

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5764116号  
(P5764116)

(45) 発行日 平成27年8月12日(2015.8.12)

(24) 登録日 平成27年6月19日(2015.6.19)

(51) Int.Cl.

F 1

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 9/02

9/02

Z

F28D 9/02 (2006.01)

F28D 9/02

9/02

F28F 3/10 (2006.01)

F28F 3/10

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2012-282754 (P2012-282754)  
 (22) 出願日 平成24年12月26日 (2012.12.26)  
 (65) 公開番号 特開2014-126258 (P2014-126258A)  
 (43) 公開日 平成26年7月7日 (2014.7.7)  
 審査請求日 平成27年5月14日 (2015.5.14)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000183369  
 住友精密工業株式会社  
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号  
 (74) 代理人 110001427  
 特許業務法人前田特許事務所  
 (72) 発明者 東後 英二  
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 江田 隆志  
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密  
 工業株式会社内  
 (72) 発明者 藤田 泰広  
 兵庫県尼崎市扶桑町1番10号 住友精密  
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】熱交換器

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

コアと、

前記コアに対して、その開口縁部の全周に亘って溶接されるヘッダータンクと、を備え、

前記ヘッダータンクの開口縁部の全周には、所定の開先角度で、当該ヘッダータンクの内面から外面に向かって傾斜する開先が設けられていると共に、前記ヘッダータンクの開口縁部の少なくとも一部には、前記所定の開先角度よりも大きい角度で前記ヘッダータンクの前記外面から前記内面に向かって傾斜することによって、前記ヘッダータンクの板厚を所定の板厚まで減らす第2の傾斜部が設けられ、

前記溶接は、前記開先の部分にのみ行われている熱交換器。

## 【請求項2】

請求項1に記載の熱交換器において、

前記コアは、積層した複数のプレートを、ろう付けにより一体化したプレートフィン型である熱交換器。

## 【請求項3】

請求項1又は2に記載の熱交換器において、

前記第2の傾斜部は、前記ヘッダータンクの開口縁部の全周に亘って設けられている熱交換器。

## 【発明の詳細な説明】

**【技術分野】****【0001】**

ここに開示する技術は、熱交換器に関し、特にコアに対するヘッダータンクの溶接構造に関する。

**【背景技術】****【0002】**

例えば特許文献1に記載されているように、プレートフィン型熱交換器においては、多数のプレートを積層し一体化したコアに対して、別途、成形をしたヘッダータンクを溶接によって取り付けるようにしている。具体的には、ヘッダータンクの開口縁部の全周に亘って、ヘッダータンクの内面から外面に向かって所定の開先角度で傾斜した開先を設け、このヘッダータンクの開口縁部の全周を、タンクの外側から溶接するようにしている。

10

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】特開2002-11573号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、大型熱交換器や高圧熱交換器、又は高温熱交換器では、ヘッダータンクの板厚が、強度確保のために分厚くなり、板厚の増大に伴い、溶接ビードも大型化することになる。尚、ここで言う溶接ビードの大型化とは、コアの取付面に対し、ヘッダータンクの開口縁部がほぼ垂直に配置される溶接箇所の横断面において、開先溶接の溶接ビードの断面積が大きくなることを意味する。例えば図3にも示すように、ヘッダータンク3の板厚tが分厚くなることで、ヘッダータンク3の内面から外面まで、所定の開先角度1で傾斜して設けられる開先34の板厚方向の幅が大きくなることに伴い、溶接ビード36の断面積が大きくなるのである。

20

**【0005】**

ところが、溶接ビード36が大型化すると、溶接時間の増大に伴い入熱も大きくなる結果、図3に一点鎖線で例示するように、コア2において、熱の影響を受ける範囲が広くなると共に、溶接箇所付近の温度もより一層高くなり得る。従来では、そうした熱の影響に対して、コア側に対策を講じておく場合があった。しかしながら、そのような対策を省略したいという要求がある。

30

**【0006】**

ここに開示する技術は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、熱交換器のコアにヘッダータンクを溶接により接合する構造において、溶接に対するコア側の熱の対策を省略することにある。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本願発明者は、ヘッダータンクの板厚は、ノズルの取付箇所に貫通孔を設けることに伴う強度低下を補うために、一段と分厚くなっている点に着目した。つまり、仮に貫通孔が設けられないのであれば、ヘッダータンクの板厚をt1にすれば強度が確保できるところ、貫通孔を設けることによる肉の減少分を補うために、t1よりも分厚い板厚が必要になるのである。ところが、そのような分厚い板厚が必要となるのは、ノズルの取付箇所の近傍だけであり、コアに対して溶接される開口縁部付近では、ヘッダータンクの板厚はt1で済む。そこで、本願発明者は、ヘッダータンクにおける開口縁部に、ヘッダータンクの外面から内面に向かって傾斜する第2の傾斜部を設けることによって、開先の板厚方向の幅が小さくなるようにし、それによって、溶接ビードを小さくかつ、溶接時の入熱も少なくなるようにした。

40

**【0008】**

具体的に、ここに開示する技術は、熱交換器に係り、この熱交換器は、コアと、前記コ

50

アに対して、その開口縁部の全周に亘って溶接されるヘッダータンクと、を備える。そして、前記ヘッダータンクの開口縁部の全周には、所定の開先角度で、当該ヘッダータンクの内面から外面に向かって傾斜する開先が設けられていると共に、前記ヘッダータンクの開口縁部の少なくとも一部には、前記所定の開先角度よりも大きい角度で前記ヘッダータンクの前記外面から前記内面に向かって傾斜することによって、前記ヘッダータンクの板厚を所定の板厚まで減らす第2の傾斜部が設けられ、前記溶接は、前記開先の部分にのみ行われている第2の傾斜部が設けられている。

#### 【0009】

この構成によると、コアに対して溶接により取り付けられるヘッダータンクの開口縁部には、その全周に亘って溶接開先が設けられている。開先は、ヘッダータンクの内面から所定の開先角度で傾斜するように設けられる。 10

#### 【0010】

そして、前記の構成では、開先が設けられたヘッダータンクの開口縁部の少なくとも一部には、所定の開先角度よりも大きい角度でヘッダータンクの外面から内面に向かって傾斜する第2の傾斜部を設ける。第2の傾斜部は、開先に連続するように設けてもよいし、不連続となるように設けてもよい。コアに対するヘッダータンクの溶接は、開先の部分に対して行うが、第2の傾斜部を設けた箇所においては、開先の板厚方向の幅が小さくなるから、溶接ビードが小型化すると共に、溶接時の入熱も少なくなる。その結果、コアにおいて熱影響を受ける範囲が、第2の傾斜部を設けない場合と比較して縮小しつつ、コア側の温度上昇も、第2の傾斜部を設けない場合と比較して抑制される。その結果、コア側において、溶接に対する熱の対策が不要になる。 20

#### 【0011】

また、第2の傾斜部の傾斜角度を比較的大きくすることにより、ヘッダータンクにおける板厚の減少率が小さくなり、強度確保の点で有利になる。尚、第2の傾斜部を設ける箇所の開先部分において、必要な板厚を確保すべきことは言うまでもない。

#### 【0012】

すなわち、前記ヘッダータンクの板厚は、必要強度を確保するために設定される第1の板厚に、当該ヘッダータンクに流体の通過孔を貫通形成することに伴う補強分の第2の板厚を加えて設定されており、前記第2の傾斜部は、前記ヘッダータンクの板厚を、第1及び第2を合わせた板厚から第1の板厚まで減らすように設けられていることが好ましい。 30

#### 【0013】

ここで、第1の板厚は、通過孔が貫通形成されていない条件下で、タンク内圧及び/又は外圧に対抗することができる最低板厚以上で、適宜の板厚に設定すればよい。

#### 【0014】

こうすることで、開先の部分においては、タンク内圧及び/又は外圧に対抗するために必要な第1の板厚が確保されているから、ヘッダータンクの必要強度を確保しつつ、溶接ビードが小型化する。

#### 【0015】

第2の傾斜部は、前記ヘッダータンクの開口縁部の全周に亘って設けられている、としてもよい。 40

#### 【0016】

また、第2の傾斜部は、前記ヘッダータンクの開口縁部において、特にコアへの熱影響を小さくしたい箇所のみに設けてもよい。こうすることで、第2の傾斜部を設ける加工の手間を軽減することが可能になる。

#### 【0017】

前記コアは、積層した複数のプレートを、ろう付けにより一体化したプレートフィン型である、としてもよい。

#### 【0018】

前述したように、ヘッダータンクの開口縁部の少なくとも一部に第2の傾斜部を設ける 50

ことによって、ろう付け一体化したプレートフィン型のコアにおいて、熱の対策が不要になる。

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように、前記の熱交換器によると、ヘッダータンクの開口縁部の少なくとも一部に、ヘッダータンクの外面から内面に向かって傾斜する第2の傾斜部を設けることによって、開先の板厚方向の幅が小さくなり、溶接ビードが小さくかつ、溶接時の入熱も少なくなる。その結果、コアにおいて熱影響を受ける範囲が縮小しつつ、温度上昇を抑制することができ、溶接に対するコア側の熱の対策が不要になる。

【図面の簡単な説明】

10

【0020】

【図1】熱交換器におけるヘッダータンクの取付部分を概念的に示す断面図である。

【図2】ヘッダータンクの溶接箇所を拡大して示す断面図である。

【図3】溶接箇所の従来構造を示す図2対応図である。

【図4】熱交換器の製造手順を示す説明図である。

【図5】(a) 第2の傾斜部の傾斜角度として好ましい角度を説明する概念図、(b) 開先と第2の傾斜部とが不連続であるときの、第2の傾斜部の好ましい傾斜角度を説明する概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

20

以下、熱交換器1の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、以下の実施形態の説明は例示である。図1は、熱交換器1におけるヘッダータンク3の取付部分を概念的に示す図である。熱交換器1は、第1流体と第2流体との間で熱交換を行うコア2と、コア2に第1又は第2流体を、流入又は流出させるためのヘッダータンク3と、を備えて構成されている。図1においては、特定のヘッダータンク3のみを示しているが、この熱交換器1には、図示するヘッダータンク3とは別のヘッダータンクを、少なくとも1つ備えている。尚、ここに開示する技術は、3種類以上の流体が通過するコアにおいても適用可能である。

【0022】

コア2は、詳細な図示は省略するが、第1流体が流れる第1流路と、第2流体が流れる第2流路とを、一次伝熱面としてのチューブプレートによって区画しながら交互に積層して構成されている。第1及び/又は第2流路内には、拡大伝熱面としてのコルゲートフィンが配設される場合がある。こうしたコア2は、例えば、チューブプレート等を積層し、それらをろう付けによって一体化することにより構成される。つまり、コア2は、プレートフィン型のコアとしてもよい。

【0023】

ヘッダータンク3は、コア2における第1又は第2流路の入口又は出口に取り付けられ、第1又は第2流体を分散してコア2に流入したり、コア2から流出した第1又は第2流体を集合して、排出したりする機能を有している。ヘッダータンク3は、図4にも例示するように半円筒型でかつ下側が開口した本体31と、当該本体31に対して取り付けられたノズル32とを有して構成されている。本体31において、ノズル32が取り付けられる箇所には、ノズル32に連通する貫通孔33が形成されている。ヘッダータンク3は、その開口縁部が全周に亘って、ヘッダータンク3の外側から溶接されることによって、コア2に取り付けられている。この溶接構造についての詳細は後述する。

【0024】

ここで、図1、2に示すように、ヘッダータンク3の板厚tは、仮にノズル32に連通する貫通孔33が形成されていないと仮定した場合に、内圧P及び/又は外圧等に抗することができる第1の板厚t1と、貫通孔33が形成されることに伴い、ノズル32付近において強度が減少することを補うための第2の板厚t2との和として設定されている。尚、第1の板厚t1は、タンク内圧及び/又は外圧に対抗することができる最低板厚以上で

30

40

50

、適宜設定される。ヘッダータンク3は、その成形性の観点から、一定板厚となるように構成されているが、ヘッダータンク3の板厚は、ノズル32が取り付けられた付近においては、 $t_1 + t_2 = t$ が必要になる一方で、コア2に対して溶接される開口縁部においては、板厚 $t_1$ を確保すれば、内圧等に対し十分な強度を確保することが可能になる。

【0025】

そこで、この熱交換器1では、ヘッダータンク3の溶接を行う開口縁部においては、溶接に必要な開先加工に加えて、開先34に連続する第2の傾斜部35を設けることによって、開先34の板厚方向の幅を小さくしている。

【0026】

具体的には、図2に示すように、ヘッダータンク3の開口縁部の全周に亘って、ヘッダータンク3の内面から外面に向かって、所定の開先角度1で傾斜した開先（第1の傾斜部）34を設ける。この開先角度1は、溶接条件等に応じて適宜の範囲に設定することが可能である。そして形成した開先34に連続するように、第2の傾斜部35を設ける。第2の傾斜部35は、開先の角度1よりも大きい角度2となるように設定されており、ヘッダータンク3の外面まで続いている。第2の傾斜部35は、ヘッダータンク3の板厚を $t$ から $t_1$ に減少させていることと等価であるため、板厚の急変を招かないような大きさの傾斜角度2に設定することが好ましい。例えば、図5(a)に概念的に示すように、第2の傾斜部35は、板厚の減少分 $t_2$ に対して、 $t_2 \times 3$ 倍以上の長さで傾斜するような角度2に設定することが望ましい。

【0027】

こうして第2の傾斜部35を設けることによって、その分だけ、開先34の板厚方向の幅が小さくなる。図2に示すように、ヘッダータンク3のコア2に対する溶接は、コア2の表面に対して、ヘッダータンク3の開口縁部をほぼ直交するように配置した状態で、ヘッダータンク3の開先部分についてのみ、ヘッダータンク3の外側から行うことになる（尚、図2では図示しないが、ヘッダータンク3の溶接箇所に裏当て金を設けてもよい）。このため、開先34の板厚方向の幅が小さくなることに伴い、溶接ビード36は小型化する。ここで図3は、第2の傾斜部35を設けずに、ヘッダータンク3の内面から外面まで開先34を設けた場合の溶接構造を示している。尚、ヘッダータンク3の板厚 $t$ は、図2及び図3で同じであり、開先34の角度1もまた、図2及び図3で同じである。図3から明らかのように、ヘッダータンク3の板厚 $t$ が分厚になると、開先34の板厚方向の幅が大きくなることに伴い溶接ビード36が大型化し、溶接時の入熱も増えることになる。その結果、図3に一点鎖線で例示するように、コア2において熱影響を受ける範囲が大きくなりかつ、その温度上昇も大きくなる。

【0028】

これに対し、図2に示す溶接構造においては、第2の傾斜部35を設けることによって溶接ビード36が小型化すると共に、溶接時の入熱も少なくなる。その結果、コア2における熱影響を受ける範囲は小さくなり、しかも、コア2における温度上昇も抑制される。こうして、コア2において、溶接に対する熱の対策を省略することが可能になる。しかも、開先34の箇所においてはヘッダータンク3の板厚 $t_1$ が確保されているため、十分なタンク強度が得られる。

【0029】

また、ヘッダータンク3に第2の傾斜部35を設けて溶接ビード36を小型化することは、コア2における溶接代が少なくて済むという利点もある。このことは、図1に例示するように、ヘッダータンク3をコア2の端に取り付けるため、溶接代を十分に確保できないような場合においても、所望の溶接強度を確保することができるようになる。

【0030】

ここで、図4を参照しながら、熱交換器1の製造手順について説明する。先ず、工程P1においては、板材を所定形状となるように曲げ加工等を行うと共に、各部品を溶接接合することによって、ヘッダータンク3の本体31を作成する。また、工程P2においては、管材を所定形状となるように整形加工することによって、ヘッダータンク3のノズル3

10

20

30

40

50

2を作成する。そして、工程P3において、作成した本体31とノズル32とを溶接により接合することで、ヘッダータンク3が完成する。こうして完成したヘッダータンク3の開口縁部に、図示は省略するが、開先加工を施すと共に、第2の傾斜部35を設ける（工程P4）。ここで、第2の傾斜部35は、ヘッダータンク3の開口縁部の全周に亘って設ける他にも、コア2において熱影響を小さくしたい箇所についてのみ、第2の傾斜部35を設けてもよい。例えば、4つの辺によって四角に構成されるヘッダータンク3の開口縁部において、特定の辺の縁部についてのみ、第2の傾斜部35を設けてもよい。開先34も、第2の傾斜部35も、ヘッダータンク3の開口縁部に沿って直線状に加工されるため、比較的容易に形成可能である。

## 【0031】

10

一方、詳細な図示は省略するが、工程P5では、所定の形状に切り出されたチューブプレート等を積層し、それらをろう付けによって一体化することでコア2が完成する。

## 【0032】

こうして完成したコア2の所定箇所に対して、ヘッダータンク3を溶接することにより、熱交換器1が完成する（工程P6参照）。

## 【0033】

このように、ここで説明をした熱交換器1は、ヘッダータンク3の溶接に伴うコア2への熱影響をできるだけ小さくしているから、特に、大型熱交換器や高压熱交換器、又は高温熱交換器等の、ヘッダータンク3の板厚が分厚くなる熱交換器1において有効である。

## 【0034】

20

尚、前記の例では、第2の傾斜部35を、開先34に連続して設けているが、図5（b）に概念的に示すように、第2の傾斜部35を開先34とは不連続にしてもよい。この場合においても、第2の傾斜部35の傾斜角度 $\theta_2$ の設定は、前記と同様である。また、開先34と第2の傾斜部35との間隔Lは、適宜設定することが可能である。

## 【0035】

また、コア2は、前述したように、チューブプレート等をろう付け一体化したプレートフィン型のコア2の他に、別の構成のコアを採用することも可能である。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0036】

以上説明したように、ここに開示した熱交換器は、特にヘッダータンクの板厚が分厚くなり得る、大型熱交換器や高压熱交換器、又は高温熱交換器に有効である。

30

## 【符号の説明】

## 【0037】

1 热交換器

2 コア

3 ヘッダータンク

34 開先

35 第2の傾斜部

$t_1$  第1の板厚

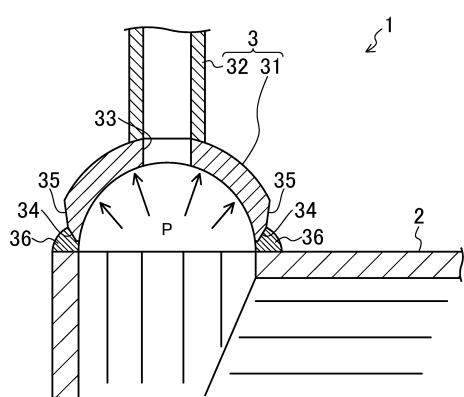
$t_2$  第2の板厚

1 開先角度

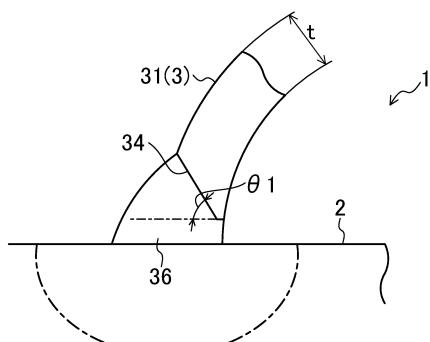
2 第2の傾斜部の角度

40

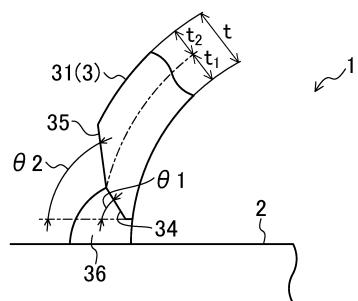
【図1】



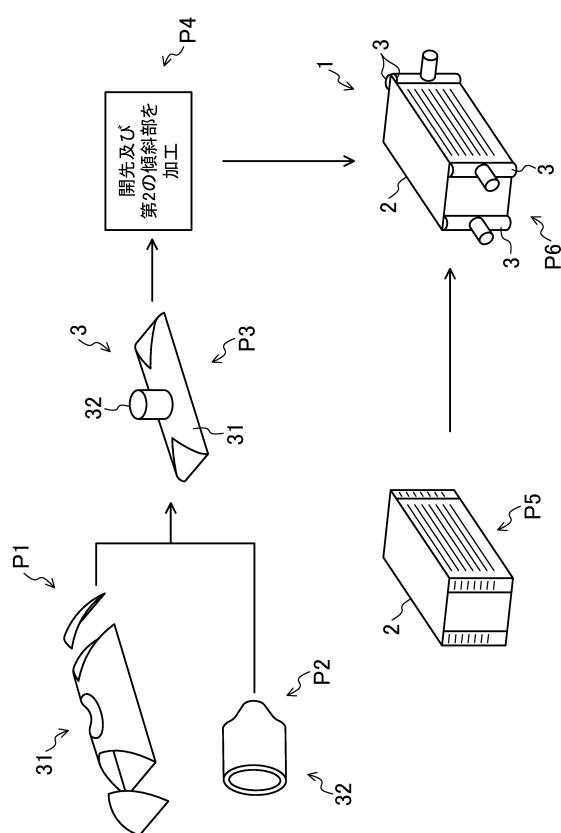
【図3】



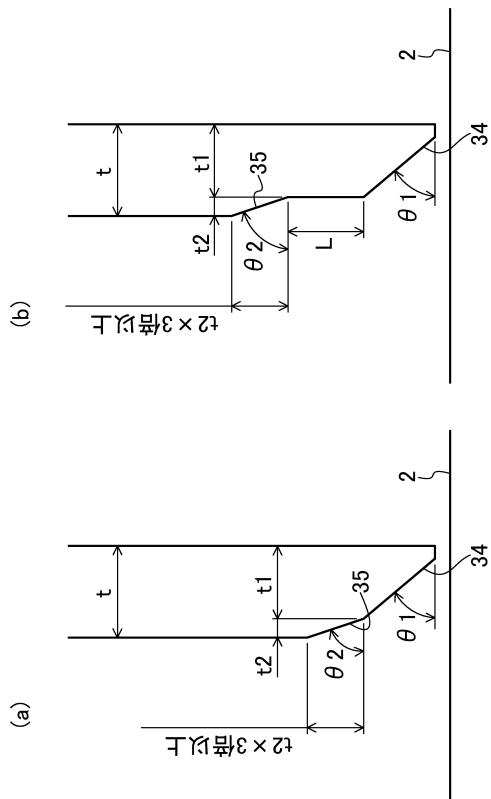
【図2】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

審査官 西山 真二

(56)参考文献 実開昭63-104888 (JP, U)

実開昭54-78722 (JP, U)

特開2002-11573 (JP, A)

特開2012-210653 (JP, A)

特開2001-30091 (JP, A)

特開2009-208651 (JP, A)

特開2009-222306 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 28 D 9 / 0 2

F 28 F 3 / 0 0 - 3 / 1 4

F 28 F 9 / 0 0 - 9 / 2 6