

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2017年2月2日(02.02.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/018438 A1

- (51) 国際特許分類:  
F28F 9/26 (2006.01) F28F 21/08 (2006.01)  
B23K 1/00 (2006.01) B23K 1/002 (2006.01)  
F28D 1/047 (2006.01) B23K 101/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/071974
- (22) 国際出願日: 2016年7月27日(27.07.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2015-150574 2015年7月30日(30.07.2015) JP  
特願 2016-024232 2016年2月11日(11.02.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP). 株式会社デンソーエアークル(DENSO AIRCOOL CORPORATION) [JP/JP]; 〒3998386 長野県安曇野市穂高北穂高2027番地9 Nagano (JP).
- (72) 発明者: 細野 剛史(HOSONO Takefumi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 柳田 昭(YANAGIDA Akira); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi

(JP). 井口 健(IGUCHI Takeshi); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 新郷 晴紀(SHINGO Haruki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP). 佐藤 直樹(SATOU Naoki); 〒3998386 長野県安曇野市穂高北穂高2027番地9 株式会社デンソーエアークル内 Nagano (JP).

(74) 代理人: 金 順姫(JIN Shunji); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (JP).

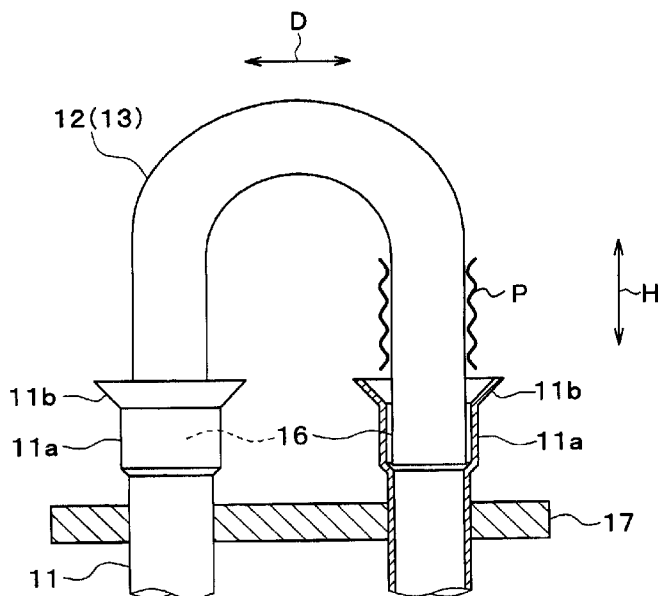
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー

[続葉有]

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称: 熱交換器およびその製造方法



(57) Abstract: The present invention is provided with: a plurality of aluminum heat transfer pipes (11) through which a heat medium flows and which are disposed side by side; a plurality of aluminum connecting pipes (12, 13) through which the heat medium flows and which are joined by brazing to end sections of the heat transfer pipes; and a temperature equalizing member that is disposed so as to come into contact, in a manner making heat conduction possible, with at least a section of at least two of the connecting pipes among the plurality of connecting pipes, and is formed from a thermal conductor. Thus, when brazing the heat transfer pipes and the connecting pipes by heating in a process for producing a heat exchanger, it is possible to suppress variations in temperature increase between the connecting pipes since the connecting pipes mutually transfer heat via the temperature equalizing member. Therefore, since it is possible to suppress variations in the transfer of heat from the connection pipes to joints (16), it is possible to equalize the heat of brazing the heat transfer pipes and the connecting pipes, and to increase the brazing joint quality of the heat transfer pipes and the connecting pipes.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/018438 A1



ロシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー  
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,  
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,  
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

熱媒体が流れ、互いに並んで配置された複数のアルミニウム製の伝熱管 (11) と、熱媒体が流れ、伝熱管の端部にろう付け接合された複数のアルミニウム製の接続管 (12、13) と、複数の接続管のうち少なくとも 2 つの接続管の少なくとも一部に熱伝導可能に接触するように配置され、熱伝導体で形成された均熱部材 (21) とを備える。これによると、熱交換器の製造工程において伝熱管と接続管とを加熱によってろう付けする際に、接続管同士が均熱部材を介して熱伝導するので、接続管相互間で昇温にバラツキが生じることを抑制できる。そのため、各接続管から接合部 (16) への熱伝導バラツキを抑制できるので、伝熱管と接続管とのろう付けを均熱化できる。伝熱管と接続管とのろう付け接合品質を高くできる。

## 明 細 書

発明の名称：熱交換器およびその製造方法

### 関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2015年7月30日に出願された日本特許出願2015-150574および、2016年2月11日に出願された日本特許出願2016-024232を基にしている。

### 技術分野

[0002] 本開示は、伝熱管と接続管とがろう付け接合された熱交換器、およびその製造方法に関する。

### 背景技術

[0003] 従来、クロスフィンチューブ熱交換器は銅製の伝熱管で構成され、伝熱管はラインバーナ設備等を用いリン銅ろうで部分的にろう付されていた。近年は材料費低減のために、伝熱管にアルミ管を用い始めており、Al-Siろうを用いてろう付されているが、アルミ管の場合は母材とろう材の融点が近いために、母材を溶融させずにろう付することが難しい。

[0004] また、クロスフィンチューブ熱交換器では様々な形状の接続管が用いられるので、例えばラインバーナで均一に加熱したとしても、各接続管の熱容量が互いに異なっていたり、各接続管に対するバーナの火炎の当たり方が互いに異なるのでろう付部温度バラツキを持つ。

[0005] アルミ製の熱交換器をラインバーナ等でろう付する際には、この温度バラツキのために容易にろう付ができないことがある。

[0006] 特に、伝熱管が熱交換器の奥行き方向に3列以上配置されている場合、中央列の伝熱管では火炎の当たり方が両端の列の伝熱管に比べて弱くなるため、ろう付部温度のバラツキが顕著になる。

[0007] そのため、特許文献1では、ZnまたはZn-Alの様な低融点ろうを用いる方法が提案されている。

[0008] 特許文献1の従来技術では、ろう材の電位が母材よりも大幅に低く優先腐食するので、ろう付部を被覆する必要がある。具体的には、被覆材として、熱収縮チューブや塗料が用いられている。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0009] 特許文献1：特開2015-78789号公報

## 発明の概要

[0010] 上記特許文献1の従来技術において、被覆材としてろう付部に塗料を塗る方法は、ろう付後のフラックス残渣を事前に除去する工程が必要なため、大幅に工数が増える場合がある。

[0011] また、被覆材として熱収縮チューブを用いる方法は、接続管としてUベント形状の接続管を用いる場合にはろう付け後の接続管の被覆には用いることができず、適用は限定的である。

[0012] 本開示は上記点に鑑みて、伝熱管と接続管とのろう付け接合品質が高い熱交換器、およびその製造方法を提供することを目的とする。

[0013] 本開示の一態様によると、熱媒体が流れ、互いに並んで配置された複数のアルミニウム製の伝熱管と、熱媒体が流れ、伝熱管の端部にろう付け接合された複数のアルミニウム製の接続管と、複数の接続管のうち少なくとも2つの少なくとも一部に熱伝導可能に接触するように配置され、熱伝導体で形成された均熱化装置と、を備える。

[0014] これによると、熱交換器の製造工程において伝熱管と接続管とを加熱によってろう付けする際に、接続管同士が均熱化装置を介して熱伝導するので、接続管相互間で昇温にバラツキが生じることを抑制できる。

[0015] そのため、各接続管から接合部への熱伝導バラツキを抑制できるので、伝熱管と接続管とのろう付けを均熱化できる。したがって、伝熱管と接続管とのろう付け接合品質が高い熱交換器を提供できる。

[0016] 本開示の他の一態様による熱交換器の製造方法では、熱媒体が流れ、互いに並んで配置されたアルミニウム製の複数の伝熱管と、熱媒体が流れ、複数

の伝熱管の端部に接合されたアルミニウム製の複数の接続管とを備える熱交換器が製造される。熱交換器の製造方法は、複数の接続管のうち少なくとも2つの少なくとも一部に、熱伝導体で形成された均熱化装置を熱伝導可能に接触するように配置した状態で、複数の伝熱管と複数の接続管とをろう付け接合することを含む。

[0017] これによると、上記した請求項1に記載の発明と同様の作用効果を奏することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0018] [図1]本開示の第1実施形態における熱交換器の正面図である。
- [図2]第1実施形態における熱交換器の斜視図である。
- [図3]第1実施形態における伝熱管および接続管の部分断面図である。
- [図4]第1実施形態における熱交換器の模式的な上面図である。
- [図5]第1実施形態におけるコア部の一部の正面図である。
- [図6]第1実施形態における接続管組付体の一部の正面図である。
- [図7]図4のV-V断面図である。
- [図8]図4のV-V-V断面図である。
- [図9]図4のX-X断面図である。
- [図10]第1実施形態の変形例における熱交換器の一部の断面図である。
- [図11]本開示の第2実施形態の高周波誘導加熱工程における熱交換器の一部拡大正面図である。
- [図12]第2実施形態の高周波誘導加熱工程における熱交換器の一部拡大側面図である。
- [図13]第2実施形態の高周波誘導加熱工程におけるコイルの配置例を示す図である。
- [図14]第2実施形態の高周波誘導加熱工程におけるろう付け部温度を示すグラフである。
- [図15]本開示の第3実施形態における熱交換器の一部斜視図である。
- [図16]第3実施形態の高周波誘導加熱工程における熱交換器の一部拡大側面

図である。

[図17]本開示の第4実施形態における熱交換器の一部拡大正面図である。

[図18]本開示の第5実施形態における熱交換器の一部拡大正面図である。

[図19]本開示の第6実施形態における熱交換器の一部拡大正面図である。

[図20]本開示の第7実施形態における熱交換器の一部拡大正面図である。

[図21]本開示の第8実施形態における熱交換器の一部拡大正面図である。

[図22]本開示の第9実施形態における熱交換器の一部拡大正面図である。

[図23]本開示の変形例における接続管と均熱部材とのろう付け接合前の熱交換器の一部を示す部分断面図である。

[図24]本開示の変形例における接続管と均熱部材とのろう付け接合後の熱交換器の一部を示す部分断面図である。

[図25]本開示の変形例における接続管と均熱部材とのろう付け接合前の熱交換器の一部を示す部分断面図である。

[図26]本開示の変形例における接続管と均熱部材とのろう付け接合後の熱交換器の一部を示す部分断面図である。

[図27]本開示の変形例における接続管と均熱部材とのろう付け接合前の熱交換器の一部を示す部分断面図である。

[図28]本開示の変形例における接続管と均熱部材とのろう付け接合後の熱交換器の一部を示す部分断面図である。

[図29]本開示の変形例における接続管と伝熱管とのろう付け接合前の熱交換器の一部を示す断面図である。

[図30]本開示の変形例における接続管と伝熱管とのろう付け接合後の熱交換器の一部を示す断面図である。

[図31]本開示の変形例における接続管と伝熱管とのろう付け接合前の熱交換器の一部を示す断面図である。

[図32]本開示の変形例における接続管と伝熱管とのろう付け接合後の熱交換器の一部を示す断面図である。

[図33]本開示の変形例における接続管、均熱部材および伝熱管のろう付け接

合前の熱交換器の一部を示す断面図である。

[図34]本開示の変形例における接続管、均熱部材および伝熱管のろう付け接合後の熱交換器の一部を示す断面図である。

### 発明を実施するための形態

[0019] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部のみを説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示してなくとも実施形態同士を部分的に組み合わせることも可能である。

[0020] (第1実施形態)

まず、ろう付け接合によって製造された熱交換器10を図1～図4に基づいて説明する。熱交換器10は、冷凍サイクルの冷媒と、空気とを熱交換させる冷凍サイクル用熱交換器である。

[0021] 図中、矢印Wは、熱交換器10の幅方向を示している。図中、矢印Dは、熱交換器10の奥行き方向を示している。図中、矢印Hは、熱交換器10の高さ方向を示している。

[0022] 熱交換器10は、多数本の伝熱管11と、多数本の接続管12、13と、多数枚のフィン14と、サイドプレート17とを備えている。熱交換器10は、多数本の管状の伝熱管11が多数枚の板状のフィン14に差し込まれたクロスフィンチューブ型熱交換器である。

[0023] 伝熱管11は、その内部を流れる冷媒と、伝熱管11の外部を流れる空気とを熱交換させる熱交換部材である。伝熱管11は、熱交換器10の高さ方向Hに直線状に延びている。多数本の伝熱管11は、熱交換器10の幅方向Wに並んで配置されている。すなわち、伝熱管11の並び方向は、熱交換器10の幅方向Wと一致している。

- [0024] 伝熱管 11 は、熱交換器 10 の奥行き方向 D にも複数列、配置されている。伝熱管 11 の外部を流れる空気は、熱交換器 10 の奥行き方向 D に流れる。
- [0025] 多数本の接続管 12、13 はチューブ用接続管 12 とタンク用接続管 13 とに大別される。チューブ用接続管 12 は、ヘアピン状に屈曲した形状を有しており、2本の伝熱管 11 の一端部同士を接続させている。
- [0026] タンク用接続管 13 は、略直線状に延びた形状を有しており、図 2 に示すように、伝熱管 11 の一端部を冷媒タンク 15 に接続させている。冷媒タンク 15 は、複数本の伝熱管 11 に冷媒を分配する分配タンク、または複数本の伝熱管 11 からの冷媒が集合する集合タンクである。
- [0027] 多数枚のフィン 14 は、伝熱管 11 と空気との伝熱面積を増大させて空気と冷媒との熱交換を促進する伝熱促進部材である。フィン 14 は、板状に形成されたプレートフィンである。伝熱管 11 およびフィン 14 は、冷媒と空気とを熱交換させるコア部 18 を構成している。
- [0028] 多数枚のフィン 14 は、熱交換器 10 の高さ方向 H（換言すれば伝熱管 11 の長手方向）に互いに積層されている。多数枚のフィン 14 には、多数本の伝熱管 11 が串刺し状に貫通している。伝熱管 11 は機械拡管されていてフィン 14 と密着している。
- [0029] 伝熱管 11 およびフィン 14 は、熱交換器 10 のコア部 18 を構成している。サイドプレート 17 は、コア部 18 を補強する補強部材である。
- [0030] 伝熱管 11、接続管 12、13、フィン 14 およびサイドプレート 17 の材質は、アルミニウム合金である。伝熱管 11 が拡管されることによって、伝熱管 11、フィン 14 およびサイドプレート 17 が密着接合される。ろう材が加熱されて溶かされることによって、伝熱管 11 および接続管 12、13 がろう付け接合される。
- [0031] 図 3 に示すように伝熱管 11 の端部には口拡部 11a およびフレア部 11b が形成されている。口拡部 11a は、伝熱管 11 の端部開口部が拡径されることによって形成されている。フレア部 11b は、口拡部 11a がさらに



フレア加工されることによって形成されている。伝熱管11の口拡部11aには、接続管12、13の先端が挿入されている。伝熱管11と接続管12、13の嵌合隙間がろう付け接合されることによって、冷媒流路が形成されている。

[0032] 伝熱管11と接続管12、13との接合部16は、熱交換器10の幅方向Wに多数個並んでいる。接合部16は、熱交換器10の奥行き方向Dにも複数列、配置されている。これらの接合部16は、熱交換器10の高さ方向Hにおける位置が互いに同じになっている。

[0033] 図4に示すように、チューブ用接続管12は、熱交換器10の幅方向Wに対して平行に配置された短尺の接続管12Aと、熱交換器10の幅方向Wに対して斜めに配置された短尺の接続管12Bと、長尺の接続管12Cとが混在している。タンク用接続管13は、冷媒の出入口配管である。

[0034] 次に、熱交換器10の製造方法を説明する。まず、各フィン14およびサイドプレート17に伝熱管11が挿通される図示しない貫通孔を形成する。そして、各フィン14を互いに等間隔に配置した後、貫通孔に伝熱管11を挿通する。

[0035] この後、伝熱管11を拡管する拡管工程を行う。具体的には、伝熱管11の内径よりも径が大きい図示しない拡管子を伝熱管11内に挿通し、拡管子により伝熱管11を機械的に拡管する。伝熱管11を拡管することで、各フィン14およびサイドプレート17と伝熱管11とを密着させて接合する。この後、伝熱管11の端部に口拡部11aおよびフレア部11bを形成する。これにより、図5に示すように、熱交換器10のコア部18が製造される。

[0036] また、接続管12、13に均熱部材21を組み付ける組付工程を行う。例えば、接続管12、13と均熱部材21とをAl-Si系のろう材でろう付け接合する。接続管12、13と均熱部材21とを溶接、カシメ等によって固定してもよい。これにより、図6に示すように、接続管12、13と均熱部材21とを有する接続管組付体19が製造される。

- [0037] 接続管12、13のうち図3中で波線を付した部位P、すなわち接続管12、13との接合予定部16の近傍部位には、弗化セシウム系を含む非腐食性フラックスとAl-Cu-Si三元素系共晶組成近傍のろう材、またはその成分にZnを添加したAl-Cu-Si-Zn系のろう材を適宜塗布する。
- [0038] Al-Cu-Si系のろう材は、固相線温度510℃、液相線温度540℃程度に成分調整されており、Al-Si系の固相線温度577℃に対して大幅に低温化されている。この温度域でろう付するためにフラックスは420℃の低温から活性を有する。
- [0039] 均熱部材21は、伝熱管11と接続管12、13とのろう付けを均熱化する均熱化装置である。均熱部材21は、例えばアルミニウムで形成されている。
- [0040] 拡管工程および組付工程の後、加熱接合工程を行う。加熱接合工程では、コア部18の伝熱管11に接続管組付体19の接続管12、13を加熱によって接合する。具体的には、図7、図8、図9に示すように、伝熱管11に接続管12、13を仮組み付けした後、伝熱管11と接続管12、13との接合予定部16をラインバーナ30によって局部加熱する。ラインバーナ30は、接合予定部16を、熱交換器10の奥行き方向Dの外側から加熱する。
- [0041] これにより、伝熱管11と接続管12、13との接合予定部16が550℃程度に局部加熱されるので、接続管12、13のうち図3中で波線を付した部位P、すなわち接合予定部16の近傍部位に塗布されたろう材が熔融されて伝熱管11のフレア部11bを介して伝熱管11と接続管12、13の嵌合隙間に流れ込むので、伝熱管11と接続管12、13とがろう付け接合される。
- [0042] 本実施形態では、接続管12、13の形状が互いに異なっているので、接続管12、13の熱容量も互いに異なっている。そのため、均熱部材21が設けられていない場合、各ろう付け部（換言すれば、伝熱管11と接続管1

2、13の嵌合部)の温度が不均一となり、ろう廻り不足や母材溶融が発生する。

[0043] この点、本実施形態では、均熱部材21が設けられているので、接続管12、13の形状および熱容量が互いに異なっていても、均熱部材21の熱伝導の効果でろう付け部の温度バラツキを大幅に低減できるので、母材の溶融やろうの溶融不足を生じさせることなく、多数のろう付け部をラインバーナ30でろう付することができる。

[0044] すなわち、接続管12、13同士が均熱部材21を介して熱伝導するので、接続管12、13相互間の昇温バラツキが抑制される。そのため、伝熱管11と接続管12、13とのろう付けが均熱化されるので、ろう付け品質が高くなる。

[0045] また、接続管12、13と伝熱管11とのろう付けにAl-Cu-Si三元素系共晶組成近傍の低融点ろう材、または、その成分にZnを添加したAl-Cu-Si-Zn系の低融点ろう材を用いているので、アルミ母材とろう材との融点差が拡大して、ろう付が容易になる。

[0046] ろう材の組成を適切に選定することによってアルミ母材との自然電位差を小さくできるので、ろう材が優先腐食することを防止できる。

[0047] さらに、均熱部材21と接続管12、13とを高融点のAl-Si系のろう材で接合しているので、接続管12、13と伝熱管11とを低融点ろう材でろう付する際に二次溶解することを抑制できる。

[0048] 図10に示す変形例では、伝熱管11が熱交換器10の奥行き方向Dにも3列以上配置されている。この変形例では、熱交換器10の奥行き方向Dにおける中央列の伝熱管11では火炎の当たり方が両端の列の伝熱管11に比べて弱くなるが、均熱部材21による伝熱の効果、およびAl-Cu-Siの三元素系ろう材の採用によるろう付温度範囲の拡大の効果で、3列以上の全ての列を同時にラインバーナろう付することが容易になる。

[0049] 本実施形態では、接続管12、13と伝熱管11とのろう付けにAl-Cu-Siの三元素系を用いているが、接続管12、13の形状差が小さい場

合には、Al-Si系ろう材を用いてもよい。

- [0050] 本実施形態では、均熱部材21は、熱伝導体で形成されており、複数の接続管12、13のうち少なくとも2つの接続管12、13の少なくとも一部に熱伝導可能に接触するように配置されている。
- [0051] これによると、熱交換器の製造工程において伝熱管11と接続管12、13とを加熱によってろう付けする際に、接続管12、13同士が均熱部材21を介して熱伝導するので、接続管12、13相互間で昇温にバラツキが生じることを抑制できる。
- [0052] そのため、各接続管12、13から接合部16への熱伝導バラツキを抑制できるので、伝熱管11と接続管12、13とのろう付けを均熱化できる。したがって、伝熱管11と接続管12、13とのろう付け接合品質が高い熱交換器を提供できる。
- [0053] 図10のように複数の伝熱管11が3列以上配置されている熱交換器においても伝熱管11と接続管12、13とのろう付けを均熱化して、高いろう付け接合品質を得ることができる。
- [0054] 本実施形態では、均熱部材21および複数の接続管12、13は互いにろう付け接合されている。複数の伝熱管11と複数の接続管12、13とを接合しているろう材は、均熱部材21と複数の接続管12、13とを接合しているろう材よりも低融点である。
- [0055] これにより、接続管12、13と伝熱管11とをろう付接合する際に、伝熱管11と複数の接続管12、13とを接合しているろう材が二次溶解することを抑制できる。
- [0056] 本実施形態では、複数の伝熱管11と複数の接続管12、13とを接合しているろう材は、Al-Cu-Si系ろう材またはAl-Cu-Si-Zn系ろう材を含んでよい。複数の伝熱管11と複数の接続管12、13とを接合しているろう材は、Al-Cu-Si系ろう材またはAl-Cu-Si-Zn系ろう材であってもよい。これによると、複数の伝熱管11と複数の接続管12、13とを接合しているろう材の融点が低いので、アルミニウム製

の伝熱管 11 および接続管 12、13 とろう材との融点差が拡大する。そのため、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付が容易である。

[0057] 本実施形態では、均熱部材 21 および複数の接続管 12、13 は、互いに機械的に接触している。これにより、接続管 12、13 と伝熱管 11 とを低融点ろう材でろう付する際に均熱部材 21 と複数の接続管 12、13 とを確実に接触させて確実に熱伝導させることができる。

[0058] 本実施形態では、複数の接続管 12、13 のうち少なくとも 2 つの接続管 12、13 の少なくとも一部に、熱伝導体で形成された均熱部材 21 を熱伝導可能に接触するように配置した状態で、複数の伝熱管 11 と複数の接続管 12、13 とをろう付け接合する。

[0059] これによると、熱交換器の製造工程において伝熱管 11 と接続管 12、13 とを加熱によってろう付けする際に、接続管 12、13 同士が均熱部材 21 を介して熱伝導するので、接続管 12、13 相互間で昇温にバラツキが生じることを抑制できる。

[0060] そのため、各接続管 12、13 から接合部 16 への熱伝導バラツキを抑制できるので、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付けを均熱化できる。したがって、伝熱管と接続管とのろう付け接合品質が高い熱交換器の製造方法を提供できる。

[0061] 本実施形態では、フィン 14 と複数の伝熱管 11 とを組み付けてコア部 18 を製造し、均熱部材 21 と複数の接続管 12、13 とを組み付けて接続管組付体 19 を製造し、コア部 18 と接続管組付体 19 とを組み付けて複数の伝熱管 11 と複数の接続管 12、13 とをろう付け接合する。

[0062] これにより、複数の伝熱管 11 と複数の接続管 12、13 とをろう付け接合する際に、複数の接続管 12、13 に均熱部材 21 を熱伝導可能に確実に接触させることができる。

[0063] (第 2 実施形態)

上記実施形態では、伝熱管 11 に接続管 12、13 をバーナ加熱によって接合するが、本実施形態では、伝熱管 11 に接続管 12、13 を高周波誘導

加熱によって接合する。

- [0064] 具体的には、上記実施形態と同様に拡管工程を行って熱交換器 10 のコア部 18 を形成するとともに組付工程を行って接続管組付体 19 を形成した後、高周波誘導加熱工程を行う。
- [0065] 高周波誘導加熱工程では、伝熱管 11 と接続管 12、13 との接合予定部 16 を高周波誘導加熱によって局部加熱する。これにより、伝熱管 11 と接続管 12、13 とがろう付け接合される。
- [0066] 高周波誘導加熱工程の詳細を説明する。まず、図 11、図 12 に示すように、接合予定部 16 の側方に高周波誘導加熱用のコイル 20 を配置するとともに、コイル 20 の上方に均熱部材 21 を配置する。
- [0067] コイル 20 の配置の仕方の例を図 13 に示す。図 13 (a) の例では、コイル 20 を、伝熱管 11 の両側方および伝熱管 11 同士の間、熱交換器 10 の幅方向 W (図 13 (a) ) の紙面垂直方向) に差し込む。
- [0068] 図 13 (b) ~ (d) の例のように、図 13 (a) の例に対してコイル 20 を挿入しない箇所があってもよい。
- [0069] 均熱部材 21 は、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付けを均熱化する均熱化装置である。均熱部材 21 は、磁束の通過を抑制する磁性体である。均熱部材 21 は、熱伝導体で形成された熱伝導部材である。均熱部材 21 は、例えばアルミニウムで形成されている。
- [0070] 均熱部材 21 を、接続管 12、13 のうち接合予定部 16 から最も離れた部位とコイル 20 との間に、ろう付け、溶接または治具を用いて仮固定する。均熱部材 21 を、高周波誘導加熱工程の前に予め仮固定しておいてもよい。
- [0071] 均熱部材 21 は、熱交換器 10 の幅方向 W に延びる板状の部材である。均熱部材 21 には、接続管 12、13 が貫通する孔 21 a が形成されている。均熱部材 21 のうち孔 21 a の周縁部は、接続管 12、13 の外周面に接触している。
- [0072] コイル 20 および均熱部材 21 を上記位置に配置した状態でコイル 20 に

電流を流す。これにより発生する磁束によって、接合予定部 16 が高周波誘導加熱されてろう材が溶ける。

- [0073] このとき、均熱部材 21 によって、磁束による昇温バラツキを抑制することができる。その理由を以下に説明する。
- [0074] 高周波誘導加熱では、磁束密度が高い部位が多く加熱される。そのため、均熱部材 21 を用いない場合、磁束密度および熱容量によって全体の温度が決まる。磁束密度は、コイル 20 の位置と、磁束が触れる配管との距離によって決まる。
- [0075] 各接続管 12、13 が U ベント高さ違いや L 字曲げの部位違い等のように互いに異なる形状になっていたり、各接続管 12、13 の設置向きが互いに異なっていたりすると、各接続管 12、13 とコイル 20 との距離が互いに異なることとなるため、各接続管 12、13 の熱容量が互いに同じでも接続管 12、13 相互間で昇温バラツキが発生し、ろう付部相互間の温度バラツキが大きくなってしまう。
- [0076] この点、本実施形態では、磁性体である均熱部材 21 のシールド効果により、磁束の通過が抑制される。そのため、接続管 12、13 のうちコイル 20 に対して均熱部材 21 よりも離れた部位の形状が互いに異なっても、接続管 12、13 のうちコイル 20 に対して均熱部材 21 よりも近い部位の形状とコイル 20 からの位置とが均一であれば、磁束による昇温バラツキを抑制することができる。
- [0077] さらに、接続管 12、13 同士が均熱部材 21 を介して熱伝導するので、接続管 12、13 相互間の昇温バラツキが一層抑制される。そのため、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付けが一層均熱化されるので、ろう付け品質が一層高くなる。
- [0078] 図 14 の二点鎖線に示すように、均熱部材 21 を用いない比較例では各接合予定部 16 の温度バラツキが約 140℃である。これに対し、図 14 の実線に示すように、均熱部材 21 を用いる本実施形態では、各接合予定部 16 の温度バラツキが約 45℃になり、比較例に対して温度バラツキが約 100

℃も低減される。

- [0079] 本実施形態では、均熱部材 21 は、高周波誘導加熱によって接続管 12、13 にろう付けされる。すなわち、本実施形態では、均熱部材 21 は、熱交換器 10 の構成部品である。
- [0080] 均熱部材 21 を、高周波誘導加熱後、接続管 12、13 から取り外すようにしてもよい。すなわち、均熱部材 21 は、熱交換器 10 の製造工程で用いられる治具であってもよい。
- [0081] 本実施形態では、コイル 20 を接合予定部 16 の側方に配置するとともに、均熱部材 21、22 を接続管 12、13 のうち接合予定部 16 から最も離れた部位とコイル 20 との間に配置した状態で、コイル 20 に電流を流すことによって、伝熱管 11 と接続管 12、13 とを接合予定部 16 で高周波誘導加熱によってろう付けする。
- [0082] これによると、高周波誘導加熱時に均熱部材 21、22 が磁束の通過を抑制することによって、接続管 12、13 のうちコイル 20 に対して均熱部材 21 よりも離れた部位の磁束密度を低下させて当該部位の昇温を抑制できる。そのため、接続管 12、13 毎に形状が違って接続管 12、13 相互間で昇温にバラツキが生じることを抑制できる。
- [0083] したがって、各接続管 12、13 から各接合予定部 16 への熱伝導バラツキを抑制できるので、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付けを均熱化でき、ひいては熱交換器 10 における伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付け接合品質を高くできる。
- [0084] 本実施形態では、均熱部材 21、22 を、接続管 12、13 の少なくとも一部に熱伝導可能に接触させる。
- [0085] これにより、接続管 12、13 同士が均熱部材 21 を介して熱伝導するので、接続管 12、13 相互間の昇温バラツキを一層抑制できる。そのため、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付けを一層均熱化できるので、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付け品質を一層高くできる。
- [0086] 本実施形態では、均熱部材 21、22 として、伝熱管 11 の並び方向 W に



延びる部材を用いる。これにより、一度の高周波誘導加熱によって、多数の接合予定部 16 をろう付け接合できる。

[0087] (第3実施形態)

上記実施形態では、均熱部材 21 は、伝熱管 11 の並び方向 W に延びる板状の部材であるが、本実施形態では、図 15、図 16 に示すように、均熱部材 22 は、伝熱管 11 同士の間には嵌まり込むブロック状の部材である。

[0088] 均熱部材 22 は、磁束を集中させて磁束の通過を抑制する磁性体である。磁束通過抑制部材である均熱部材 22 は、例えばアルミニウムで形成されている。

[0089] 均熱部材 22 を、接続管 12、13 のうち接合予定部 16 から最も離れた部位とコイル 20 との間に、ろう付け、溶接または治具を用いて仮固定する。均熱部材 21 を、高周波誘導加熱工程の前に予め仮固定しておいてもよい。均熱部材 22 の縁部は、接続管 12、13 の外周面に接触している。

[0090] 本実施形態のように、均熱部材 22 として、伝熱管 11 同士の間には嵌まり込む部材を用いても、上記実施形態と同様の作用効果を奏することができる。

[0091] (第4実施形態)

本実施形態では、図 17 に示すように、板状の均熱部材 21 の端部が延長され且つコイル 20 と逆方向に曲げられている。これにより、均熱部材 21 の端部への磁束集中を低減できるとともに均熱部材 21 の端部の熱容量を増加できるので、伝熱管 11 と接続管 12、13 とのろう付けを一層均熱化できる。

[0092] (第5実施形態)

本実施形態では、図 18 に示すように、板状の均熱部材 21 が、両端列の伝熱管 11 の近傍には設けられず、中央列の伝熱管 11 の近傍のみに設けられる。

[0093] これによると、中央列の伝熱管 11 の近傍に設けられた均熱部材 21 が誘導加熱されて発熱するので、発熱量の少ない中央列の伝熱管 11 を、発熱量

の多い両端列の伝熱管 1 1 と同程度の温度にすることができる。その結果、伝熱管 1 1 と接続管 1 2、1 3 とのろう付けを一層均熱化できる。

[0094] (第 6 実施形態)

本実施形態では、図 1 9 に示すように、板状の均熱部材 2 1 が屈曲した形状を有しており、均熱部材 2 1 の中央側の部位が両端側の部位と比較してコイル 2 0 の近くに位置している。

[0095] 均熱部材 2 1 のうち中央側の部位では両端側の部位と比較して磁束密度が高くなって発熱量が多くなるので、発熱量の少ない中央列の伝熱管 1 1 への伝熱量が多くなる。これにより、発熱量の少ない中央列の伝熱管 1 1 を、発熱量の多い両端列の伝熱管 1 1 と同程度の温度にすることができるので、伝熱管 1 1 と接続管 1 2、1 3 とのろう付けを一層均熱化できる。

[0096] (第 7 実施形態)

本実施形態では、図 2 0 に示すように、サイドプレート 1 7 の両端が接続管 1 2、1 3 側に曲げられている。製造上の誤差等の理由により、サイドプレート 1 7 の組み付け位置にバラツキが生じるので、最短列の伝熱管 1 1 とサイドプレート 1 7 の曲げ部との間の距離にもバラツキが生じる。最短列の伝熱管 1 1 とサイドプレート 1 7 の曲げ部との間の距離が長いと最端列の伝熱管 1 1 では磁束密度が高くなるので高温になる。

[0097] そこで、本実施形態では、均熱部材 2 1 の端部が、サイドプレート 1 7 の曲げ位置とコイル 2 0 との間に曲げられた形状になっている。これにより、均熱部材 2 1 の曲げ部が誘導加熱されるので、サイドプレート 1 7 の影響を排除でき、安定した均熱性が得られる。

[0098] (第 8 実施形態)

本実施形態では、伝熱管 1 1 の肉厚が互いに異なっている。図 2 1 の例では、右方側の 2 本の伝熱管 1 1 の肉厚が、左方側の 2 本の伝熱管 1 1 の肉厚よりも薄くなっている。

[0099] 板状の均熱部材 2 1 は屈曲した形状を有しており、均熱部材 2 1 のうち薄肉の伝熱管 1 1 側の部位は、厚肉の伝熱管 1 1 側の部位と比較してコイル 2

0から離されている。

[0100] 均熱部材21のうち薄肉の伝熱管11側の部位は、厚肉の伝熱管11側の部位と比較して磁束密度が小さくなって発熱量が少なくなる。そのため、熱容量の小さい薄肉の伝熱管11と、熱容量の大きい厚肉の伝熱管11とで温度を均一化できるので、伝熱管11と接続管12、13とのろう付けを一層均熱化できる。

[0101] (第9実施形態)

本実施形態では、伝熱管11の肉厚が互いに異なっている。図22の例では、右方側の2本の伝熱管11の肉厚が、左方側の2本の伝熱管11の肉厚よりも薄くなっている。

[0102] 板状の均熱部材21のうち薄肉の伝熱管11側の部位は、折り返されて2重になっている。板状の均熱部材21のうち厚肉の伝熱管11側の部位は、折り返されておらず1重になっている。

[0103] 均熱部材21のうち、薄肉の伝熱管11側の部位は、厚肉の伝熱管11側の部位と比較して熱容量が大きくなって温度上昇量が少なくなる。そのため、熱容量の小さい薄肉の伝熱管11と、熱容量の大きい厚肉の伝熱管11とで温度を均一化できるので、伝熱管11と接続管12、13とのろう付けを一層均熱化できる。

[0104] 薄肉の伝熱管11側では板状の均熱部材21が2枚重ねになっていて、厚肉の伝熱管11側では板状の均熱部材21が1枚のみになっていても、図22の例と同様の作用効果を得ることができる。

[0105] 板状の均熱部材21の板厚が部位毎に異なっていて、均熱部材21のうち薄肉の伝熱管11側の部位の板厚が、厚肉の伝熱管11側の部位の板厚よりも大きくなっていても、図22の例と同様の作用効果を得ることができる。

[0106] 上記実施形態を適宜組み合わせ可能である。上記実施形態を例えば以下のように種々変形可能である。

[0107] (1) 上記第2実施形態では、均熱部材21のうち孔21aの周縁部は、接続管12、13の外周面に接触しているが、孔21aの周縁部は、接続管

- 12、13の外周面に接触していなくてもよい。
- [0108] この場合、各接合予定部16の温度バラツキが約70℃になり、均熱部材21を用いない比較例に対して温度バラツキが約70℃低減される。
- [0109] (2) 上記実施形態では、熱交換器10は、冷凍サイクルの冷媒と、空気とを熱交換させる冷凍サイクル用熱交換器であるが、熱交換器10は、種々の熱媒体同士を熱交換させる種々の熱交換器であってもよい。
- [0110] (3) 上記第1実施形態では、伝熱管11と接続管12、13とをラインバーナ30によってろう付け接合し、上記第2実施形態では、伝熱管11と接続管12、13とを高周波誘導加熱によってろう付け接合するが、マルチバーナ、赤外加熱、マイクロ波加熱等の加熱方法を用いて伝熱管11と接続管12、13とをろう付け接合してもよい。
- [0111] この場合、上記実施形態の均熱部材21、22と同様の熱伝導部材を接続管12、13の少なくとも一部に熱伝導可能に接触させれば、接続管12、13同士が均熱部材21を介して熱伝導するので、接続管12、13相互間の昇温バラツキを抑制できる。そのため、伝熱管11と接続管12、13とのろう付けを均熱化できるので、伝熱管11と接続管12、13とのろう付け品質を高くできる。
- [0112] 伝熱管11と接続管12、13とをトーチろう付けによって接合してもよい。この場合、上記実施形態の均熱部材21、22と同様の熱伝導部材を接続管12、13の少なくとも一部に熱伝導可能に接触させれば、プレヒーティング効果が得られるので、隣接する接合部を連続的にろう付け接合する際に効率的にろう付け接合できる。
- [0113] 上記実施形態では、接続管12、13と均熱部材21、22とがろう付け接合されている。例えば図23に示すように、ろう付け接合の前に、均熱部材21、22の表面にろう材40がクラッドされていてもよい。この場合、均熱部材21、22の表面にクラッドされたろう材40が加熱によって溶かされて、接続管12、13と均熱部材21、22との間の隙間に入り込む。そして、図24に示すように、接続管12、13および均熱部材21、22

がろう付け接合される。

[0114] また、図25に示すように、環形状（リング形状）を有するろう材40が、各接続管12、13に取り付けられてもよい。この場合、各接続管12、13周囲の環状のろう材40が加熱によって溶かされ、接続管12、13と均熱部材21、22との間の隙間に入り込む。そして、図26に示すように、接続管12、13および均熱部材21、22がろう付け接合される。

[0115] また、図27に示すように、ペースト状のろう材40が、各接続管12、13の外周面および均熱部材21、22の表面と接触するように塗布されてもよい。この場合、各接続管12、13周囲のペースト状のろう材40が加熱によって溶かされ、接続管12、13と均熱部材21、22との間の隙間に入り込む。そして、図28に示すように、接続管12、13および均熱部材21、22がろう付け接合される。

[0116] 上記実施形態では、伝熱管11と接続管12、13とがろう付け接合されている。例えば図29に示すように、ろう付け接合の前に、ペースト状のろう材41が各接続管12、13の外周面に塗布されていてもよい。この場合、各接続管12、13の外周面上のろう材41が加熱によって溶かされ、伝熱管11と各接続管12、13との間の隙間に入り込む。そして、図30に示すように、伝熱管11と接続管12、13とがろう付け接合される。

[0117] また、図31に示すように、ろう付け接合の前に、環形状（リング形状）を有するろう材41が、各接続管12、13に取り付けられてもよい。この場合、各接続管12、13周囲の環状のろう材41が加熱によって溶かされ、伝熱管11と各接続管12、13との間の隙間に入り込む。そして、図32に示すように、伝熱管11と接続管12、13とがろう付け接合される。

[0118] さらに、例えば図33に示すように、環形状を有するろう材40が各接続管12、13の均熱部材21、22よりも上方に取り付けられて、環形状を有するろう材41が各接続管12、13の伝熱管11の上端よりも上方に取り付けられてもよい。この場合、各接続管12、13周囲の環状のろう材40とろう材41とを同時に加熱してもよい。そして、図34に示すように、

伝熱管 1 1 と、接続管 1 2、1 3 と、均熱部材 2 1、2 2 とを一度にろう付け接合できる。この場合、両方のろう材 4 0、4 1 は、上記のペースト状のろう材であってもよい。本開示は、実施例に準拠して記述されたが、本開示は当該実施例や構造に限定されるものではないと理解される。本開示は、様々な変形例や均等範囲内の変形をも包含する。加えて、様々な組み合わせや形態、さらには、それらに一要素のみ、それ以上、あるいはそれ以下、を含む他の組み合わせや形態をも、本開示の範疇や思想範囲に入るものである。

。

## 請求の範囲

- [請求項1] 熱媒体が流れ、互いに並んで配置されたアルミニウム製の複数の伝熱管（11）と、
- 前記熱媒体が流れ、前記複数の伝熱管（11）の端部にろう付け接合されたアルミニウム製の複数の接続管（12、13）と、
- 前記複数の接続管（12、13）のうち少なくとも2つの少なくとも一部に熱伝導可能に接触するように配置され、熱伝導体で形成された均熱化装置（21、22）と、を備える熱交換器。
- [請求項2] 前記均熱化装置（21、22）および前記複数の接続管（12、13）は互いにろう付け接合されており、
- 前記複数の伝熱管（11）と前記複数の接続管（12、13）とを接合しているろう材（41）は、前記均熱化装置（21、22）と前記複数の接続管（12、13）とを接合しているろう材（40）よりも低融点である請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 前記複数の伝熱管（11）と前記複数の接続管（12、13）とを接合しているろう材は、Al-Cu-Si系ろう材またはAl-Cu-Si-Zn系ろう材を含む請求項1または2に記載の熱交換器。
- [請求項4] 前記均熱化装置（21、22）および前記複数の接続管（12、13）は、互いに機械的に接触している請求項1ないし3のいずれか1つに記載の熱交換器。
- [請求項5] 前記複数の伝熱管（11）は、3列以上配置されている請求項1ないし4のいずれか1つに記載の熱交換器。
- [請求項6] 前記少なくとも2つの前記複数の接続管（12、13）は互いに形状が異なる請求項1ないし5のいずれか1つに記載の熱交換器。
- [請求項7] 熱媒体が流れ、互いに並んで配置されたアルミニウム製の複数の伝熱管（11）と、
- 前記熱媒体が流れ、前記複数の伝熱管（11）の端部に接合されたアルミニウム製の複数の接続管（12、13）とを備える熱交換器の

製造方法であって、

前記複数の接続管（12、13）のうち少なくとも2つの少なくとも一部に、熱伝導体で形成された均熱化装置（21、22）を熱伝導可能に接触するように配置した状態で、前記複数の伝熱管（11）と前記複数の接続管（12、13）とをろう付け接合することを含む熱交換器の製造方法。

[請求項8]

伝熱面積を増大させて熱交換を促進するフィン（14）と前記複数の伝熱管（11）とを組み付けてコア部（18）を製造すること、と

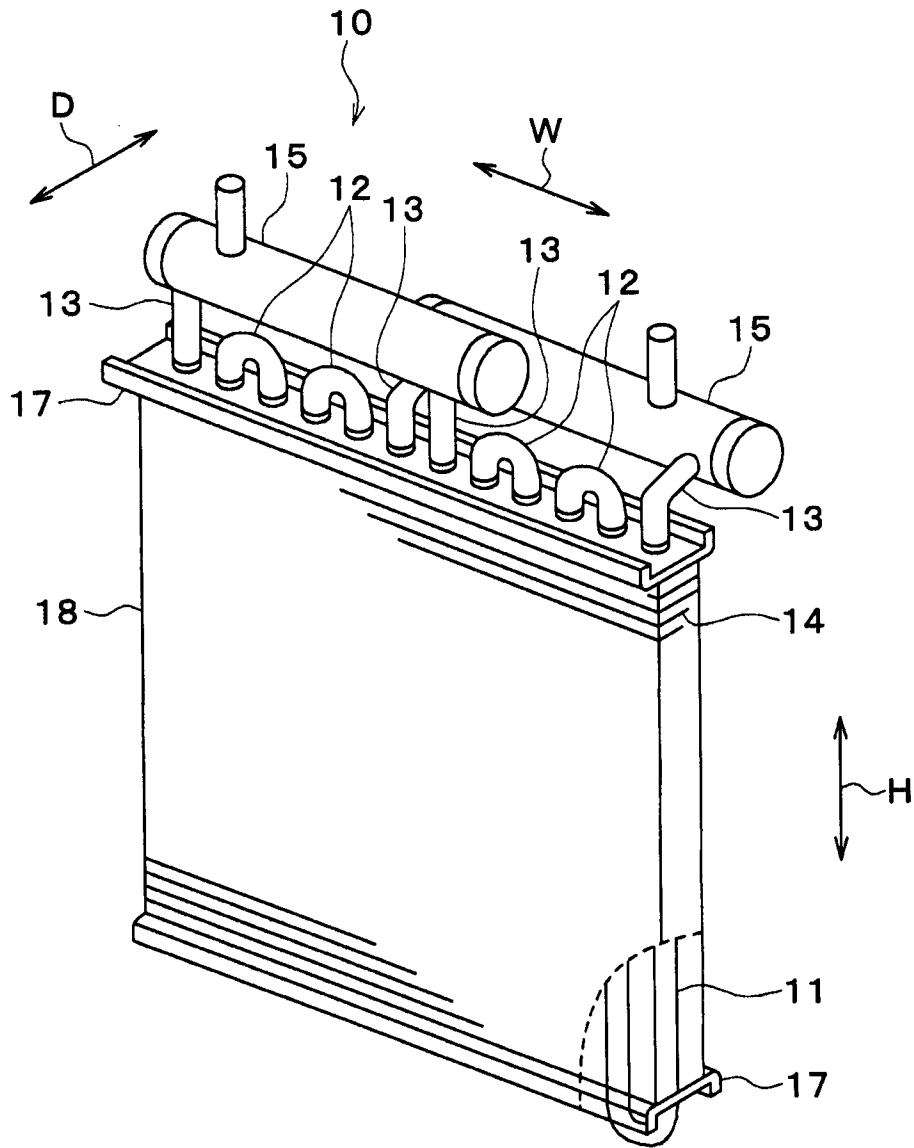
前記均熱化装置（21、22）と前記複数の接続管（12、13）とを組み付けて接続管組付体（19）を製造すること、と

前記複数の伝熱管（11）と前記複数の接続管（12、13）との前記ろう付け接合の前に、前記コア部（18）と前記接続管組付体（19）とを組み付けること、とをさらに含む請求項7に記載の熱交換器の製造方法。

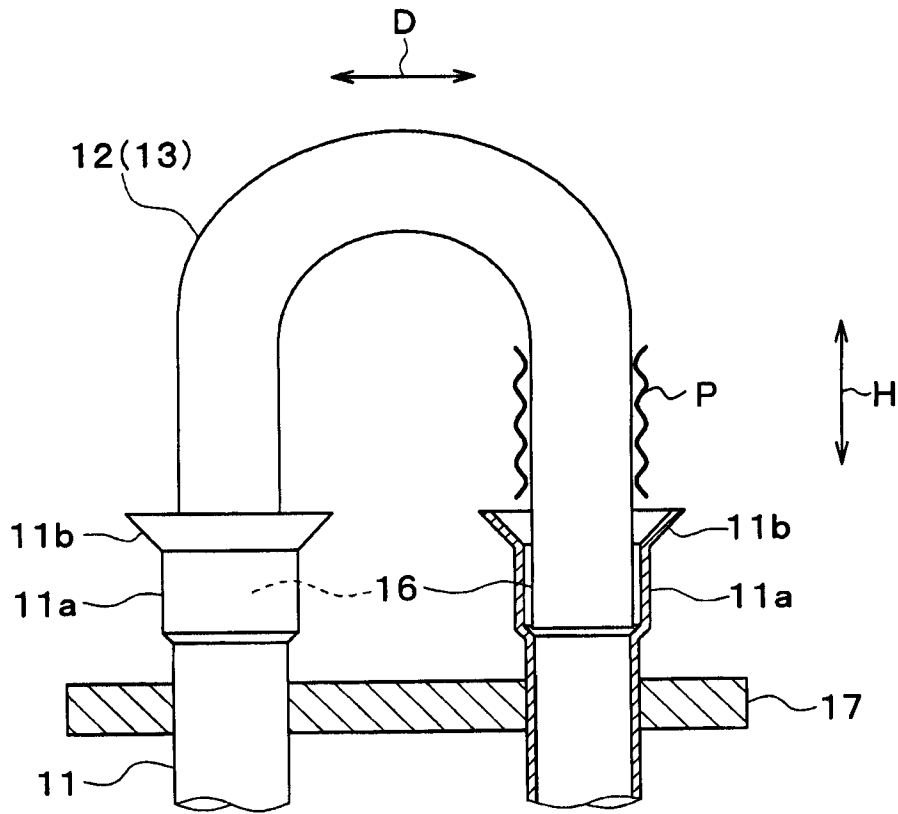




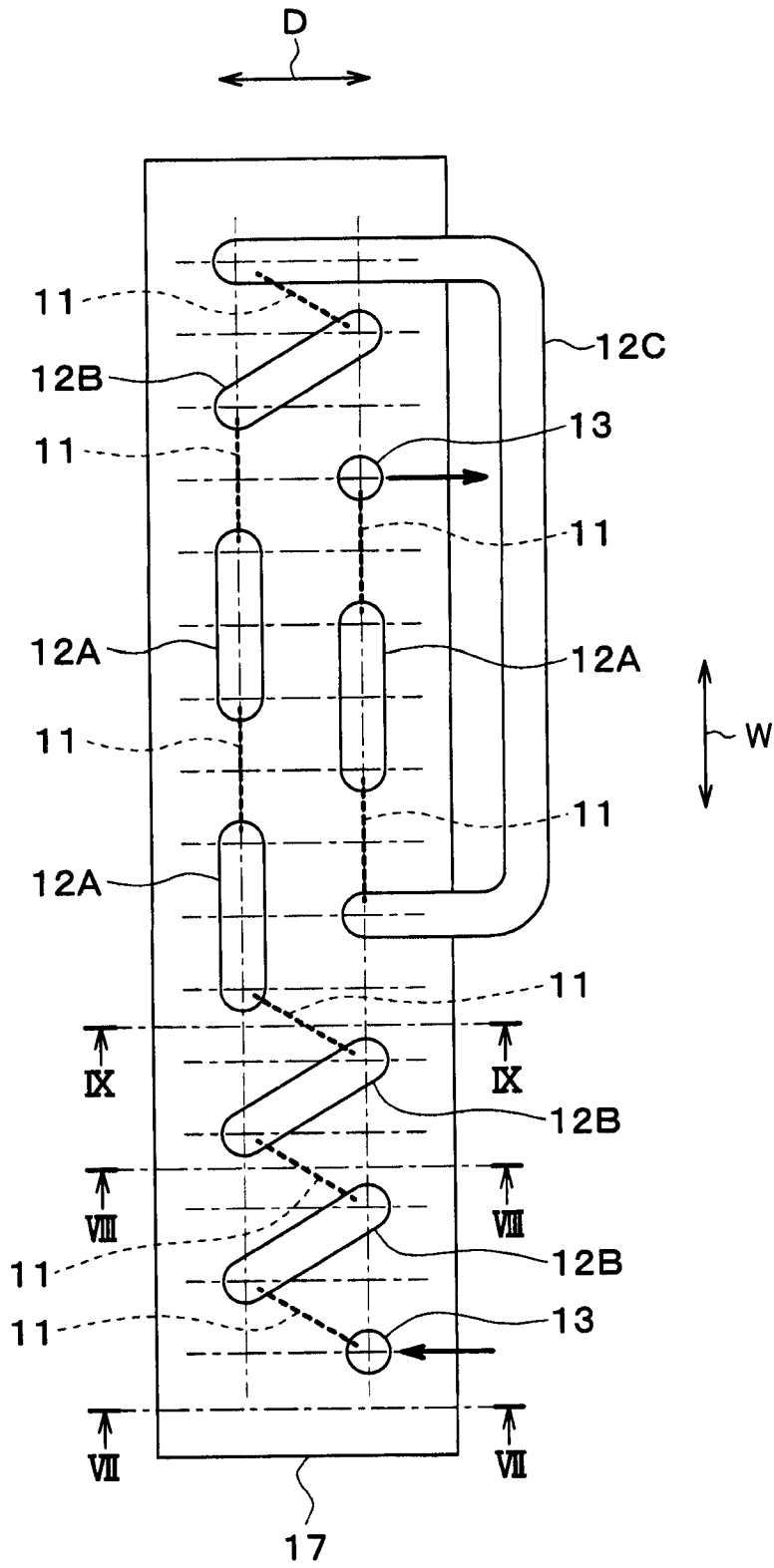
[図2]



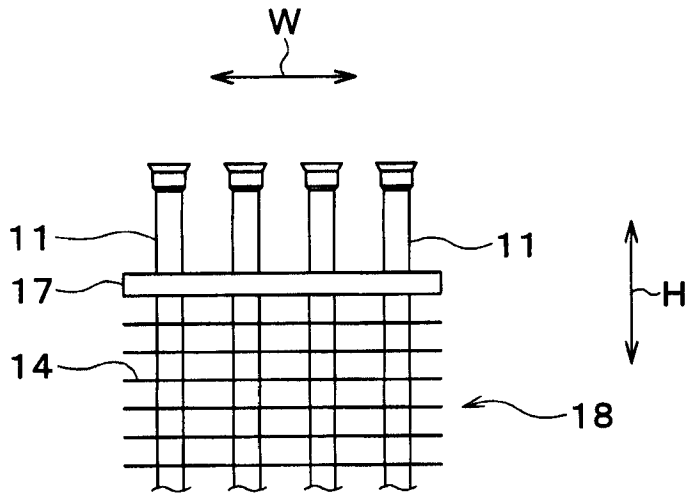
[図3]



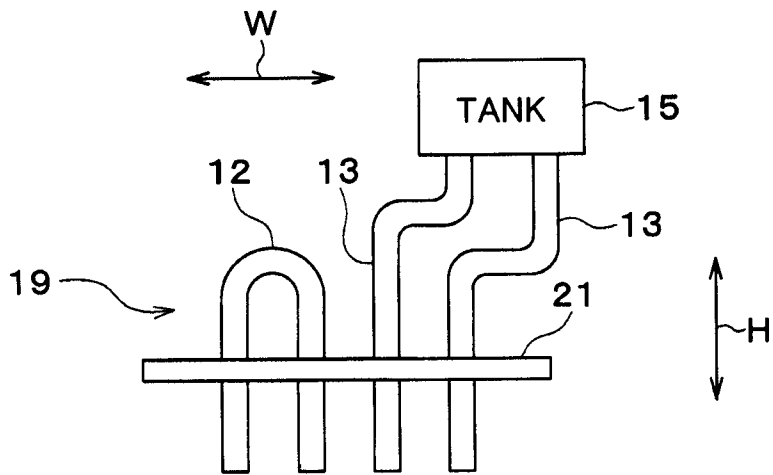
[図4]



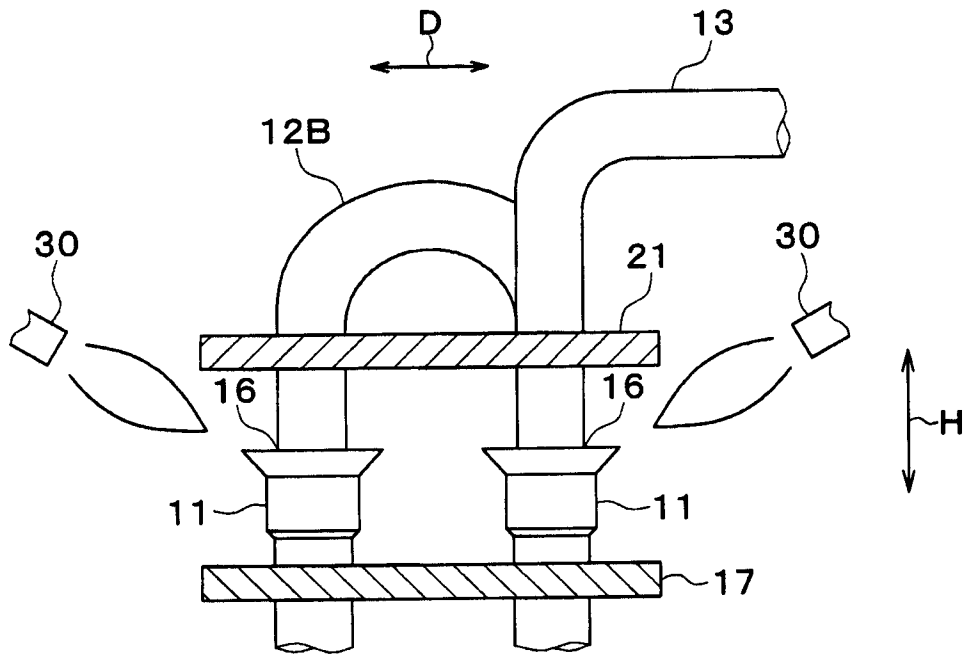
[図5]



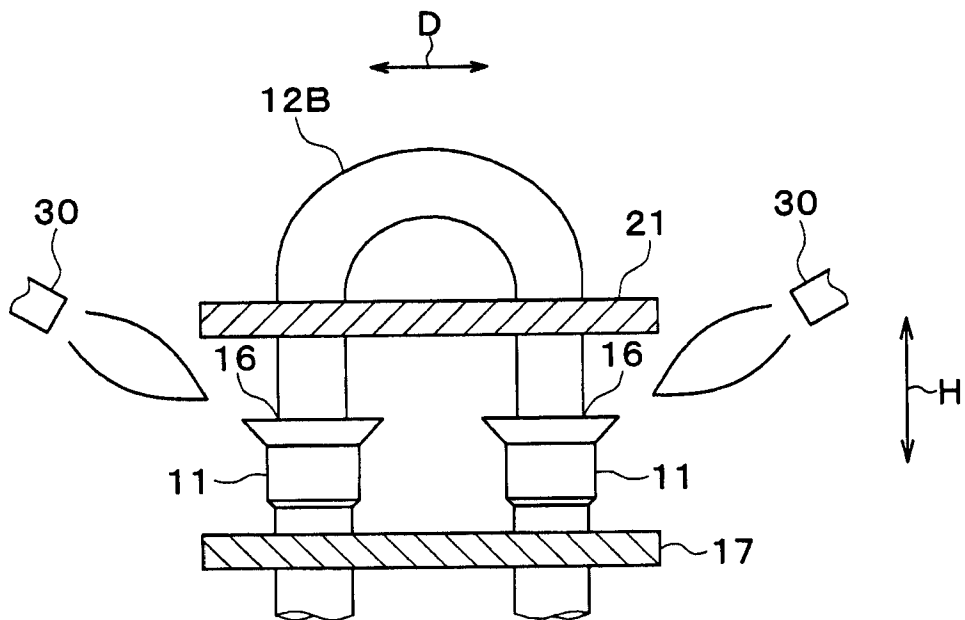
[図6]



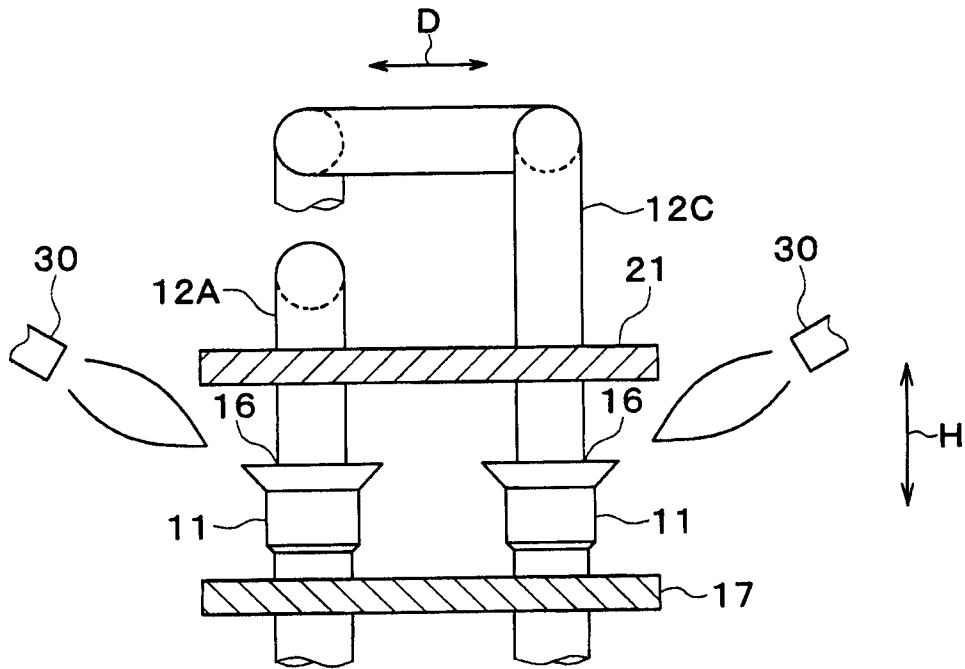
[図7]



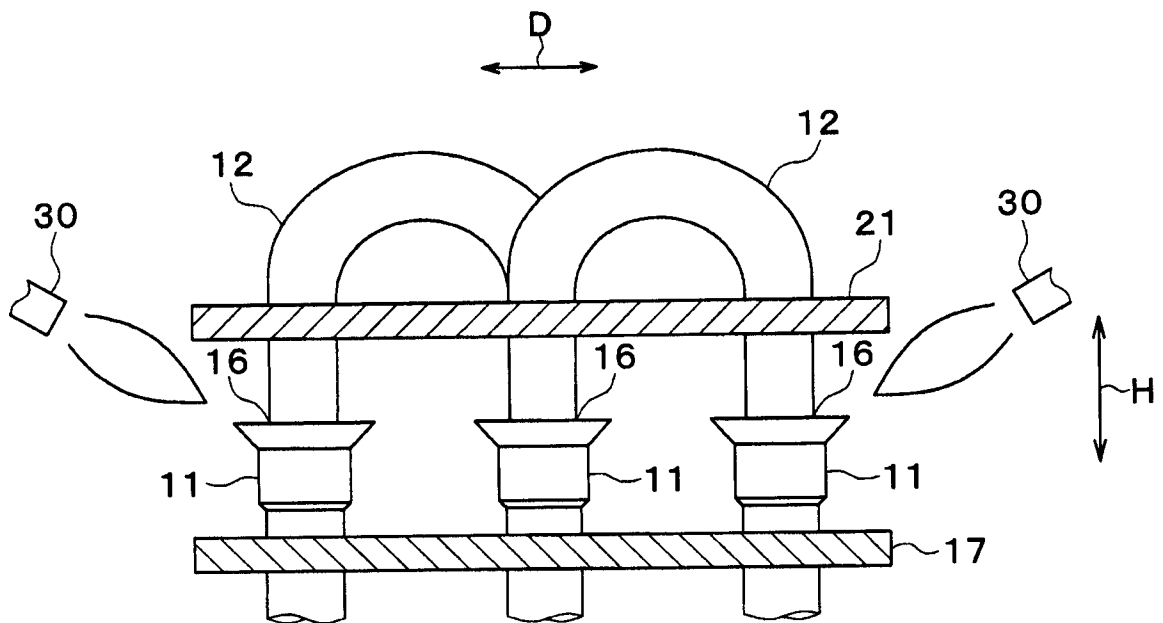
[図8]



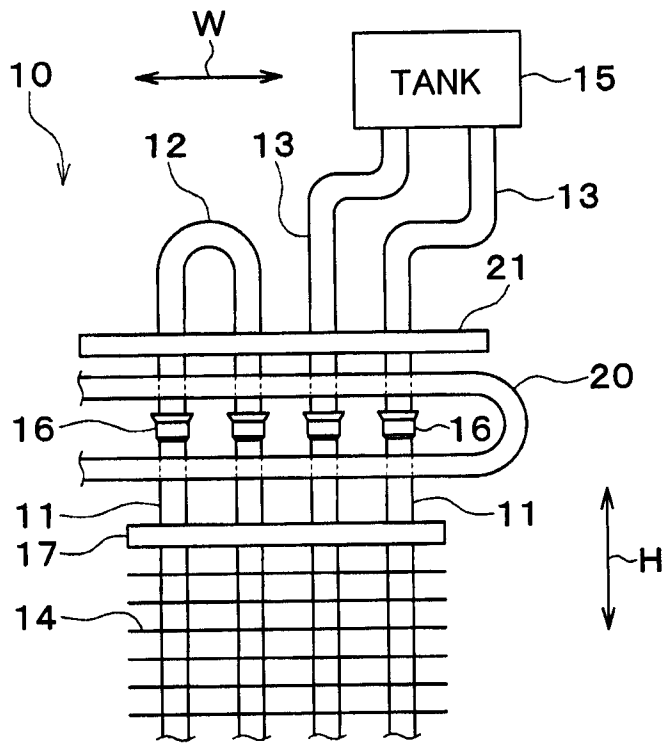
[図9]



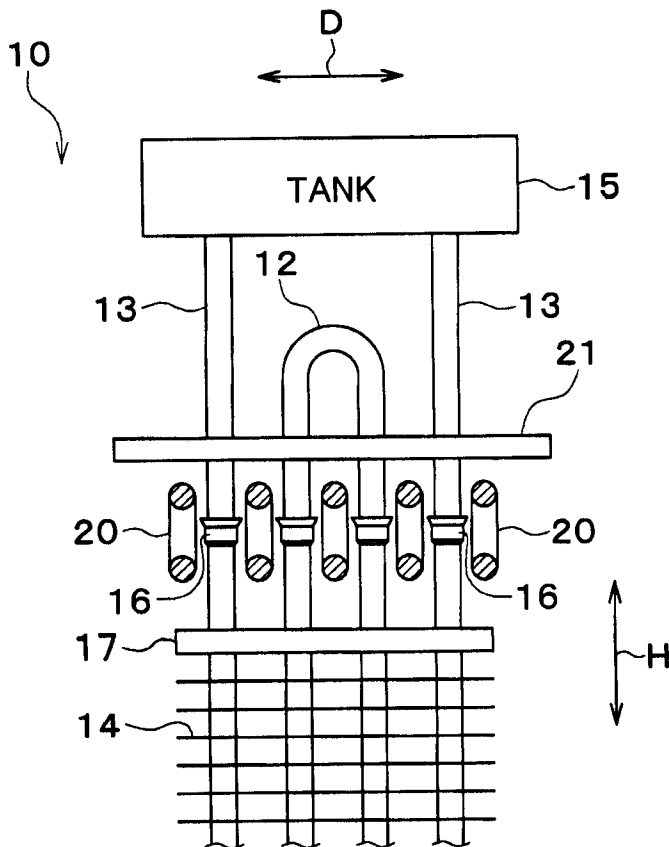
[図10]



[図11]

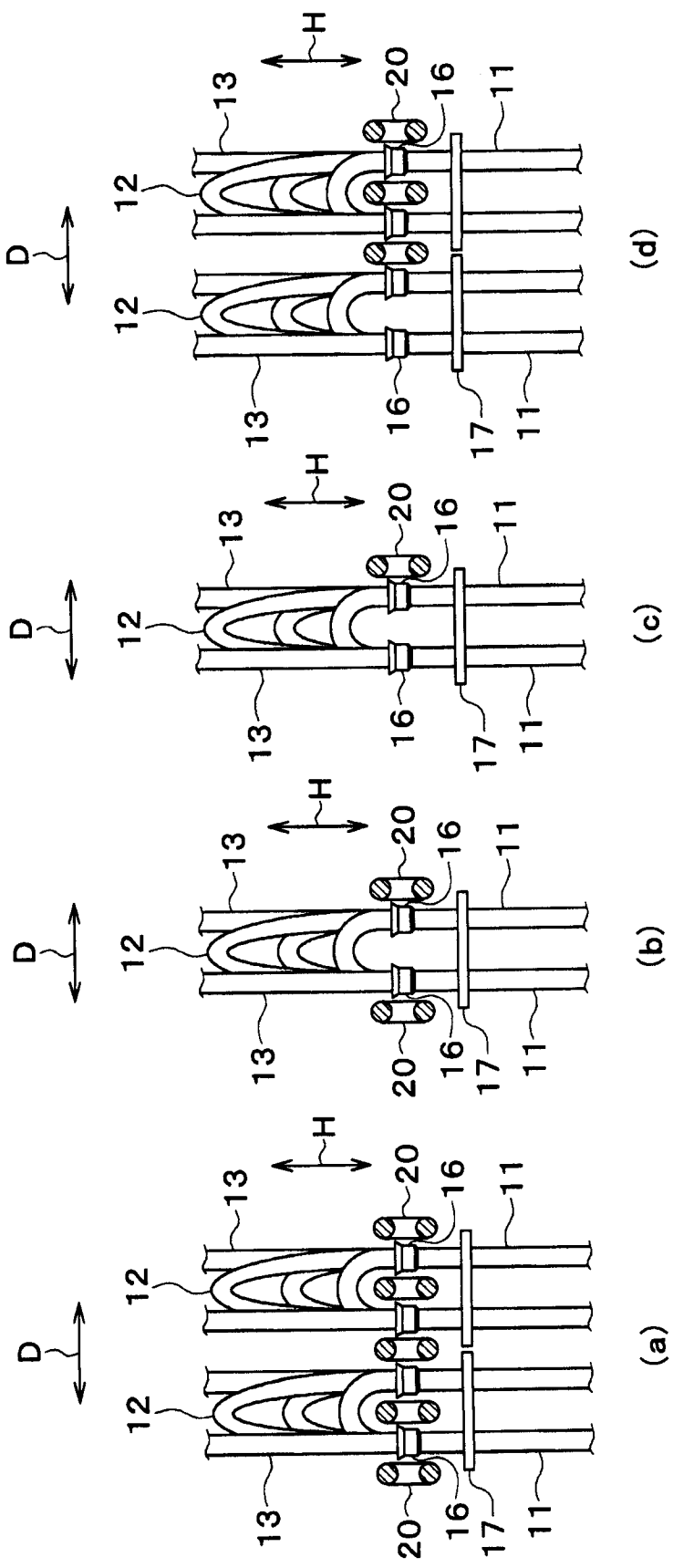


[図12]

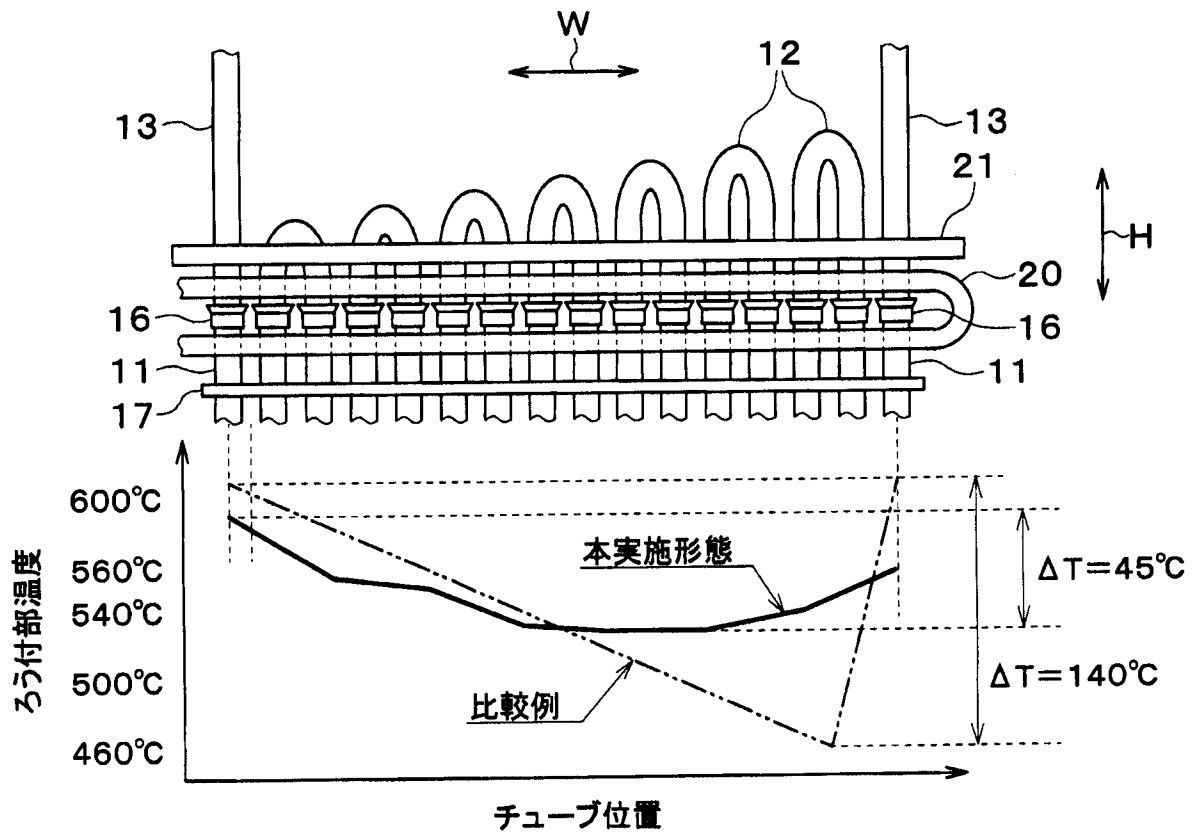




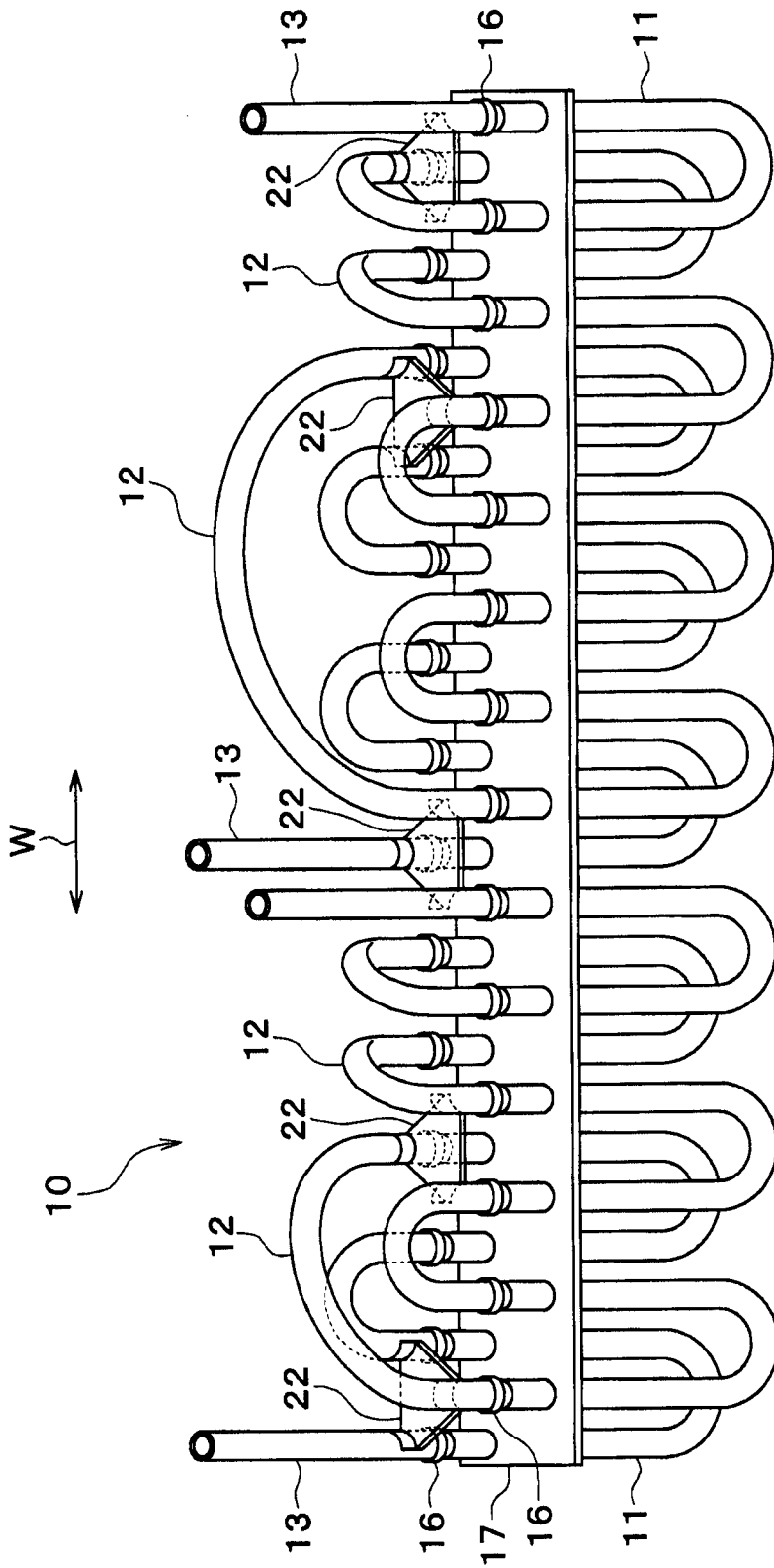
[図13]



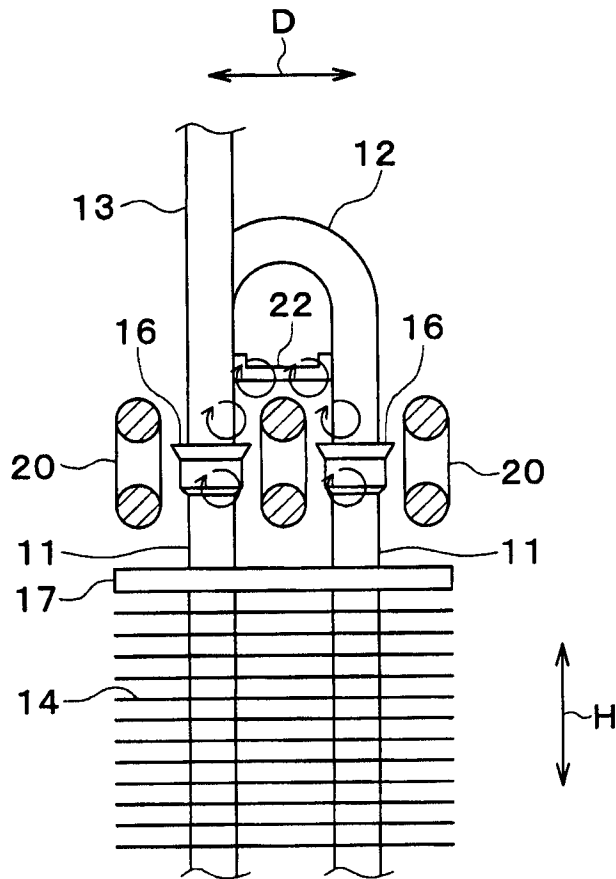
[図14]



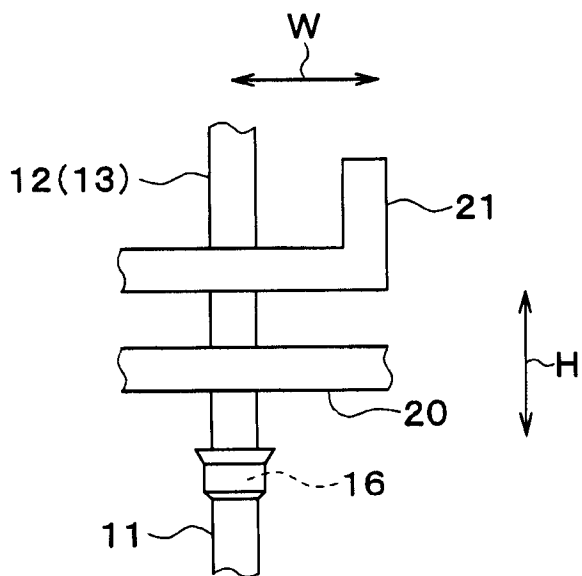
[図15]



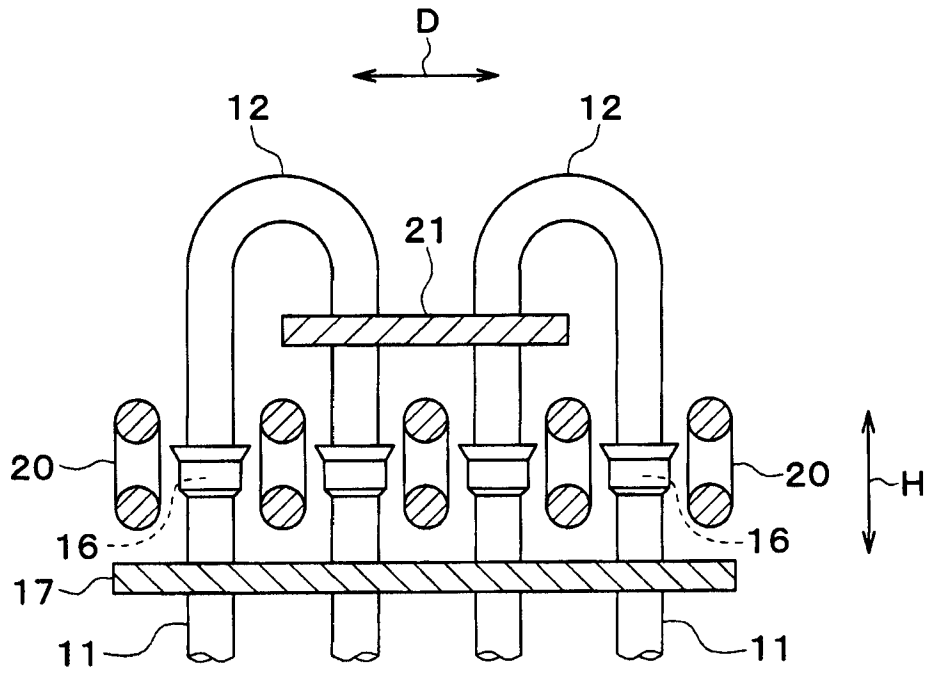
[図16]



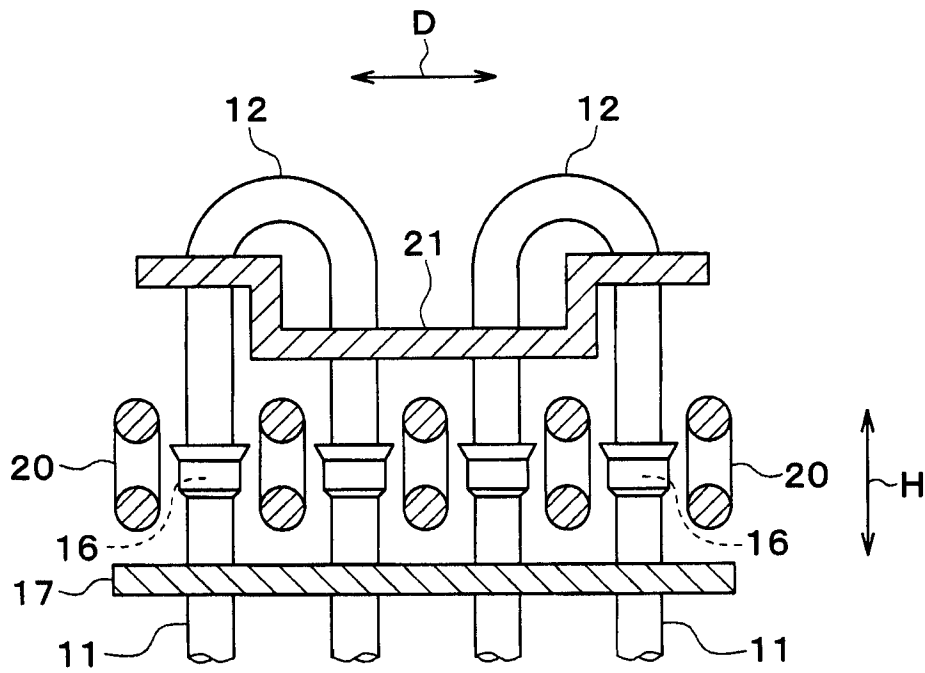
[図17]



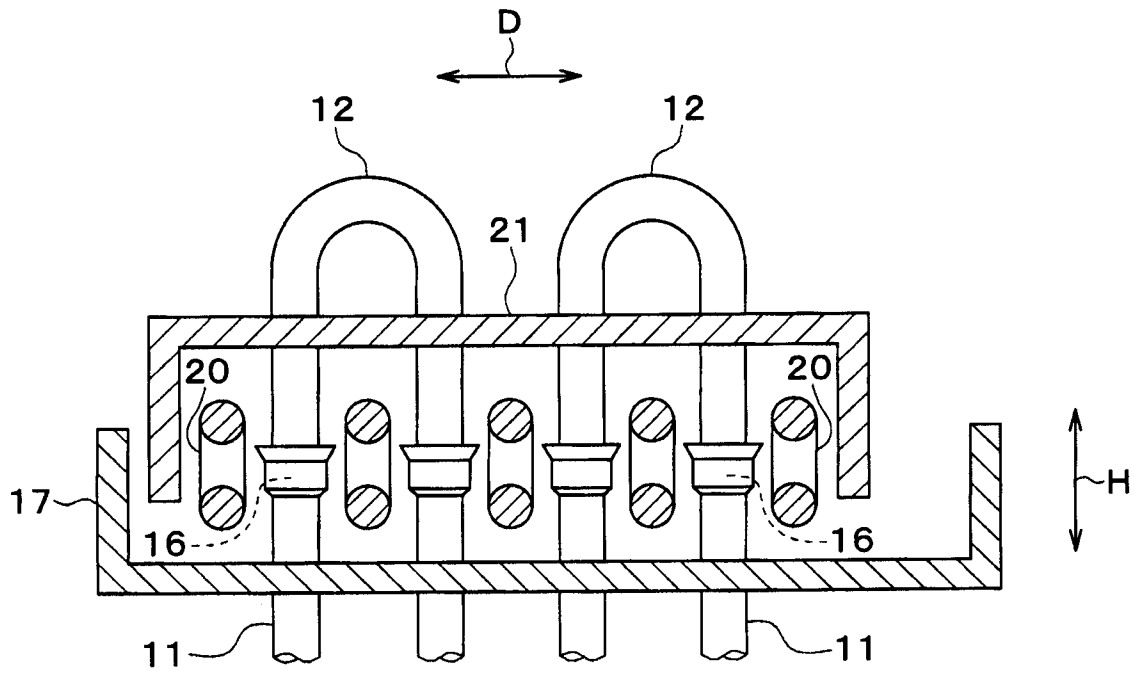
[図18]



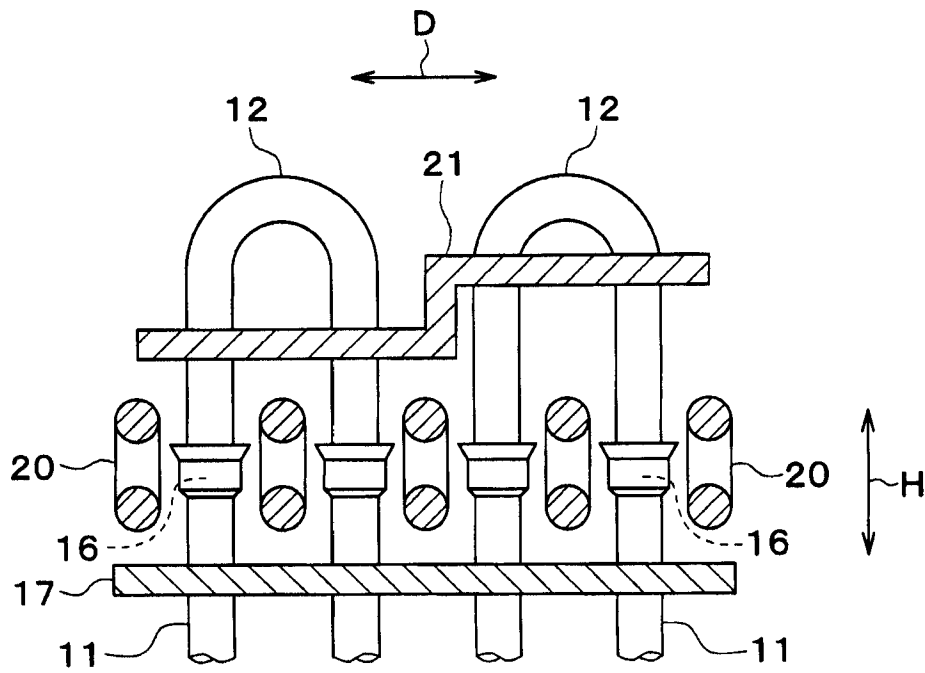
[図19]



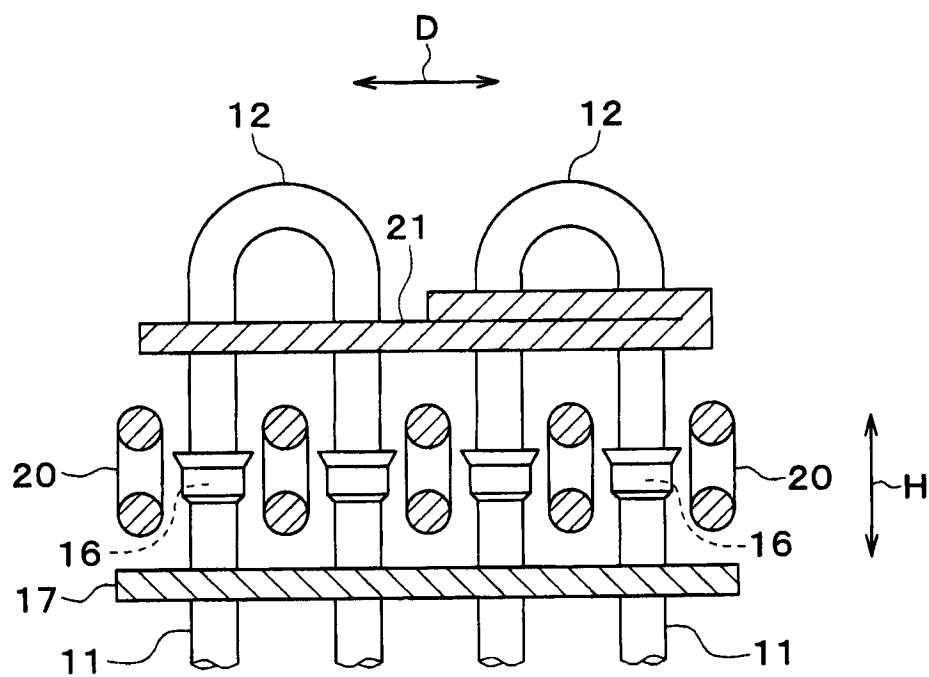
[図20]



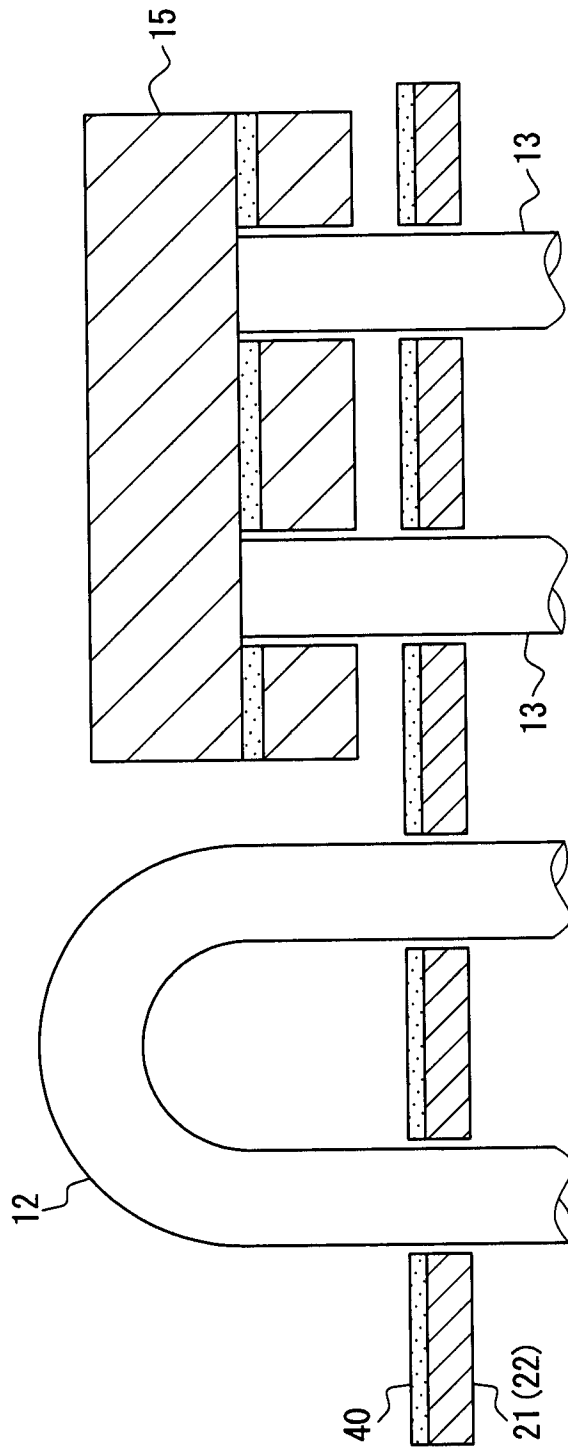
[図21]



[図22]

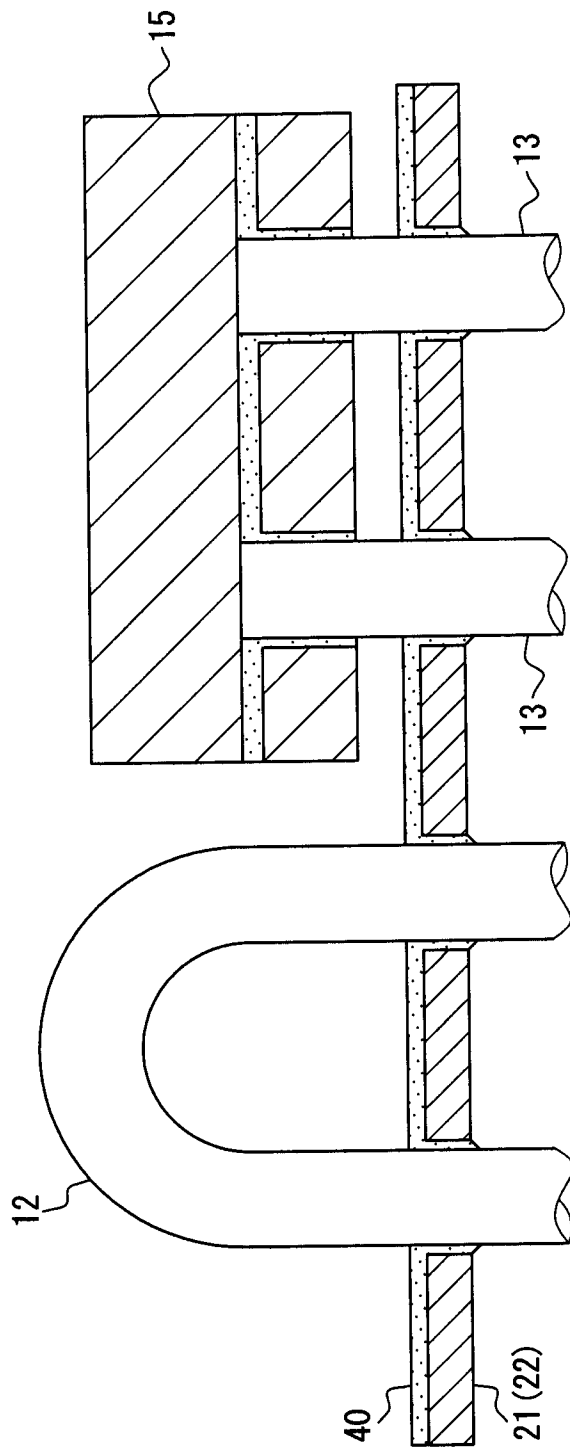


[図23]

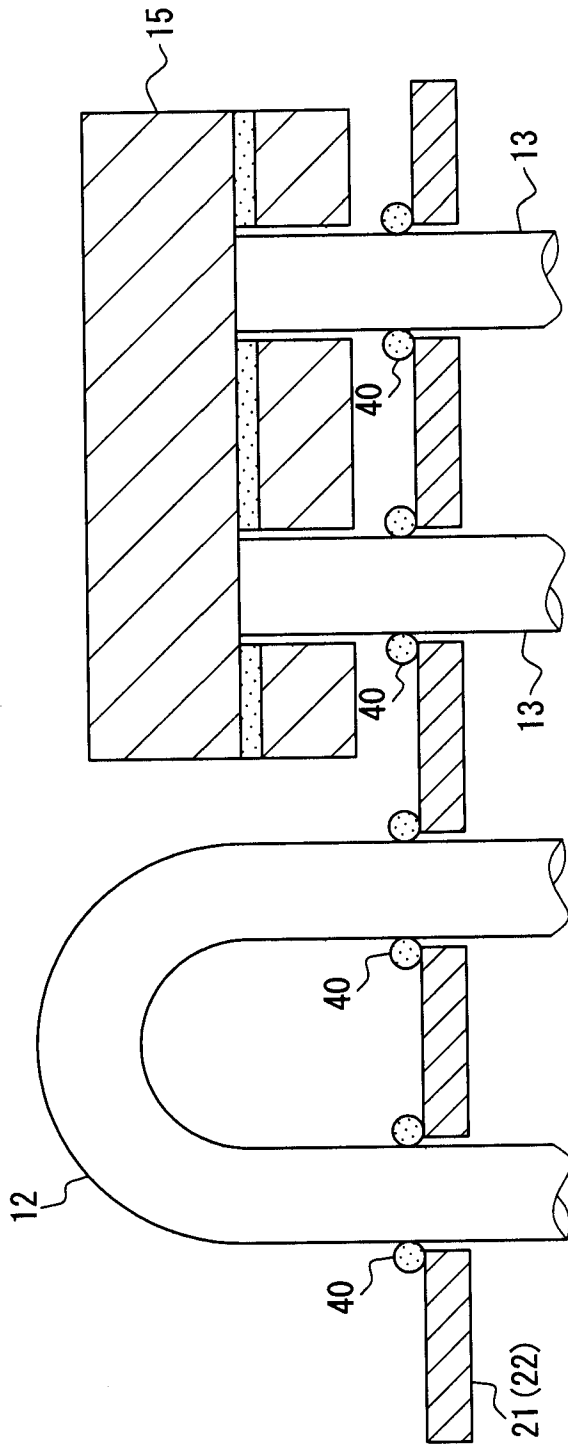




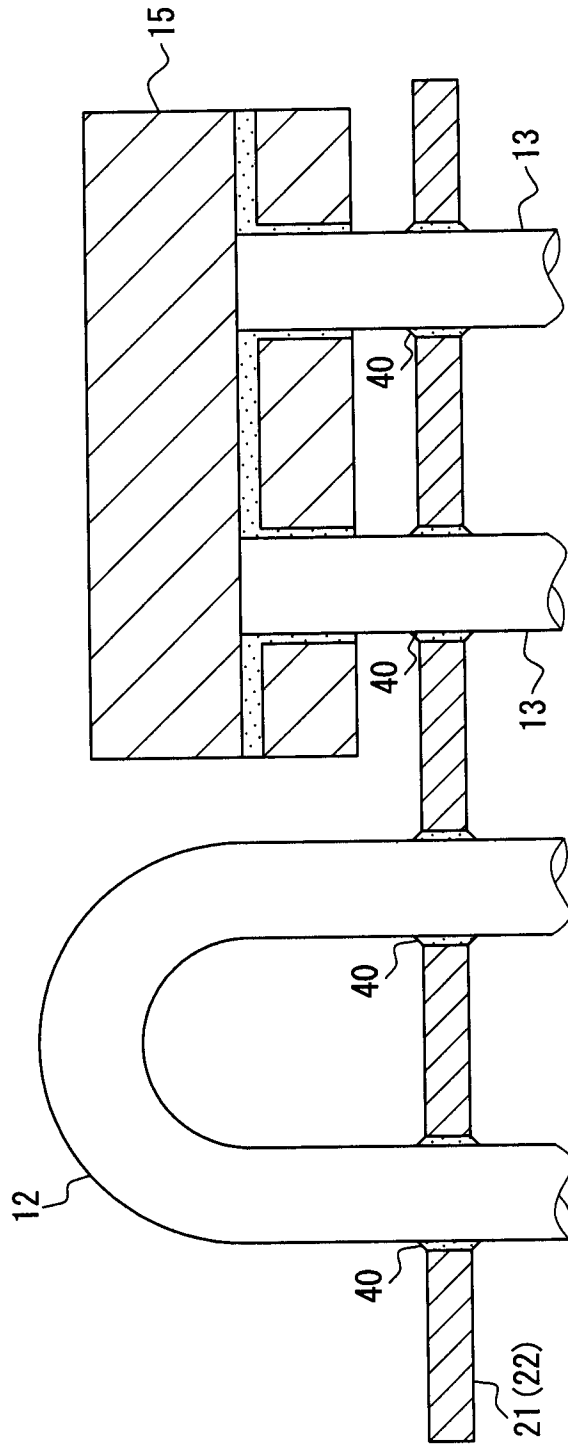
[図24]



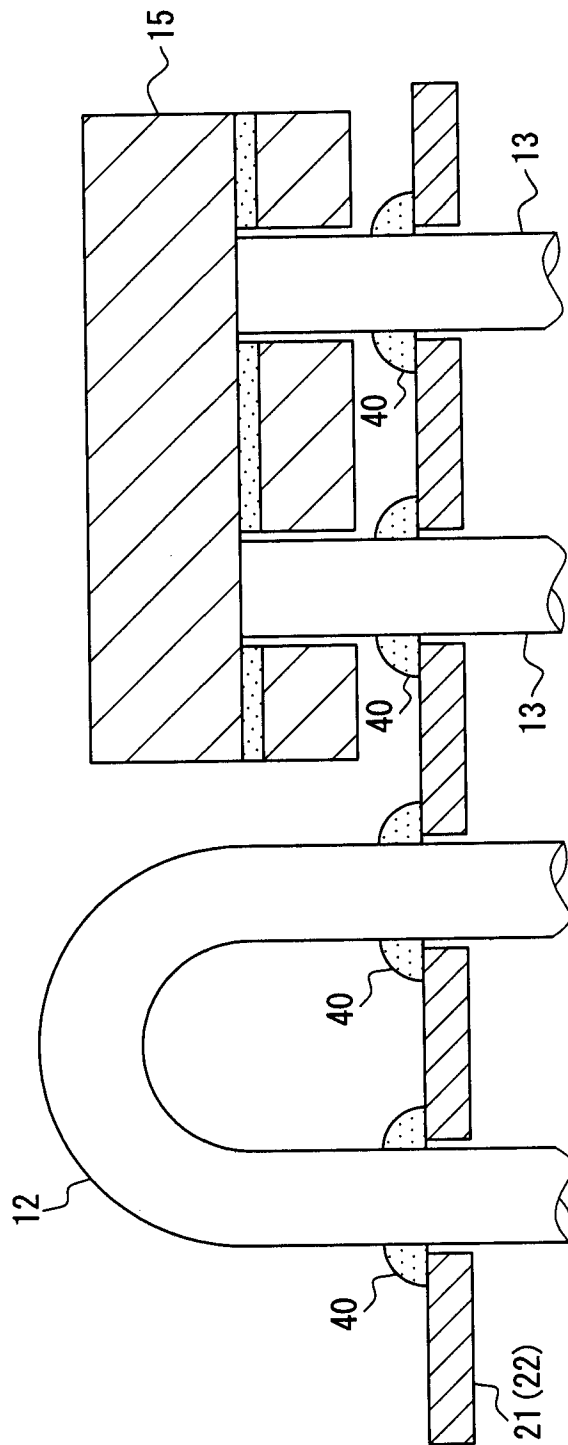
[図25]



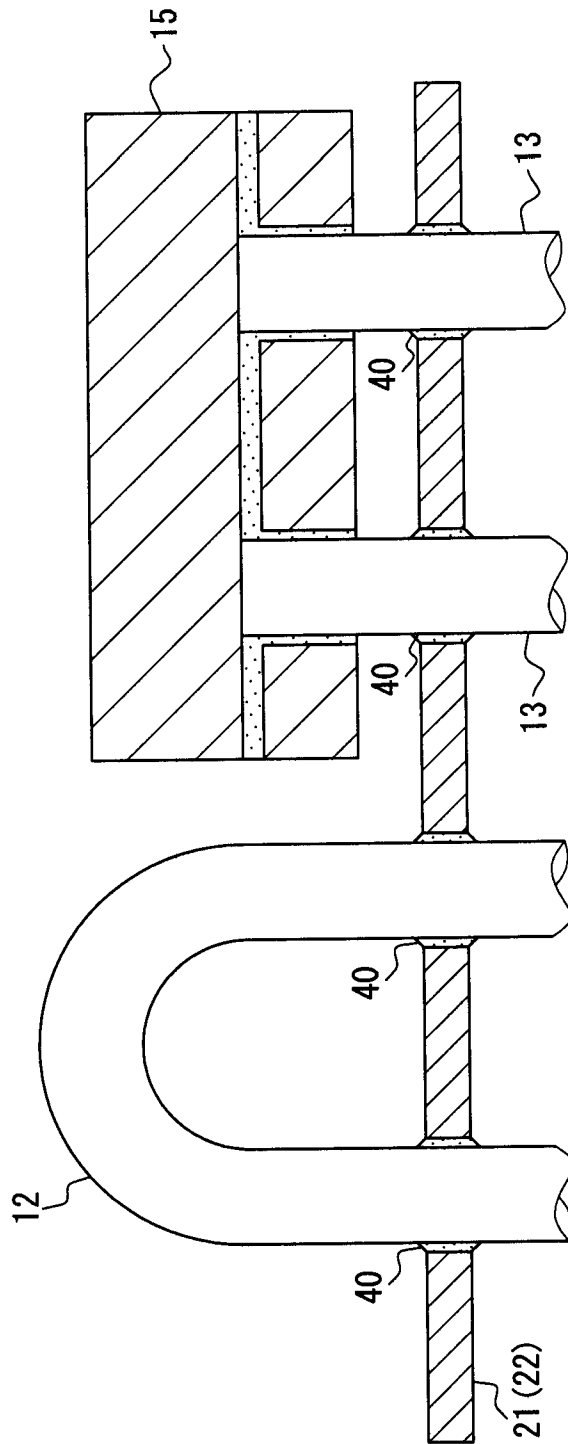
[図26]



[図27]

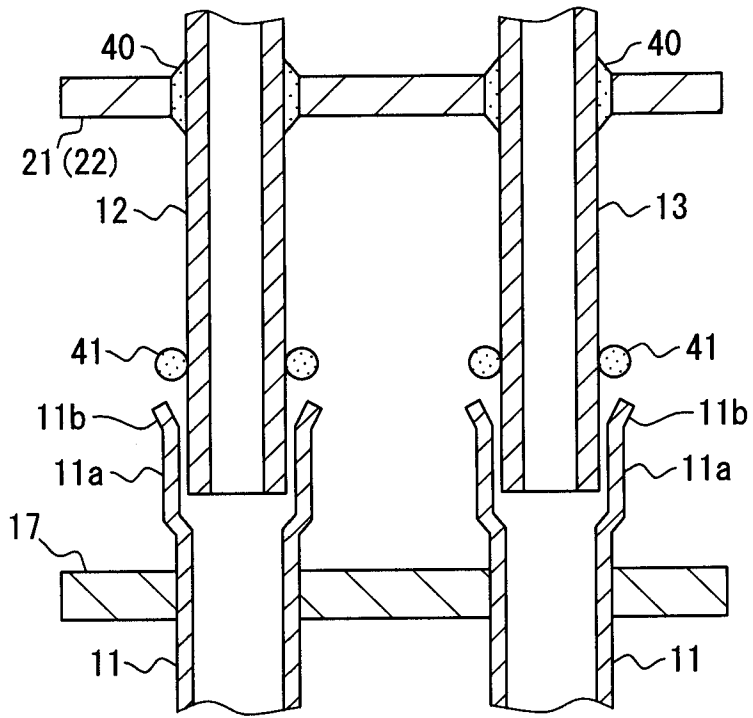


[図28]

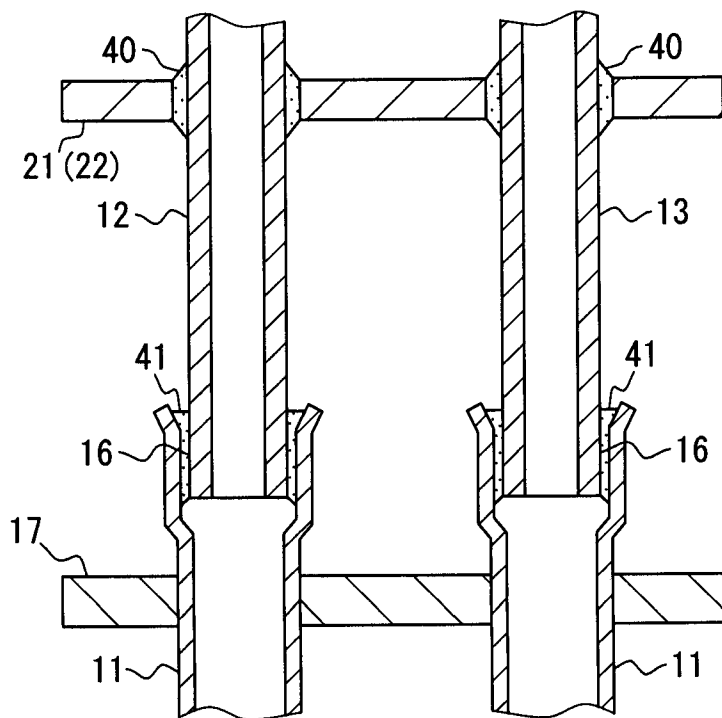




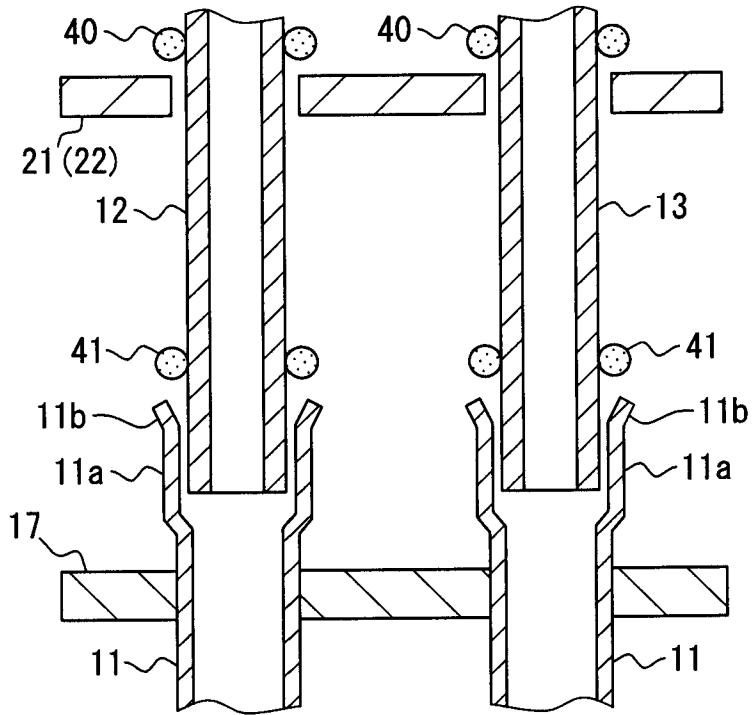
[図31]



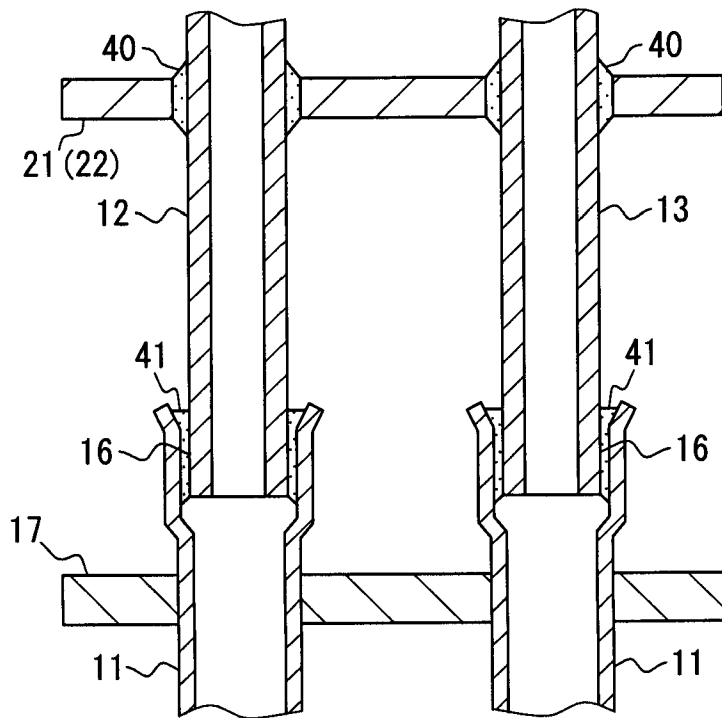
[図32]



[図33]



[図34]





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/071974

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
*F28F9/26(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, F28D1/047(2006.01)i, F28F21/08(2006.01)i, B23K1/002(2006.01)n, B23K101/14(2006.01)n*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
*F28F9/26, B23K1/00, F28D1/047, F28F21/08, B23K1/002, B23K101/14*

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-068805 A (T. RAD Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraphs [0008] to [0012]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1, 7-8 3-6 2
Y A	JP 2014-153006 A (Denso Corp.), 25 August 2014 (25.08.2014), paragraph [0058] (Family: none)	3-6 2

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 14 October 2016 (14.10.16)	Date of mailing of the international search report 25 October 2016 (25.10.16)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F28F9/26(2006.01)i, B23K1/00(2006.01)i, F28D1/047(2006.01)i, F28F21/08(2006.01)i, B23K1/002(2006.01)n, B23K101/14(2006.01)n</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F28F9/26, B23K1/00, F28D1/047, F28F21/08, B23K1/002, B23K101/14</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2016年	日本国実用新案登録公報	1996-2016年	日本国登録実用新案公報	1994-2016年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2016年											
日本国実用新案登録公報	1996-2016年											
日本国登録実用新案公報	1994-2016年											
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">X Y A</td> <td>JP 2009-068805 A (株式会社ティラド) 2009.04.02, 段落 [0008] - [0012], [図1] - [図3] (ファミリーなし)</td> <td style="vertical-align: top;">1, 7-8 3-6 2</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;">Y A</td> <td>JP 2014-153006 A (株式会社デンソー) 2014.08.25, 段落 [0058] (ファミリーなし)</td> <td style="vertical-align: top;">3-6 2</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X Y A	JP 2009-068805 A (株式会社ティラド) 2009.04.02, 段落 [0008] - [0012], [図1] - [図3] (ファミリーなし)	1, 7-8 3-6 2	Y A	JP 2014-153006 A (株式会社デンソー) 2014.08.25, 段落 [0058] (ファミリーなし)	3-6 2
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
X Y A	JP 2009-068805 A (株式会社ティラド) 2009.04.02, 段落 [0008] - [0012], [図1] - [図3] (ファミリーなし)	1, 7-8 3-6 2										
Y A	JP 2014-153006 A (株式会社デンソー) 2014.08.25, 段落 [0058] (ファミリーなし)	3-6 2										
<p>☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p>☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">14.10.2016</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">25.10.2016</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:60%;">特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td style="width:10%; text-align: center;">3M</td> <td style="width:30%; text-align: center;">9741</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">安島 智也</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101 内線</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">3377</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	9741	安島 智也			電話番号 03-3581-1101 内線	3377	
特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	9741										
安島 智也												
電話番号 03-3581-1101 内線	3377											