

【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 5 部門第 3 区分  
 【発行日】令和 2 年 6 月 11 日 (2020.6.11)

【公開番号】特開 2019-211112 (P2019-211112A)  
 【公開日】令和 1 年 12 月 12 日 (2019.12.12)  
 【年通号数】公開・登録公報 2019-050  
 【出願番号】特願 2018-105121 (P2018-105121)  
 【国際特許分類】

F 2 8 F 1/40 (2006.01)

F 2 8 F 1/02 (2006.01)

【 F I 】

F 2 8 F 1/40 H

F 2 8 F 1/02 B

F 2 8 F 1/40 N

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 4 月 23 日 (2020.4.23)

【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】

外部の熱交換対象物 ( 1 ) に対する熱交換面 ( 20 a ) となる外表面を有する流路管 ( 20 ) と、

上記流路管の管内を熱媒体 ( C ) が流れる複数の流路 ( 28 , 29 ) に仕切るプレート状の仕切部材 ( 23 ) と、

上記流路管の管内に上記複数の流路のそれぞれを複数の細流路 ( 28 a , 29 a ) に分割するように設けられたインナーフィン ( 25 , 26 , 125 , 126 ) と、  
 を備え、

上記仕切部材には、上記複数の流路のうちの少なくとも 2 つの流路を連通させる連通孔 ( 24 , 124 , 224 , 324 ) が設けられており、

上記インナーフィンは、上記仕切部材に対向する凸部 ( 25 a , 26 a ) と凹部 ( 25 b , 26 b ) が交互に複数形成された波型断面形状を有し、上記凸部において上記仕切部材に接合されるように構成されており、

上記連通孔は、上記仕切部材のうち上記インナーフィンの上記凸部との接合部 ( 23 a ) に設けられている、熱交換器 ( 110 , 210 , 310 , 410 , 510 , 610 ) 。

【請求項 2】

上記仕切部材の上記連通孔を第 1 連通孔としたとき、上記インナーフィンには、上記複数の細流路のうち互いに隣接する 2 つの細流路を連通させる第 2 連通孔 ( 125 c , 126 c ) が設けられている、請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

上記連通孔は、内周面 ( 24 a ) の表面積 ( S a ) が開口部 ( 24 b ) の開口面積 ( S b ) の 2 倍を上回るように構成されている、請求項 1 または 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

上記連通孔は、上記仕切部材の厚み方向 ( X ) に対して斜めに延在するように構成されている、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

上記連通孔は、ねじ孔として構成されている、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

上記連通孔は、上記仕切部材のうち上記熱交換対象物と対向する対向領域（Ｔ）に設けられている、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の一態様は、

外部の熱交換対象物（１）に対する熱交換面（２０ａ）となる外表面を有する流路管（２０）と、

上記流路管の管内を熱媒体（Ｃ）が流れる複数の流路（２８，２９）に仕切るプレート状の仕切部材（２３）と、

上記流路管の管内に上記複数の流路のそれぞれを複数の細流路（２８ａ，２９ａ）に分割するように設けられたインナーフィン（２５，２６，１２５，１２６）と、  
を備え、

上記仕切部材には、上記複数の流路のうちの少なくとも２つの流路を連通させる連通孔（２４，１２４，２２４，３２４）が設けられており、

上記インナーフィンは、上記仕切部材に対向する凸部（２５ａ，２６ａ）と凹部（２５ｂ，２６ｂ）が交互に複数形成された波型断面形状を有し、上記凸部において上記仕切部材に接合されるように構成されており、

上記連通孔は、上記仕切部材のうち上記インナーフィンの上記凸部との接合部（２３ａ）に設けられている、熱交換器（１１０，２１０，３１０，４１０，５１０，６１０）、  
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】参考例 1 の熱交換器の概要を示す平面図。

【図 2】図 1 の熱交換器の第 1 流路管の分解斜視図。

【図 3】図 1 の熱交換器の第 2 流路管の分解斜視図。

【図 4】図 1 の熱交換器の第 3 流路管の分解斜視図。

【図 5】図 3 の第 2 流路管の断面構造を示す断面図。

【図 6】図 5 中の連通孔について内周面の表面積と開口部の開口面積とについて説明するための図。

【図 7】図 5 において連通孔の効果を説明するための図。

【図 8】実施形態 2 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 9】実施形態 3 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 10】実施形態 4 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 11】実施形態 5 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 12】実施形態 6 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 13】実施形態 7 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 14】参考例 2 の熱交換器について図 5 に対応した断面図。

【図 15】参考例 3 の熱交換器について図 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】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

(参考例1)

図1及び図2に示されるように、参考例1の熱交換器10は、いずれも発熱部品である外部の複数の半導体モジュール1を冷却するためのものである。従って、この熱交換器10を、「冷却器」或いは「冷却装置」ということもできる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0048】

次に、参考例1の作用効果について説明する。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

このとき、本参考例1では、2つの流路28, 29は、仕切部材23に設けられた連通孔24を通じて連通している。このため、2つの流路28, 29の間で圧力の偏りが生じたときでも、高圧側の第1流路28の圧力P1を仕切部材23の連通孔24を通じて低圧側の第2流路29に分散させることによって、この圧力の偏りが小さくなるように抑えることができる。圧力P1が圧力P2に近づいて圧力の偏りが解消されることによって、流量の偏りが軽減され、第1流路28における熱媒体Cの流量L1が回復する。その結果、仕切部材23に連通孔24が設けられていない場合に比べて、半導体モジュール1と熱交換器10との間の熱交換性能を向上させることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

以下、上記の参考例1に関連する他の実施形態について図面を参照しつつ説明する。他の実施形態において、参考例1の要素と同一の要素には同一の符号を付しており、当該同一の要素についての説明を省略する。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0064

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0064】

(実施形態2)

図8に示されるように、実施形態2の熱交換器110は、第2流路管20Bの仕切部材23に設けられた連通孔24の位置が、参考例1の熱交換器10に対して相違している。特に図示しないものの、この熱交換器110において、第1流路管20A及び第3流路管20Cも第2流路管20Bと同様の構造を有する。

## 【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0065

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0065】

連通孔 24 は、仕切部材 23 のうちインナーフィン 25, 26 の凸部 25a, 26a との接合部 23a に設けられており、非接合部 23b には設けられていない。このため、連通孔 24 は、仕切部材 23 とその両側の 2 つの凸部 25a, 26a を貫通するように構成されている。この連通孔 24 が設けられている接合部 23a は、半導体モジュール 1 からの熱がインナーフィン 25, 26 の凸部 25a, 26a を通じて導入され易く、熱媒体 C の発生が起こりやすい箇所である。

その他の構成は、参考例 1 と同様である。

【手続補正 10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

上記の熱交換器 110 によれば、熱媒体 C の沸騰による圧力上昇が生じ易い領域に連通孔 24 を設けるため、この連通孔 24 を通じて高圧側の流路の圧力を低圧側の流路に応答性良く分散させることができる。

その他、参考例 1 と同様の作用効果を奏する。

【手続補正 11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

(実施形態 3)

図 9 に示されるように、実施形態 3 の熱交換器 210 は、第 2 流路管 20B の仕切部材 23 に設けられた連通孔 24 の位置が、参考例 1 の熱交換器 10 に対して相違している。特に図示しないものの、この熱交換器 210 において、第 1 流路管 20A 及び第 3 流路管 20C も第 2 流路管 20B と同様の構造を有する。

【手続補正 12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

連通孔 24 は、仕切部材 23 のうちインナーフィン 25, 26 の凸部 25a, 26a との接合部 23a と非接合部 23b の両方に設けられている。

その他の構成は、参考例 1 と同様である。

【手続補正 13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

上記の熱交換器 210 によれば、仕切部材 23 に連通孔 24 を概ね均等に配置すること

によって、高圧側の流路の圧力を低圧側の流路に分散させるための応答性を向上させることができる。

その他、参考例 1と同様の作用効果を奏する。

【手続補正 1 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 5】

(参考例 2)

図 1 4 に示されるように、参考例 2の熱交換器 7 1 0 は、第 2 流路管 2 0 B の管内に設けられた 2 つのインナーフィン 1 2 5 , 1 2 6 の構造が、参考例 1の熱交換器 1 0 に対して相違している。特に図示しないものの、この熱交換器 2 1 0 において、第 1 流路管 2 0 A 及び第 3 流路管 2 0 C も第 2 流路管 2 0 B と同様の構造を有する。

【手続補正 1 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 6】

仕切部材 2 3 の連通孔 2 4 を第 1 連通孔としたとき、インナーフィン 1 2 5 には、複数の細流路 2 8 a のうち互いに隣接する 2 つの細流路 2 8 a を連通させる第 2 連通孔 1 2 5 c が設けられている。同様に、インナーフィン 1 2 6 には、複数の細流路 2 9 a のうち互いに隣接する 2 つの細流路 2 9 a を連通させる第 2 連通孔 1 2 6 c が設けられている。

その他の構成は、参考例 1と同様である。

【手続補正 1 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 7】

上記の熱交換器 7 1 0 によれば、第 1 流路 2 8 と第 2 流路 2 9 との間に圧力や流量の偏りが生じるのを連通孔 2 4 によって抑えるとともに、第 1 流路 2 8 の複数の細流路 2 8 a の間に圧力や流量の偏りが生じるのを第 2 連通孔 1 2 5 c によって抑え、且つ第 2 流路 2 9 の複数の細流路 2 9 a の間に圧力や流量の偏りが生じるのを第 2 連通孔 1 2 6 c によって抑えることができる。

その他、参考例 1と同様の作用効果を奏する。

【手続補正 1 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 8 8】

なお、この参考例 2に特に関連する変更例として、実施形態 2 ~ 7 のそれぞれにおいて、インナーフィン 2 5 , 2 6 をインナーフィン 1 2 5 , 1 2 6 に置き換えた構造を採用することもできる。

【手続補正 1 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 8 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 8 9 】

( 参考例 3 )

図 1 5 に示されるように、参考例 3 の熱交換器 8 1 0 は、第 2 流路管 2 0 B の構造が、参考例 1 の熱交換器 1 0 に対して相違している。特に図示しないものの、この熱交換器 2 1 0 において、第 1 流路管 2 0 A 及び第 3 流路管 2 0 C も第 2 流路管 2 0 B と同様の構造を有する。

【手続補正 1 9 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 9 0 】

第 2 流路管 2 0 B の管内には、インナーフィン 2 5 , 2 6 が設けられていない。

その他の構成は、参考例 1 と同様である。

【手続補正 2 0 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 9 1 】

上記の熱交換器 7 1 0 によれば、熱交換器 1 0 に比べて構造を簡素化することができる。

その他、参考例 1 と同様の作用効果を奏する。

【手続補正 2 1 】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 9 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 9 2 】

なお、この参考例 3 に特に関連する変更例として、実施形態 2 ~ 8 のそれぞれにおいて、インナーフィン 2 5 , 2 6 或いはインナーフィン 1 2 5 , 1 2 6 が省略された構造を採用することもできる。