) と、上記ケース側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した気密封止用第 2 突出部 (64) と、を有し、

上記第 1 封止部材と上記第 2 封止部材との間に、上記第 1 封止部材と上記冷媒流通管の上記外周面との間の空間から上記ケースの外部に通じる冷媒排出用経路としての間隙 (55) が設けられている、電力変換装置 (1, 101, 201, 401, 601)。

【請求項 2】

スイッチング素子 (11) を内蔵した半導体モジュール (10) と、

上記半導体モジュールとの間で熱交換可能な熱交換部（２１）と、上記熱交換部に冷媒を導入する導入管（２２）と、上記熱交換部から冷媒を排出する排出管（２３）と、を有する冷却器（２０）と、

上記半導体モジュール及び上記冷却器を収容するケース（３０）と、

上記ケースの外部において上記冷却器の上記導入管及び上記排出管の少なくとも一方である冷媒流通管（２２，２３）に接続されるコネクタ（４０）と、

上記冷媒流通管と上記コネクタとの間を水密封止する封止部材（５０）と、
を備え、

上記封止部材は、上記コネクタの内周面（４０ａ）と上記冷媒流通管の外周面（２２ａ，２３ａ）との間に介装されるコネクタ側筒状部（５１）と、上記コネクタ側筒状部から上記コネクタの上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した水密封止用第１突出部（５３）と、上記コネクタ側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した水密封止用第２突出部（５４）と、を有し、

上記冷媒流通管は、上記ケースに貫通形成された貫通孔（３１）に挿通されており、

上記封止部材を第１封止部材としたとき、上記第１封止部材よりも上記冷却器の上記熱交換部の側の位置に上記ケースの上記貫通孔と上記冷媒流通管との間を気密封止するように設けられる第２封止部材（６０）を備え、

上記第２封止部材は、上記貫通孔の内周面（３１ａ）と上記冷媒流通管の上記外周面との間に介装されるケース側筒状部（６１）と、上記ケース側筒状部から上記貫通孔の上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した気密封止用第１突出部（６３）と、上記ケース側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した気密封止用第２突出部（６４）と、を有し、

上記第１封止部材と上記第２封止部材が一体化されており、上記第１封止部材と上記第２封止部材との境界部（５６）に上記第１封止部材と上記冷媒流通管の上記外周面との間の空間から上記ケースの外部に通じる冷媒排出用経路としての貫通孔（５７）が設けられている、電力変換装置（３０１）。

【請求項３】

上記ケースと上記冷媒流通管と上記第２封止部材との少なくとも１つは、上記第１封止部材の挿出方向（Ｄ１）の動きを規制する第１封止部材用規制部（２２ｂ，２３ｂ，６２）を有する、請求項１または２に記載の電力変換装置。

【請求項４】

上記第１封止部材は、上記コネクタ側筒状部から径方向外方へ延出した円板状の鍔部（５２）を有し、上記第２封止部材は、上記ケース側筒状部から径方向外方へ延出した円板状の鍔部（６２）を有し、上記第２封止部材の上記鍔部は、上記挿出方向について上記第１封止部材の上記鍔部と重なるように設けられることによって上記第１封止部材用規制部を構成している、請求項３に記載の電力変換装置。

【請求項５】

上記ケースと上記冷媒流通管の少なくとも一方は、上記第２封止部材の挿出方向（Ｄ２）の動きを規制する第２封止部材用規制部（３３）を有する、請求項１～４のいずれか一項に記載の電力変換装置。

【請求項６】

上記第２封止部材用規制部は、上記ケースに設けられた係止部（３３）であり、上記係止部は、この係止部に上記気密封止用第１突出部の一部が径方向外方へはみ出してなる引掛部（６３ａ）が引っ掛かることによって上記第２封止部材の上記挿出方向の動きを規制する、請求項５に記載の電力変換装置。

【請求項７】

上記封止部材と上記冷媒流通管の上記外周面との間の空間から上記ケースの外部に通じる冷媒排出用経路（５５，５７，５８）が設けられている、請求項１～６のいずれか一項に記載の電力変換装置。

【請求項８】

上記第 1 封止部材は、上記第 2 封止部材と対向する第 1 対向面（52a）を有し、上記第 2 封止部材は、上記第 1 封止部材と対向する第 2 対向面（62a）を有し、上記第 1 対向面と上記第 2 対向面の少なくとも一方には、軸方向に凹んだ冷媒排出溝（52b）が設けられている、請求項 1 に記載の電力変換装置。

【請求項 9】

上記コネクタは金属材料からなる、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の電力変換装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一態様は、

スイッチング素子（11）を内蔵した半導体モジュール（10）と、

上記半導体モジュールとの間で熱交換可能な熱交換部（21）と、上記熱交換部に冷媒を導入する導入管（22）と、上記熱交換部から冷媒を排出する排出管（23）と、を有する冷却器（20）と、

上記半導体モジュール及び上記冷却器を収容するケース（30）と、

上記ケースの外部において上記冷却器の上記導入管及び上記排出管の少なくとも一方である冷媒流通管（22，23）に接続されるコネクタ（40）と、

上記冷媒流通管と上記コネクタとの間を水密封止する封止部材（50）と、を備え、

上記封止部材は、上記コネクタの内周面（40a）と上記冷媒流通管の外周面（22a，23a）との間に介装されるコネクタ側筒状部（51）と、上記コネクタ側筒状部から上記コネクタの上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した水密封止用第 1 突出部（53）と、上記コネクタ側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した水密封止用第 2 突出部（54）と、を有し、

上記冷媒流通管は、上記ケースに貫通形成された貫通孔（31）に挿通されており、

上記封止部材を第 1 封止部材としたとき、上記第 1 封止部材よりも上記冷却器の上記熱交換部の側の位置に上記ケースの上記貫通孔と上記冷媒流通管との間を気密封止するように設けられる第 2 封止部材（60）を備え、

上記第 2 封止部材は、上記貫通孔の内周面（31a）と上記冷媒流通管の上記外周面との間に介装されるケース側筒状部（61）と、上記ケース側筒状部から上記貫通孔の上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した気密封止用第 1 突出部（63）と、上記ケース側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した気密封止用第 2 突出部（64）と、を有し、

上記第 1 封止部材と上記第 2 封止部材との間に、上記第 1 封止部材と上記冷媒流通管の上記外周面との間の空間から上記ケースの外部に通じる冷媒排出用経路としての間隙（55）が設けられている、電力変換装置（1，101，201，401，601）、にある。

また、本発明の他の態様は、

スイッチング素子（11）を内蔵した半導体モジュール（10）と、

上記半導体モジュールとの間で熱交換可能な熱交換部（21）と、上記熱交換部に冷媒を導入する導入管（22）と、上記熱交換部から冷媒を排出する排出管（23）と、を有する冷却器（20）と、

上記半導体モジュール及び上記冷却器を収容するケース（30）と、

上記ケースの外部において上記冷却器の上記導入管及び上記排出管の少なくとも一方である冷媒流通管（22，23）に接続されるコネクタ（40）と、

上記冷媒流通管と上記コネクタとの間を水密封止する封止部材（50）と、

を備え、

上記封止部材は、上記コネクタの内周面（４０ａ）と上記冷媒流通管の外周面（２２ａ，２３ａ）との間に介装されるコネクタ側筒状部（５１）と、上記コネクタ側筒状部から上記コネクタの上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した水密封止用第１突出部（５３）と、上記コネクタ側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した水密封止用第２突出部（５４）と、を有し、

上記冷媒流通管は、上記ケースに貫通形成された貫通孔（３１）に挿通されており、

上記封止部材を第１封止部材としたとき、上記第１封止部材よりも上記冷却器の上記熱交換部の側の位置に上記ケースの上記貫通孔と上記冷媒流通管との間を気密封止するように設けられる第２封止部材（６０）を備え、

上記第２封止部材は、上記貫通孔の内周面（３１ａ）と上記冷媒流通管の上記外周面との間に介装されるケース側筒状部（６１）と、上記ケース側筒状部から上記貫通孔の上記内周面に向けて径方向外方へ環状に突出した気密封止用第１突出部（６３）と、上記ケース側筒状部から上記冷媒流通管の上記外周面に向けて径方向内方へ環状に突出した気密封止用第２突出部（６４）と、を有し、

上記第１封止部材と上記第２封止部材が一体化されており、上記第１封止部材と上記第２封止部材との境界部（５６）に上記第１封止部材と上記冷媒流通管の上記外周面との間の空間から上記ケースの外部に通じる冷媒排出用経路としての貫通孔（５７）が設けられている、電力変換装置（３０１）、

にある。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１３】

【図１】実施形態１の電力変換装置の断面図。

【図２】図１のⅡ-Ⅱ線断面矢視図。

【図３】図１中の半導体モジュールの正面図。

【図４】実施形態１の電力変換装置のインバータ回路図。

【図５】図１中の第１領域の断面図。

【図６】図５中の第１封止部材を鍔部側から見た斜視図。

【図７】図１中の第２領域の断面図。

【図８】コネクタ及び封止部材の組付け時の様子を模式的に示す図。

【図９】実施形態２の電力変換装置について図５に対応した断面図。

【図１０】実施形態２の電力変換装置について図７に対応した断面図。

【図１１】実施形態３の電力変換装置について図５に対応した断面図。

【図１２】実施形態４の電力変換装置について図５に対応した断面図。

【図１３】実施形態５の電力変換装置について図５に対応した断面図。

【図１４】参考形態１の電力変換装置について図５に対応した断面図。

【図１５】実施形態６の電力変換装置について図５に対応した断面図。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０１２７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０１２７】

（参考形態１）

図１４に示されるように、参考形態１の電力変換装置５０１は、封止部材６０（図７参照）を備えていない点で、実施形態２のものと相違している。

その他は、実施形態 2 と同様である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 0】

参考形態 1 によれば、実施形態 2 に比べて、電力変換装置 5 0 1 の部品点数を少なくすることができる。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 2】

(実施形態 6)

図 1 5 に示されるように、実施形態 6 の電力変換装置 6 0 1 は、コネクタ 4 0 の構造について実施形態 1 のものと相違している。このコネクタ 4 0 は、パイプ部 4 1 とフランジ部 4 5 を有する一体成形品として構成されている。

その他は、実施形態 2 と同様である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 3】

実施形態 6 の電力変換装置 6 0 1 によれば、コネクタ 4 0 の構造を簡素化することができる。