

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6991855号

(P6991855)

(45)発行日 令和4年1月13日(2022.1.13)

(24)登録日 令和3年12月10日(2021.12.10)

(51)国際特許分類

F 2 8 D 7/16 (2006.01)

F I

F 2 8 D

7/16

A

請求項の数 2 (全10頁)

(21)出願番号 特願2017-251880(P2017-251880)

(22)出願日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(65)公開番号 特開2019-117032(P2019-117032

A)

(43)公開日 令和1年7月18日(2019.7.18)

審査請求日 令和2年10月20日(2020.10.20)

(73)特許権者 000222484

株式会社ティラド

東京都渋谷区代々木3丁目25番3号

(74)代理人 100082843

弁理士 窪田 卓美

(72)発明者 中村 洋一

東京都渋谷区代々木三丁目25番3号

株式会社ティラド内

審査官 長尾 裕貴

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ヘッダープレートレス型熱交換器

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

それぞれ両側に一对の側壁(1)が立上げられて全体が溝状に形成され且つ、その側壁に直交した溝底(3)の両開放側の縁に厚み方向外側に細幅の膨出部(4)が形成されている一对のプレート(5)(6)を有し、それらのプレート(5)(6)が互いに逆向きに対向して嵌着されている偏平チューブ(7)と、
複数の偏平チューブ(7)が膨出部(4)で互いに積層され、各プレート(5)(6)が互いにろう付されている熱交換器コア(13)と、を有し、
各偏平チューブの前記膨出部(4)の先端から第一流体(19)が内部に流入し、その外側に第二流体(18)が流通する熱交換器であって、
前記各プレート(5)(6)の前記膨出部(4)には、前記外側にそれぞれ折返されて、略全長に渡り両外面に第1重合部(10)が形成されており、各偏平チューブ(7)がその第1重合部(10)で、4枚重ねに積層されており、その積層部がろう付されており、
前記各プレート(5)(6)の前記第1重合部(10)が、前記第1重合部(10)の長手方向の両端部で広い幅に形成されており、それ以外の中間部で狭い幅に形成されていることを特徴とするヘッダープレートレス型熱交換器。

【請求項2】

それぞれ両側に一对の側壁(1)が立上げられて全体が溝状に形成され且つ、その側壁に直交した溝底(3)の両開放側の縁に厚み方向外側に細幅の膨出部(4)が形成されている一对のプレート(5)(6)を有し、それらのプレート(5)(6)が互いに逆向きに

対向して嵌着されている偏平チューブ（７）と、
複数の偏平チューブ（７）が膨出部（４）で互いに積層され、各プレート（５）（６）が互いにろう付されている熱交換器コア（１３）と、を有し、
各偏平チューブの前記膨出部（４）の先端から第一流体（１９）が内部に流入し、その外側に第二流体（１８）が流通する熱交換器であって、
前記各プレート（５）（６）の前記膨出部（４）には、前記細幅の長手方向に両端部を除き、前記外側にそれぞれ横断面Ｕ字状に折返されたＵ字部（１１）が形成され、各偏平チューブ（７）がそのＵ字部（１１）で、積層されており、
前記細幅の長手方向の両端部では、積層された各偏平チューブ（７）の前記膨出部（４）が外側に折返されて、その折返し部が重ね合わされた第２重合部（１２）を形成しており、その第２重合部（１２）と前記Ｕ字部（１１）の各表面が面一に形成されており、各偏平チューブが第２重合部（１２）と前記Ｕ字部（１１）で互いにろう付されており、
前記Ｕ字部（１１）の内側には、第二流体（１８）が流通する冷却水路（１５）が形成されていることを特徴とするヘッダープレートレス型熱交換器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、主として排気ガスを冷却水で冷却するＥＧＲクーラや、排気ガスの熱を冷却し回収する排熱回収器に最適な熱交換器であって、ヘッダープレートレス型のコアを有するものに関する。

20

なお、ヘッダープレートレス型のコアとは、偏平チューブの開口端を厚み方向に膨出したものを使用し、その膨出部において各偏平チューブを積層することにより、ヘッダープレートを不要としたものである。

【背景技術】

【０００２】

下記特許文献１にヘッダープレートレス型熱交換器が提案されている。

この熱交換器は、そのコアを形成する偏平チューブが、一对の溝型に形成されたプレートを互いに溝底を対向して嵌着したものからなり、その両端開放側の縁に膨出部が形成され、その膨出部において各偏平チューブを積層し、各プレート間を一体にろう付固定したものである。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【文献】特開２０１６－１８３８３３号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

従来のヘッダープレートレス型熱交換器は、排気ガスの入口部において、各偏平チューブが高温となり、繰り返して生じるヒートサイクルにより熱交換器が劣化するおそれがある。これは、ヘッダープレートレス型熱交換器の特徴として構造が簡単になる利点を有するも、欠点として、ヘッダープレートを有する熱交換器に比べて、各偏平チューブの先端部の冷却性が悪くその部分が高温となるからである。

40

そこで、本発明はヘッダープレートレスの利点を有しつつ、可能な限り偏平チューブの先端部の温度を低下できる熱交換器を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

請求項１に記載の本発明は、それぞれ両側に一对の側壁１が立上げられて全体が溝状に形成され且つ、その側壁に直交した溝底３の両開放側の縁に厚み方向外側に細幅の膨出部４が形成されている一对のプレート５，６を有し、それらのプレート５，６が互いに逆向きに対向して嵌着されている偏平チューブ７と、

50

複数の偏平チューブ 7 が膨出部 4 で互いに積層され、各プレート 5 , 6 が互いにろう付されている熱交換器コア 13 と、を有し、
各偏平チューブの前記膨出部 4 の先端から第一流体 19 が内部に流入し、その外側に第二流体 18 が流通する熱交換器であって、
前記各プレート 5 , 6 の前記膨出部 4 には、前記外側にそれぞれ折返されて、略全長に渡り両外面に第 1 重合部 10 が形成されており、各偏平チューブ 7 がその第 1 重合部 10 で、4 枚重ねに積層されており、その積層部がろう付されており、
前記各プレート 5 , 6 の前記第 1 重合部 10 が、前記第 1 重合部 10 の長手方向の両端部で広い幅に形成されており、それ以外の中間部で狭い幅に形成されていることを特徴とするヘッダープレートレス型熱交換器である。

10

【0006】

請求項 2 に記載の本発明は、それぞれ両側に一对の側壁 1 が立上げられて全体が溝状に形成され且つ、その側壁に直交した溝底 3 の両開放側の縁に厚み方向外側に細幅の膨出部 4 が形成されている一对のプレート 5 , 6 を有し、それらのプレート 5 , 6 が互いに逆向きに対向して嵌着されている偏平チューブ 7 と、
複数の偏平チューブ 7 が膨出部 4 で互いに積層され、各プレート 5 , 6 が互いにろう付されている熱交換器コア 13 と、を有し、
各偏平チューブの前記膨出部 4 の先端から第一流体 19 が内部に流入し、その外側に第二流体 18 が流通する熱交換器であって、
前記各プレート 5 , 6 の前記膨出部 4 には、前記細幅の長手方向に両端部を除き、前記外側にそれぞれ横断面 U 字状に折返された U 字部 11 が形成され、各偏平チューブ 7 がその U 字部 11 で、積層されており、
前記細幅の長手方向の両端部では、積層された各偏平チューブ 7 の前記膨出部 4 が外側に折返されて、その折返し部が重ね合わされた第 2 重合部 12 を形成しており、
その第 2 重合部 12 と前記 U 字部 11 の各表面が面一に形成されており、各偏平チューブが第 2 重合部 12 と前記 U 字部 11 で互いにろう付されており、
前記 U 字部 11 の内側には、第二流体 18 が流通する冷却水路 15 が形成されていることを特徴とするヘッダープレートレス型熱交換器である。

20

【発明の効果】

【0008】

請求項 1 に記載の発明は、各プレート 5 , 6 の膨出部 4 が、外側にそれぞれ折返されて、第 1 重合部 10 が形成されており、各偏平チューブ 7 がその第 1 重合部 10 で、4 枚重ねに積層されており、その積層部が互いにろう付されていることを特徴とする。
それにより、膨出部 4 の剛性が向上するので、当該膨出部に必要な剛性を確保した上で当該部の幅を狭くすることができる。

30

また、膨出部 4 近傍の第二流体の流路断面形状が略矩形形状となり広がるので、当該近傍の第二流体の流量が増加し、前記先端部と第二流体との伝熱が向上し、温度差が抑制される。これらの結果、ヒートサイクルによる熱交換器の劣化が抑制され、熱交換器の耐久性が向上する。

さらに、各プレート 5 , 6 の前記第 1 重合部 10 が、前記第 1 重合部 10 の長手方向の両端部で広い幅に形成されており、それ以外の中間部で狭い幅に形成されている。

40

第 1 重合部 10 の長手方向の中間部の幅を狭くすることによって、各偏平チューブ 7 の先端から第二流体までの距離が短くなるので、その先端部と第二流体との伝熱が向上し、その間の温度差が抑制される。

その結果、ヒートサイクルによる熱交換器の劣化がさらに抑制され、熱交換器の耐久性が向上する。

【0009】

請求項 2 に記載の発明は、各プレート 5 , 6 の膨出部 4 に、細幅の長手方向に両端部を除き、外側にそれぞれ横断面 U 字状に折返されて U 字部 11 が形成され、各偏平チューブ 7 がその U 字部 11 で、積層されており、膨出する細幅の長手方向の両端部では、積層され

50

た各偏平チューブ 7 が外側に折返されて第 2 重合部 1 2 を形成し、その第 2 重合部 1 2 の外面と U 字部 1 1 の外面とが面一に形成され、各偏平チューブが第 2 重合部 1 2 と U 字部 1 1 で互いにろう付されており、U 字部 1 1 の内側には、第二流体 1 8 が流通する冷却水路 1 5 が形成されているものである。

それにより、U 字部 1 1 の内側に第二流体が流通することになり、膨出部 4 と第二流体との伝熱が向上するので、各偏平チューブ 7 の先端部と第二流体との温度差が抑制される。その結果、ヒートサイクルによる熱交換器の劣化が抑制され、熱交換器の耐久性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

10

【図 1】本発明の熱交換器コア 1 3 の第 1 実施例の要部縦断面図。

【図 2】同熱交換器コア 1 3 の斜視図。

【図 3】同熱交換器コア 1 3 を構成する偏平チューブ 7 の要部斜視図。

【図 4】同熱交換器コア 1 3 の要部斜視断面図。

【図 5】同熱交換器コア 1 3 を有する熱交換器の分解斜視図。

【図 6】本発明の熱交換器コア 1 3 の第 2 実施例の要部縦断面図。

【図 7】同熱交換器コア 1 3 の要部斜視断面図。

【図 8】同コアの偏平チューブ 7 を構成するプレート 6 の斜視図 (A) 及び (B) ~ (E) は、(A) における B - B , C - C , D - D , E - E の各断面図。

【図 9】同第 2 実施例の熱交換器コア 1 3 を有する熱交換器の分解斜視図。

20

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

次に、図面に基づいて本発明の実施の形態につき説明する。

本発明の熱交換器は、主として E G R クーラ等に使用できるものである。各実施形態の説明において、排気ガス 1 9 は第一流体であり、冷却水 1 8 は第二流体に相当する。

【実施例 1】

【 0 0 1 3 】

図 1 ~ 図 5 は本発明の第 1 実施例の熱交換器コア 1 3 及び、同コアを有する熱交換器の分解斜視図である。

この熱交換器コア 1 3 は、図 3 に示す、偏平チューブ 7 を積層したものからなる。各偏平チューブ 7 は、図 1 に示す如く、両側に一对の側壁 1 が立ち上げられて全体が溝状に形成され且つ、その両側に直交した溝底 3 の両開放側 (偏平チューブ 7 の開口端が形成される側) の縁に厚み方向外側に細幅の膨出部 4 が形成された一对のプレート 5 , 6 を有する。そして、そのプレート 5 , 6 を互いに逆向きに対向して嵌着し偏平チューブ 7 を形成する。その偏平チューブ 7 を複数膨出部 4 で互いに積層して、熱交換器コア 1 3 が形成されている。

30

【 0 0 1 4 】

(実施例 1 の特徴)

ここにおいて、熱交換器コア 1 3 を構成する偏平チューブ 7 の特徴は、各プレート 5 , 6 の両端開放側において、膨出部 4 に隣接して膨出部 4 の長手方向の長さ整合する帯状部が膨出部 4 と一体に設けられており、その帯状部が膨出部 4 の外側に夫々折り返されて、略全長に渡り外面側に第 1 重合部 1 0 が形成される。

40

この例では、その第 1 重合部 1 0 はその長手方向の両端において幅広の幅 L 2 となり、それ以外では幅狭の幅 L 1 に形成されている。これは、偏平チューブ 7 の入口側において、高温の排気ガスが内部に流入すると、特に第 1 重合部 1 0 の長手方向の中間部においてより高温となるので、第 1 重合部 1 0 の縁幅を狭くして、外側に流通する冷却水による冷却効果を高めるものである。

【 0 0 1 5 】

また、幅広の幅 L 2 と幅狭の幅 L 1 との間は、図 2 および図 3 に示すごとく、なだらかに湾曲させることが好ましい。なだらかに湾曲させることにより、なだらかに湾曲していな

50

いときより側壁近傍の熱応力の集中が緩和される。

各偏平チューブ 7 はその膨出部 4 において積層され、各積層部は厚み方向に 4 重になる。すると、その厚み分だけ各偏平チューブ 7 の外面側の冷却水路 15 の流路が広がる。そして図 5 に示す如く、ケーシング本体 20a と端蓋 20b とからなるケーシング 20 内に偏平チューブ 7 の積層体からなる熱交換器コア 13 が挿入される。ケーシング 20 の熱交換器コア 13 に対向する位置には一対の水パイプ 21 が配置される。

【0016】

また、ケーシング 20 の両端にはガスパイプ 22 が配置される。そして、全体を組立てた状態で高温の炉内に挿入され、全体が一体的にろう付固定されて熱交換器を完成する。なお、ろう付の前に各部品の少なくとも一方側にはろう材を被覆又は塗布しておくとも良い。完成された熱交換器には、一方のガスパイプ 22 から排気ガス（第一流体）19 が流入し、各偏平チューブ 7 の内部を通り、他方のガスパイプ 22 からそれが流出する。それと共に、一方の水パイプ 21 から冷却水（第二流体）18 を流入し、各偏平チューブ 7 の外面側を流通させて、他方の水パイプ 21 からそれを流出させる。そして排気ガス 19 と冷却水 18 との間に熱交換を行うものである。

【0017】

（実施例 1 の作用）

この実施例では、膨出部 4 が折り返されて、そこに第 1 重合部 10 が形成されるため、偏平チューブ 7 の先端部の強度が向上する。それと共に、各偏平チューブ 7 の第 1 重合部 10 同士が重ねあわされて、偏平チューブ 7 外面側の冷却水路 15 が厚み方向に広くなり冷却効果が増大する。さらには、第 1 重合部 10 の端部における幅 L2 よりも中間部の幅 L1 を狭くしたため、特に、高温になりがちな第 1 重合部 10 の中間部の冷却を効果的に行うことができる。さらには、板厚の 2 倍に折り返された膨出部 4 により、偏平チューブ 7 の端部の劣化を防止し、耐久性の高い熱交換器を形成することができる。

【実施例 2】

【0018】

次に、図 6 ～ 図 9 は本発明の第 2 実施例である。

この実施例は、図 6、図 7 に示す如く、両端部を除き、各偏平チューブ 7 が横断面 U 字状に形成された U 字部 11 を有する。

そして膨出部 4 の長手方向両端部には第 2 重合部 12 が形成されている。即ち、図 8（B）に示す如く、膨出部 4 の長手方向両端部では折り返されて、その折り返し部が板厚 2 枚分に形成され、それ以外の大部分では図 8（D）の如く、U 字部 11 に形成されている。

【0019】

なお、U 字部 11 の表面と第 2 重合部 12 の表面とは同一平面上にある。即ち、外面が面一に形成されている。このような一対のプレート 5、6 で構成された偏平チューブ 7 が積層され熱交換器コア 13 を形成する。

この熱交換器コア 13 は、実施例 1 と同様に、ケーシング 20 に挿入され、全体が一体的にろう付固定されて熱交換器が完成される。

【0020】

（実施例 2 の作用）

このような偏平チューブ 7 は、その膨出部 4 の U 字部 11 と第 2 重合部 12 とが面一に形成される。即ち、膨出部 4 の長手方向両端においては、第 2 重合部 12 が形成され、それ以外では U 字部 11 に形成される。そして、各偏平チューブ 7 が隙間なく積層される。その第 2 重合部 12 においては、実施例 1 と同様、その端部強度が向上する。そして、U 字部 11 においては夫々 U 字状の冷却水路 15 が形成され、各偏平チューブ 7 の外面側を流通する冷却水（第二流体）18 がそこに導かれる。

そのため、実施例 2 ではその偏平チューブ 7 の端部における冷却効果が、実施例 1 に比べて著しく高い。

【産業上の利用可能性】

【0021】

10

20

30

40

50

本発明の熱交換器コアは、EGRクーラとして用いることができると共に、他の各種熱交換器、例えば排熱回収器等に利用することもできる。

【符号の説明】

【0022】

- 1 側壁
- 3 溝底
- 4 膨出部
- 5, 6 プレート
- 7 偏平チューブ
- 10 第1重合部
- 11 U字部
- 12 第2重合部
- 13 熱交換器コア
- 14 インナーフィン

10

【0023】

- 15 冷却水路
- 16 排気ガス路
- 17 ディンプル
- 18 冷却水（第二流体）
- 19 排気ガス（第一流体）
- 20 ケーシング
- 20a ケーシング本体
- 20b 端蓋
- 21 水パイプ
- 22 ガスパイプ
- L1 幅
- L2 幅

20

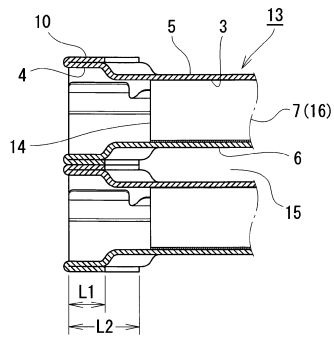
30

40

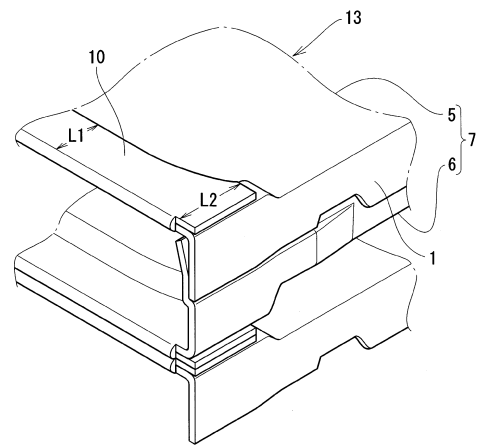
50

【図面】

【図 1】

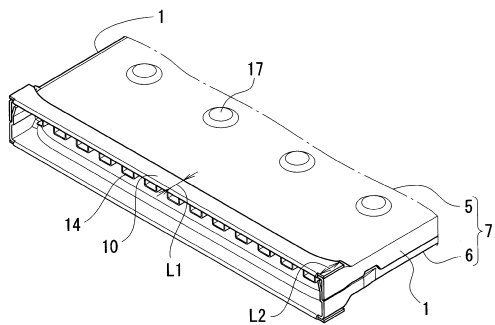


【図 2】

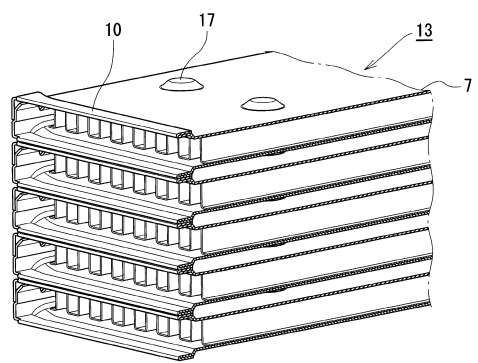


10

【図 3】



【図 4】



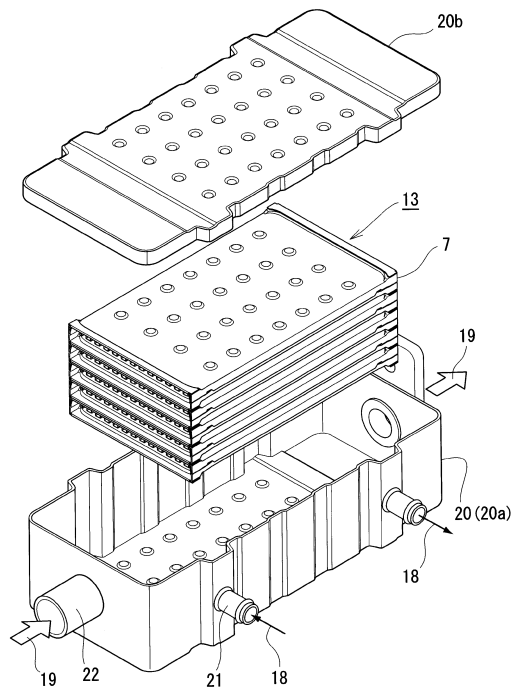
20

30

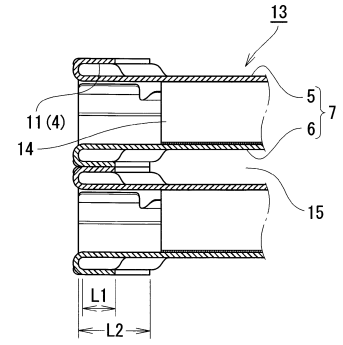
40

50

【図 5】



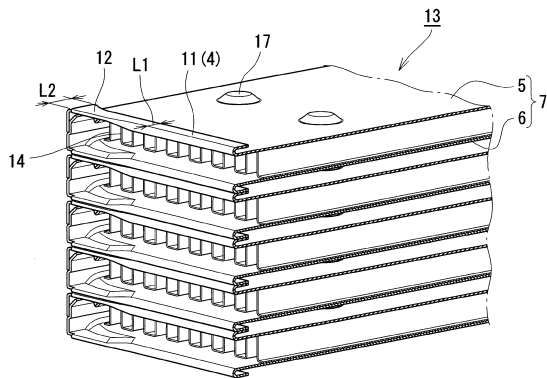
【図 6】



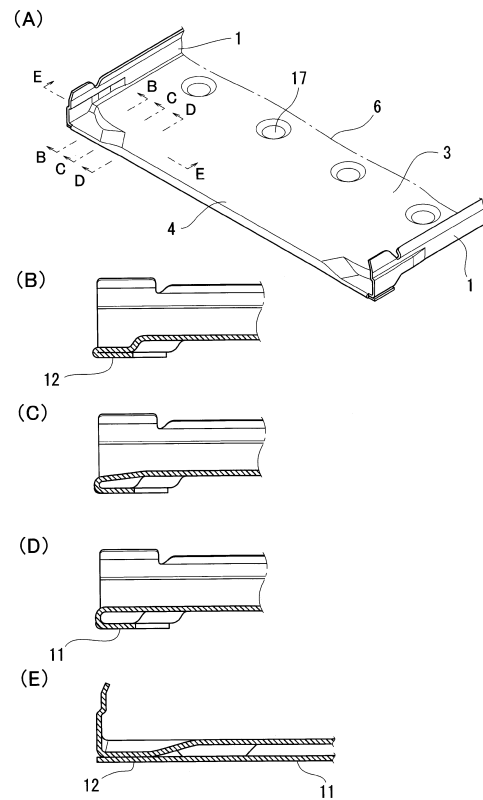
10

20

【図 7】



【図 8】

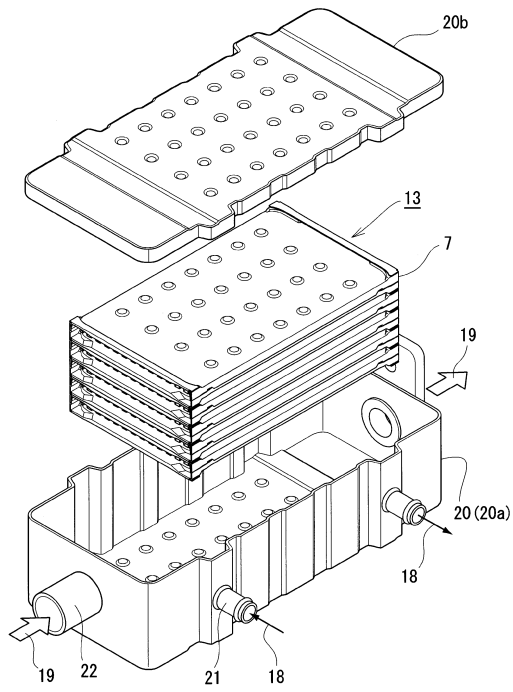


30

40

50

【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 0 5 8 1 8 (J P , A)
 特開 2 0 0 9 - 0 5 8 1 4 4 (J P , A)
 特開 2 0 1 5 - 0 5 5 4 5 9 (J P , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 5 / 0 1 6 1 2 0 6 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
 F 2 8 D 7 / 1 6