

【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 28 F 1/40 (2006.01)

F 28 F 1/02 (2006.01)

【F I】

F 28 F 1/40 H

F 28 F 1/02 B

F 28 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(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)。

【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(125c, 126c)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(24a)の表面積(Sa)が開口部(24b)の開口面積(Sb)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】0 0 0 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 9】

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】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

【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14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0085】

(参考例2)

図14に示されるように、参考例2の熱交換器710は、第2流路管20Bの管内に設けられた2つのインナーフィン125，126の構造が、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15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

仕切部材23の連通孔24を第1連通孔としたとき、インナーフィン125には、複数の細流路28aのうち互いに隣接する2つの細流路28aを連通させる第2連通孔125cが設けられている。同様に、インナーフィン126には、複数の細流路29aのうち互いに隣接する2つの細流路29aを連通させる第2連通孔126c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16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

上記の熱交換器710によれば、第1流路28と第2流路29との間に圧力や流量の偏りが生じるのを連通孔24によって抑えるとともに、第1流路28の複数の細流路28aの間に圧力や流量の偏りが生じるのを第2連通孔125cによって抑え、且つ第2流路29の複数の細流路29aの間に圧力や流量の偏りが生じるのを第2連通孔126c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17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0088】

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25，26をインナーフィン125，126に置き換えた構造を採用することもできる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0089

【補正方法】変更

【補正の内容】**【0089】****(参考例3)**

図15に示されるように、参考例3の熱交換器810は、第2流路管20Bの構造が、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19】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0090****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0090】**

第2流路管20Bの管内には、インナーフィン25, 26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20】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0091****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0091】**

上記の熱交換器710によれば、熱交換器10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21】**【補正対象書類名】明細書****【補正対象項目名】0092****【補正方法】変更****【補正の内容】****【0092】**

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25, 26或いはインナーフィン125, 126が省略された構造を採用することもできる。