

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B1)

(11)特許番号
特許第7305144号
(P7305144)

(45)発行日 令和5年7月10日(2023.7.10)

(24)登録日 令和5年6月30日(2023.6.30)

(51)国際特許分類

F I

<i>F 2 4 D</i>	<i>3/14 (2006.01)</i>	<i>F 2 4 D</i>	<i>3/14</i>	
<i>F 2 4 F</i>	<i>5/00 (2006.01)</i>	<i>F 2 4 F</i>	<i>5/00</i>	<i>1 0 1 B</i>
<i>F 2 8 F</i>	<i>1/32 (2006.01)</i>	<i>F 2 8 F</i>	<i>1/32</i>	<i>M</i>
<i>F 2 8 F</i>	<i>1/36 (2006.01)</i>	<i>F 2 8 F</i>	<i>1/36</i>	<i>E</i>
<i>F 2 8 F</i>	<i>1/16 (2006.01)</i>	<i>F 2 8 F</i>	<i>1/16</i>	

請求項の数 8 (全12頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2023-515374(P2023-515374)
 (86)(22)出願日 令和4年9月15日(2022.9.15)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2022/034625
 審査請求日 令和5年3月7日(2023.3.7)
 早期審査対象出願

(73)特許権者 307001142
 株式会社 エコファクトリー
 熊本県熊本市中央区水前寺2丁目17番
 7号
 (74)代理人 100114627
 弁理士 有吉 修一朗
 (74)代理人 100182501
 弁理士 森田 靖之
 (74)代理人 100175271
 弁理士 筒井 宣圭
 (74)代理人 100190975
 弁理士 遠藤 聡子
 (72)発明者 村上 尊宣
 熊本県熊本市中央区水前寺2丁目17番
 7号 株式会社エコファクトリー内
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 伝熱部材、及び輻射パネル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

輻射パネルのパネル本体を構成する伝熱部材において、
 該伝熱部材は、
 長尺状の本体部を有し、該本体部の内部には、肉抜き部、及び熱媒体流通管が貫設される挿通孔が長手方向に沿って形成され、
 前記本体部は、前記肉抜き部と外部とが連通する開口部が形成されるとともに、前記本体部の四隅には、前記本体部を前記パネル本体に固定するための固定具が挿入される固定溝が形成された
 伝熱部材。

【請求項2】

前記開口部は、
 前記本体部の長手方向に沿って連続的に形成された
 請求項1に記載の伝熱部材。

【請求項3】

前記本体部は、前記挿通孔の軸方向で相互に略相似形状である第1の本体部と第2の本体部とから構成され、
 前記第1の本体部は第1の開口部を通じて外部と連通する第1の肉抜き部が形成され、
 前記第2の本体部は第2の開口部を通じて外部と連通する第2の肉抜き部が形成された
 請求項1または請求項2に記載の伝熱部材。

【請求項 4】

前記第 1 の本体部と前記第 2 の本体部とは相互に分離可能な半割体から構成された請求項 3 に記載の伝熱部材。

【請求項 5】

前記本体部は、アルミ材による押出成型により一体成型されるとともに、表面がアルマイト加工された

請求項 1 または請求項 2 に記載の伝熱部材。

【請求項 6】

前記本体部の表面は、ローレット加工により長手方向に沿って突き出たフィン部が、幅方向に沿って所定の間隔で波状に形成された

請求項 1 または請求項 2 に記載の伝熱部材。

【請求項 7】

設置面に対して鉛直方向に立設する左右一対の支柱と、該支柱間の所定の方向に沿って伝熱部材が並設されたパネル本体を有する輻射パネルにおいて、

前記伝熱部材は、

長尺状の本体部を有し、該本体部の内部には、肉抜き部、及び熱媒体流通管が貫設される挿通孔が長手方向に沿って形成され、

前記本体部は、前記肉抜き部と外部とが連通する開口部が形成されるとともに、前記本体部の四隅には、前記本体部を前記パネル本体に固定するための固定具が挿入される固定溝が形成された

輻射パネル。

【請求項 8】

前記開口部は、前記本体部の一方側、及び一方側の反対側である他方側にそれぞれ形成され、前記伝熱部材の並設方向に対して所定の角度で交わる方向に向けて開放された

請求項 7 に記載の輻射パネル。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、伝熱部材、及び輻射パネルに関する。詳しくは、効率的な輻射により外部との熱交換を促進し、利用者に対する快適性を高めることができる伝熱部材、及び輻射パネルに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、省エネルギー性と快適性のニーズに対して、冷風や温風を直接室内に吹き出すことなく熱エネルギーの熱輻射により室内の空調を行う輻射式空調装置が注目されている。この輻射式空調装置は、熱媒体流通管を設けた伝熱部材が並設された輻射パネルを床面から天井面に向けて設置し、その熱媒体流通管に温水や冷水などの熱媒体を循環させることで、輻射パネルにより室内への熱輻射や室内空気との熱交換を行って、室内の冷暖房を行うように構成されている（例えば、特許文献 1 参照。 ）。

【0003】

特許文献 1 に開示された伝熱部材の断面構造を図 6 に示す。伝熱部材 101 は押出成形した断面略楕円状に形成されており、略中心には熱媒体流通管が挿通する挿通孔 102 が形成されるとともに、伝熱部材 101 の表面は接触面積を広げるために、ローレット加工により複数のフィン部 103 が形成されている。フィン部 103 は伝熱部材 101 の長手方向、つまり輻射パネルを立設した状態で鉛直方向に延在しており、冷房時に伝熱部材 101 に付着する結露水を下方へ案内する機能も有している。

【0004】

以上のような従来の構成において、室内の暖房を行う場合には、高温の熱媒体が熱媒体流通管に供給されることにより、熱媒体の高温熱が熱伝導により伝熱部材 101 の表面から輻射熱、及び対流熱として低温となっている室内側に移動し、徐々に室内全体の温度を

10

20

30

40

50

温めることができる。

【0005】

一方、室内の冷房を行う場合には、暖房を行う場合とは逆の原理となり、低温の熱媒体が熱媒体流通管に供給されることにより周囲の空気が冷却され、輻射による熱移動により、温かい室内側の空気が輻射熱として伝熱部材に接触し、伝熱部材周辺で対流が起こることによって徐々に室内全体の温度を下げるることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【文献】特開2015-025650号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、前記した特許文献1に開示された従来の輻射パネルの場合、伝熱部材と熱媒体流通管との間に形成された肉抜き部は閉塞領域となっているため、熱媒体流通管から放出される放射熱は外部に放出されずに閉塞領域内に滞留する。その結果、外部との熱交換が促進されず、輻射効率が低下する要因となっていた。

【0008】

本発明は、以上の点を鑑みて創案されたものであり、効率的な輻射により外部との熱交換を促進し、利用者に対する快適性を高めることができる伝熱部材、及び輻射パネルを提供することを目的とするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記の目的を達成するために、本発明の伝熱部材は、長尺状の本体部を有し、該本体部の内部には、肉抜き部、及び熱媒体流通管が貫設される挿通孔が長手方向に沿って形成され、前記本体部は、前記肉抜き部と外部とが連通する開口部が形成されている。

【0010】

ここで、伝熱部材が長尺状の本体部を有し、本体部の内部には、肉抜き部、及び熱媒体流通管が貫設される挿通孔が長手方向に沿って形成されていることにより、挿通孔に貫設された熱媒体流通管に熱媒体となる冷水、または温水を通水することで、肉抜き部周辺の空気を加熱（または冷却）することができる。

30

【0011】

また、本体部には、肉抜き部と外部とが連通する開口部が形成されていることにより、暖房時には、肉抜き部内の加熱された空気を、開口部を通じて外部に向けて直接放出することができる。また、冷房時には外部の高温の空気を、開口部を通じて肉抜き部に直接導入して冷却することができる。これにより、冷暖房時の熱交換率を高め、短時間で室内空間を快適な温度に保つことができる。

【0012】

さらに、暖房時には熱媒体流通管の外郭部（中心部）から伝熱部材の表面への輻射熱移動を利用して伝熱部材の表面を温め、冷房時には伝熱部材の表面から熱媒体流通管の中心部への輻射熱移動を利用して伝熱部材の表面を冷やすことができるため、熱交換効率を向上させることができる。

40

【0013】

また、開口部は、本体部の長手方向に沿って連続的に形成されている場合には、熱交換率をさらに高めることができる。

【0014】

また、挿通孔の軸方向で相互に略相似形状である第1の本体部と第2の本体部とから構成され、第1の本体部は第1の開口部を通じて外部と連通する第1の肉抜き部が形成され、第2の本体部は第2の開口部を通じて外部と連通する第2の肉抜き部が形成されている場合には、熱媒体流通管が貫設される挿通孔を中心として、一方側である第1の本体部と

50

他方側である第2の本体部がそれぞれ外部と連通するため、肉抜き部と外部との熱交換効率を高めることができる。

【0015】

第1の本体部と第2の本体部とは相互に分離可能な半割体から構成されている場合には、第1の本体部と第2の本体部の半割体を接合することで伝熱部材を簡単に組み立て可能となるため、製造コストを抑制することができる。

【0016】

また、本体部は、アルミ材による押出成型により一体成型されている場合には、成型のためのコストを抑制することができる。さらに、アルミ材は熱伝導率が高いため、熱媒体流通管から外部に向けて、或いは外部から熱媒体流通管に向けて効率的に伝熱することができる。

10

【0017】

また、本体部の表面の全体がアルマイト加工により酸化被膜が生成されることにより、輻射熱の移動が促進され、熱交換率をさらに高めることができる。

【0018】

また、本体部の表面は、ローレット加工により長手方向に沿って突き出たフィン部が、幅方向に沿って所定の間隔で波状に形成されている場合には、接触面積を増加させることができるため、熱媒体流通管とフィン部との間の伝熱を向上させることができる。

【0019】

前記の目的を達成するために、本発明の輻射パネルは、設置面に対して鉛直方向に立設する左右一対の支柱と、長尺状の本体部の内部に、肉抜き部、及び熱媒体流通管が貫設される挿通孔が長手方向に沿って形成されるとともに、前記肉抜き部と外部とが連通する開口部が形成された伝熱部材を有し、該伝熱部材が前記一対の支柱間に所定の方向に沿って並設されたパネル本体とを備える。

20

【0020】

ここで、輻射パネルが、設置面に対して鉛直方向に立設する左右一対の支柱を備えることにより、後記する伝熱部材を一対の支柱で支持し、輻射パネルとして室内に設置することができる。

【0021】

また、輻射パネルは、長尺状の本体部の内部に、肉抜き部、及び熱媒体流通管が貫設される挿通孔が長手方向に沿って形成されるとともに、肉抜き部と外部とが連通する開口部が形成された伝熱部材からなるパネル本体を備えることにより、挿通孔に貫設された熱媒体流通管に熱媒体となる冷水、または温水を通水することで、肉抜き部周辺の空気を加熱（または冷却）することができる。

30

【0022】

また、パネル本体は、伝熱部材が一対の支柱間に所定の方向に沿って並設された構成であるため、パネル本体の前面、及び背面は室内空間に露出した構成であるとともに、複数の伝熱部材を設置することで熱効率を高めることができる。

【0023】

また、伝熱部材に形成された開口部は、本体部の一方側、及び一方側の反対側である他方側にそれぞれ形成され、伝熱部材の並設方向に対して所定の角度で交わる方向に向けて開放されている場合には、暖房時には熱媒体流通管からの放射熱を輻射パネルの外方に積極的に放出することができる。また、冷房時には、室内の空気を開口部伝熱部材の本体部内へと積極的に導入することができる。従って、暖房時、及び冷房時の熱効率を高め、短時間で室内の温度調整を行うことができる。

40

【発明の効果】

【0024】

本発明の伝熱部材、及び輻射パネルによれば、効率的な輻射により外部との熱交換を促進し、利用者に対する快適性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る輻射パネルの全体構成を示す正面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態に係るパネル本体の斜め上方からの拡大図である。

【 図 3 】 本発明の実施形態に係る伝熱部材の平面図である。

【 図 4 】 伝熱部材周囲の熱の移動メカニズムを示す図であり、(a) は暖房時、(b) は冷房時の状態を示す。

【 図 5 】 実施例と比較例の暖房能力、及び冷房能力の実験結果を示す図である。

【 図 6 】 従来技術に係る伝熱部材の平面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

以下、伝熱部材、及び輻射パネルに関する本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明し、本発明の理解に供する。

【 0 0 2 7 】

まず、本発明の実施形態に係る輻射パネル 1 の全体構成について図 1、及び図 2 に基づいて説明する。は、輻射パネル 1 は、図 1 に示すように、一对の支柱 3、3、及び支柱 3、3 間に並設された複数の伝熱部材 4 が並設されたパネル本体 2 から主に構成されている。

【 0 0 2 8 】

支柱 3、3 は、パネル本体 2 の幅方向の左右両端に設けられ、各支柱 3、3 は設置面 G から鉛直上方に向けて立設している。なお、支柱 3、3 の強度を確保するために、支柱 3、3 の上端、及び下端のそれぞれに図示しない横架材を架設して、全体として方形の枠体を構成してもよい。

【 0 0 2 9 】

支柱 3、3 の上端側には上部空間 S 1 が形成され、この上部空間 S 1 には、各伝熱部材 4 に設置された熱媒体流通管 5 に熱媒体を供給するための冷媒配管 6 が収容されている。この上部空間 S 1 の前面側、及び背面側は、上部カバー 7 で覆われ、外部から冷媒配管 6 が目視できないようになっている。上部カバー 7 は支柱 3、3 の上部において、それぞれ着脱自在に取り付けられている。

【 0 0 3 0 】

なお、熱媒体流通管 5 内を流通する熱媒体としては、例えば温水、蒸気、冷水、或いは代替フロンであるハイドロクロロフルオロカーボン (H C F C) 類やハイドロフルオロカーボン (H F C) 等であるが、これに限定されるものではなく、その他公知の熱媒体を採用してもよい。

【 0 0 3 1 】

支柱 3、3 の下端側には下部空間 S 2 が形成され、伝熱部材 4 で発生する結露水が滴下されるドレインパン 8 が設けられている。ドレインパン 8 に滴下された結露水は、ドレインポンプやドレインホースに送られて外部に排出される。この下部空間 S 2 の前面側、及び背面側は、下部カバー 9 で覆われ、外部からドレインパン 8 が目視できない状態となっている。下部カバー 9 は支柱 3、3 の下部において、それぞれ着脱自在に取り付けられている。

【 0 0 3 2 】

パネル本体 2 は、鉛直方向に延在する長尺状の複数の伝熱部材 4 が支柱 3、3 間に並設されている。伝熱部材 4 はアルミ材の押し出し成型により製造されるとともに、表面部の全体がアルマイト加工され、上端、及び下端がパネル本体 2 の横架材に対してビス等の周知の固定手段により固定されている。

【 0 0 3 3 】

ここで、必ずしも、伝熱部材 4 はアルミ材により製造されている必要はなく、熱伝導率の高い材料であれば、アルミ材以外にも、銀、銅、金、ニッケル、白金等を材料として製造することもできる。

【 0 0 3 4 】

また、必ずしも、伝熱部材 4 の表面はアルマイト加工されている必要はない。但し、伝

10

20

30

40

50

熱部材 4 の表面全体をアルマイト加工することにより、輻射熱として伝熱部材 4 の中心部から外部に向けて直接的に輻射熱移動が促進され、さらに外部空気との対流熱による交換により、熱交換性能を向上させることができる。

【 0 0 3 5 】

伝熱部材 4 の詳細な構造について、図 3 に基づいて説明する。伝熱部材 4 は長尺状の本体部 4 0 を有し、本体部 4 0 は前面部 4 8 と背面部 4 9 を有し、内部に肉抜き部 4 1 が長手方向に沿って形成されるとともに、平面視で略中心位置には熱媒体流通管 5 が貫設される円形の挿通孔 4 3 が形成されている。

【 0 0 3 6 】

ここで、必ずしも、挿通孔 4 3 は本体部 4 0 の平面視で略中心位置に形成されている必要はない。但し、挿通孔 4 3 が本体部 4 0 の平面視で略中心位置に形成されていることにより、熱媒体流通管 5 に供給される熱媒体から本体部 4 0 の全体へと効率的に熱伝導されるため、輻射パネル 1 による輻射効果を高めることができる。

10

【 0 0 3 7 】

本体部 4 0 は、挿通孔 4 3 の軸方向で略相似形状である第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b とから構成され、第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b とは相互に分離可能な半割体から構成されている。具体的には、第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b とは、凹部 4 4 と突出片部 4 5 がそれぞれ形成され、これら凹部 4 4 と突出片部 4 5 を互いに嵌め合わせることで一体化させることができる。

【 0 0 3 8 】

ここで、必ずしも、本体部 4 0 は、相互に分離可能な半割体である第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b から構成されている必要はなく、一体的に成型してもよい。但し、本体部 4 0 が、第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b とに分離可能に構成されていることにより、熱媒体流通管 5 に対して互いの方向から第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b を嵌め合わせるだけでパネル本体 2 を組み立てることができるため、製造工程の簡略化という観点では、本体部 4 0 は第 1 の本体部 4 0 a と第 2 の本体部 4 0 b の半割体から構成されていることが好ましい。

20

【 0 0 3 9 】

本体部 4 0 の表面には、例えばローレット加工により長手方向に沿って突き出たフィン部 4 6 を有し、フィン部 4 6 は本体部 4 0 の幅方向に沿って所定の間隔で形成され、全体として波状の凹凸面が形成されている。

30

【 0 0 4 0 】

ここで、必ずしも、本体部 4 0 の表面はローレット加工による凹凸面が形成されている必要はない。但し、本体部 4 0 の表面に凹凸面を形成することで、熱媒体流通管 5 と本体部 4 0 との接触面積を増加させることができ、接触熱抵抗を低減して熱媒体流通管 5 と本体部 4 0 との間の伝熱を向上させることができるため、熱交換性能を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

本体部 4 0 の四隅には、伝熱部材 4 をパネル本体 2 に固定するためのビスが挿通可能な略半円状の固定溝 4 7 が形成されている。伝熱部材 4 のパネル本体 2 への固定は、パネル本体 2 の横架材から固定溝 4 7 にかけてビスを貫通させることで、伝熱部材 4 をパネル本体 2 に強固に固定することができる。

40

【 0 0 4 2 】

ここで、必ずしも、固定溝 4 7 は本体部 4 0 の四隅に形成されている必要はなく、本体部 4 0 の何れの位置に形成されていてもよい。但し、固定溝 4 7 が本体部 4 0 の四隅に形成されていることにより、伝熱部材 4 をパネル本体 2 に対して安定して取り付けることができるとともに、取付強度を高めることができる。

【 0 0 4 3 】

本体部 4 0 の両側には開口部 4 2 が長手方向に沿って連続的に形成され、肉抜き部 4 1 と外部空間とはこの開口部 4 2 を通じて連通状態となっている。前記した図 6 に示す従来

50

の伝熱部材 101 では、本体部の両側は閉塞され、肉抜き部は閉塞空間が形成されていた。そのため、熱媒体流通管 102 から放出される放射熱は外部に放出されずに閉塞領域内で対流してしまい、外部との熱交換が促進されず、輻射効率が低下する要因となっていた。

【0044】

一方、本発明の実施形態に係る伝熱部材 4 においては、肉抜き部 41 と外部空間とは開口部 42 を通じて連通状態となっているため、肉抜き部 41 内で熱が滞留することなく、外部との間で積極的に熱交換を促進することが可能となるため、熱交換性能を向上させることが可能となる。

【0045】

図 4 は、本発明の実施形態に係る伝熱部材 4 のメカニズムを説明する図であり、図 4 (a) は暖房時、図 4 (b) は冷房時の熱交換の状態を示す説明図である。まず暖房時には、図示しない冷凍サイクルで作られた温熱の熱媒体が冷媒配管 6 を通じて、各伝熱部材 4 に設置された熱媒体流通管 5 に送られる。一方、冷房時には、図示しない冷凍サイクルで作られた冷熱の熱媒体は、図示しない室外熱交換器で凝縮され、凝縮された熱媒体は冷媒配管 6 を通じて熱媒体流通管 5 の内部に送られる。

10

【0046】

以上の構成において、挿通孔 43 の表面から肉抜き部 41 内に放熱された放射熱は、肉抜き部 41 内のフィン部 46 に輻射熱として伝熱し、フィン部 46 自体を温めたり、或いは冷やしたりすることで、フィン部 46 の表面からの輻射熱による放熱、或いは吸熱により熱交換に寄与することができる。さらに、この作用効果により、フィン部 46 自体が温まったり冷えたりすることで、外部空気が対流熱となって本体部 40 の前面部 48、及び背面部 49 の表面に接触を繰り返し、顕熱や潜熱を放熱、又は吸熱を繰り返して対流熱の交換を促進することができる。

20

【0047】

さらに、第 1 の本体部 40 a、及び第 2 の本体部 40 b は、それぞれ一方側が解放されており、挿通孔 43 の表面と肉抜き部 41 の内面とで囲まれた略コの字型状を形成しているため、肉抜き部 41 内の空気を、暖房時には温めやすく、また冷房時に冷えやすくすることができる。これにより、肉抜き部 41 の内部と外部空気との温度差が大きくなるため、暖房時の温度上昇、或いは冷房時の温度下降を促進し熱交換が促進される。

【0048】

また、例えば暖房時には、伝熱部材 4 の表面全体から輻射熱が外部空間へと放熱される。このとき、熱媒体の近傍にある挿通孔 43 の表面の輻射熱は、開口部 42 の外方に向かい、外部空間との間で熱交換が促進される。このように、本体部 40 は、伝熱部材 4 の熱伝導にあわせて輻射熱の移動による外部空間との熱交換の作用効果を付与することができる形状としたことで、熱媒体と外部空間との熱交換を飛躍的に向上させることが可能となる。

30

【0049】

熱交換された空気は対流熱となって伝熱部材 4 に接触を繰り返すことで、さらに熱交換が促進される。このとき、前記した通り、本体部 40 の表面には複数のフィン部 46 が形成されていることにより、放射熱、或いは対流熱との接触面積を増やすことができる。以上のメカニズムにより、熱媒体の熱エネルギーを対流により熱交換する対流式の熱交換に加えて、輻射熱移動を利用し熱媒体との熱交換を促進することで、高い熱交換性能を実現することができる。

40

【0050】

以上のように、本発明の実施形態に係る伝熱部材 4 は、開口部 42 が形成されていることにより、暖房時、及び冷房時の何れの場合でも放射熱による熱交換を促進することができるため、従来の伝熱部材に比べて熱交換効率がより一層高まる。

【0051】

ここで、必ずしも、開口部 42 は伝熱部材 4 のそれぞれの側方に形成されている必要はなく、何れか一方側に形成されていてもよい。但し、この場合、開口部 42 が形成された

50

一方側の開口部 4 2 からのみ放射熱が流出入することになるため、開口部 4 2 が両側方に形成される場合に比べて熱交換率は劣るものとなる。

【 0 0 5 2 】

また、必ずしも、開口部 4 2 は伝熱部材 4 の側方であって、長手方向に沿って連続的に形成されている必要はない。例えば、伝熱部材の側方であって、長手方向に沿って断続的に開口部 4 2 が形成されるようにしてもよい。但し、開口部 4 2 が断続的に形成されている場合には、肉抜き部 4 1 と外部空間との放射熱の流出入が制限されるため、開口部 4 2 が連続的に形成されている場合に比べて熱交換率は劣るものとなる。

【 0 0 5 3 】

また、必ずしも、開口部 4 2 は伝熱部材の側方に形成されている必要はなく、例えば放射熱の肉抜き部 4 1 への流出入が阻害されない範囲において、本体部 4 0 の何れかの位置に複数の貫通孔を形成するようにしてもよい。

10

【 0 0 5 4 】

なお、本発明の実施形態では、伝熱部材 4 は、開口部 4 2 がパネル本体 2 の幅方向と直交する向き（開口部 4 2 が外部空間を向く方向）に設置されているため、対流熱による熱交換は制限される一方で、肉抜き部 4 1 と外部空間との放射熱による熱交換を積極的に行うことができる。

【 0 0 5 5 】

これに対して、例えば、開口部 4 2 がパネル本体 2 の幅方向と平行となる向きに伝熱部材 4 を設置すると、対流熱による熱交換が促進される一方で、放射熱による熱交換が制限される。そのため、伝熱部材 4 の設置方向は、輻射パネル 1 を設置する設置空間の状況に応じて適宜変更することができる。

20

【 0 0 5 6 】

次に、本発明の実施形態に係る輻射パネルを実施例、図 6 に示す従来技術に係る伝熱部材を用いた輻射パネルを比較例として、それぞれ暖房性能と冷房性能とを比較した実験結果について説明する。

【 0 0 5 7 】

なお、本実験は J I S A 1 4 0 0 : 2 0 0 7（暖房用自然対流・放射形放熱器 性能試験方法）の附属書 A に基づいて実施した。熱媒体の温度条件としては、冷房試験においては 7 の冷水を使用し、暖房試験においては 5 0 の温水を使用した。また、熱媒体が流れる冷媒配管の流路の内径は 1 2 m m、熱媒体流通管の流路の内径は 3 5 m m のものを使用し、実施例、及び比較例ともに熱媒体の流量として 5 L / m i n、6 L / m i n、7 . 5 L / m i n、8 . 5 L / m i n、1 0 L / m i n のそれぞれについて冷房能力 Q (W)、及び暖房能力 Q (W) を測定した。

30

【 0 0 5 8 】

ここで、Q (W) は、温度差 T による吸・放熱の仕事率（吸・放熱仕事率）によって求めた。なお、水の密度は 7 で 1.00×10^6 (g / m³)、5 0 で 9.90×10^5 (g / m³)、定圧比熱容量の値は 7 で 4 . 2 0 (J (K · g))、5 0 で 4 . 1 8 (J (K · g)) をそれぞれ使用し、Q (W) はパネル入口・出口の温度差 T () と 1 分あたりの熱媒体の流量 L (l / m i n) から、以下に定める計算式を用いて算出した。

40

$$Q (W) = L \cdot T / (1 0 0 0 \times 6 0)$$

【 0 0 5 9 】

図 5 は、実施例と比較例の輻射パネルについて、暖房性能と冷房性能とを比較した実験結果を示す図である。図 5 に示す通り、まず冷房能力については、実施例、及び比較例ともに熱媒体の流量の増加とともに冷房能力が増加し、さらに実施例は比較例に対して熱媒体の流量が 5 ~ 7 . 5 L / m i n の範囲では約 2 0 % 程度向上し、熱媒体の流量が 8 . 5 ~ 1 0 L / m i n の範囲では約 2 5 % 程度向上することが読み取れる。

【 0 0 6 0 】

また、暖房性能については、冷房性能と同じく実施例、及び比較例ともに熱媒体の流量の増加とともに暖房能力が増加する。そして、暖房能力については、冷房能力に比べて実

50

施例と比較例との差がさらに顕著となり、熱媒体の流量が $5 \sim 7.5 \text{ L/min}$ の範囲では約 30% 程度向上し、熱媒体の流量が $8.5 \sim 10 \text{ L/min}$ の範囲では約 35% 程度向上することが読み取れる。

【0061】

以上のように、実施例は比較例に比べると、暖房能力、及び冷房能力の何れにおいても能力の向上が認められ、本発明の実施形態に係る伝熱部材 4 が従来構造に対して顕著な効果を奏することが確認することができる。

【0062】

以上のように、本発明に係る伝熱部材、及び輻射パネルは効率的な輻射により外部との熱交換を促進し、利用者に対する快適性を高めることができるものとなっている。

10

【符号の説明】

【0063】

1 輻射パネル

2 パネル本体

3 支柱

4 伝熱部材

40 本体部

40a 第1の本体部

40b 第2の本体部

41 肉抜き部

42 開口部

43 挿通孔

44 凹部

45 突出片部

46 フィン部

47 固定溝

48 前面部

49 背面部

5 熱媒体流通管

6 冷媒配管

7 上部カバー

8 ドレインパン

9 下部カバー

20

30

40

50

【要約】

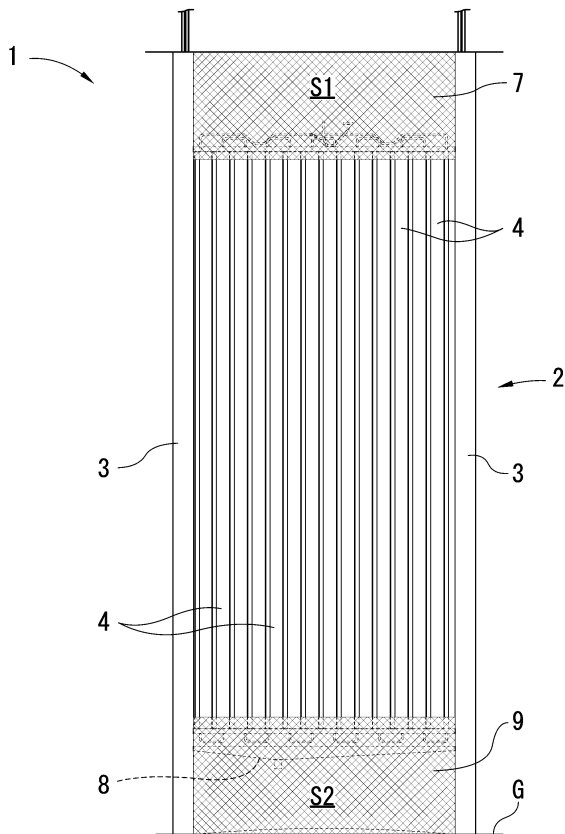
【課題】効率的な輻射により外部との熱交換を促進し、利用者に対する快適性を高めることができる伝熱部材、及び輻射パネルを提供する。

【解決手段】本発明に係る輻射パネル 1 は、左右一対の支柱 3、3 間に熱媒体流通管 5 を有するパネル本体 2 を備えている。パネル本体 2 は、鉛直方向に延在する長尺状の複数の伝熱部材 4 が支柱 3、3 間に並設されている。伝熱部材 4 は長尺状の本体部 40 を有し、本体部 40 の両側には開口部 42 が長手方向に沿って連続的に形成され、肉抜き部 41 と外部空間とはこの開口部 42 を通じて連通状態となっているため、肉抜き部 41 内で熱が滞留することなく、外部との間で積極的に熱交換を促進することが可能となるため、熱交換性能を向上させることが可能となる。

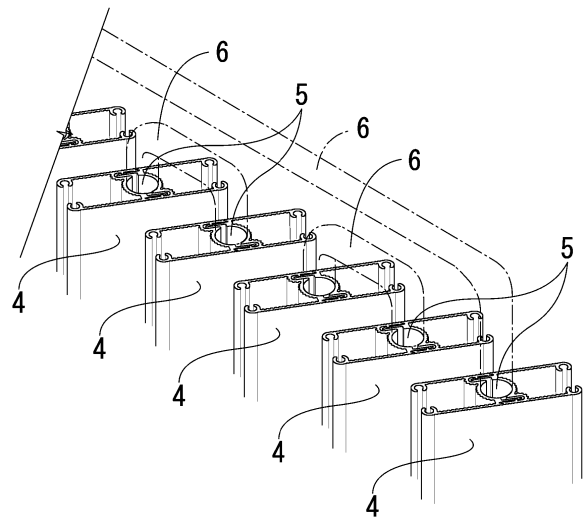
10

【図面】

【図 1】



【図 2】



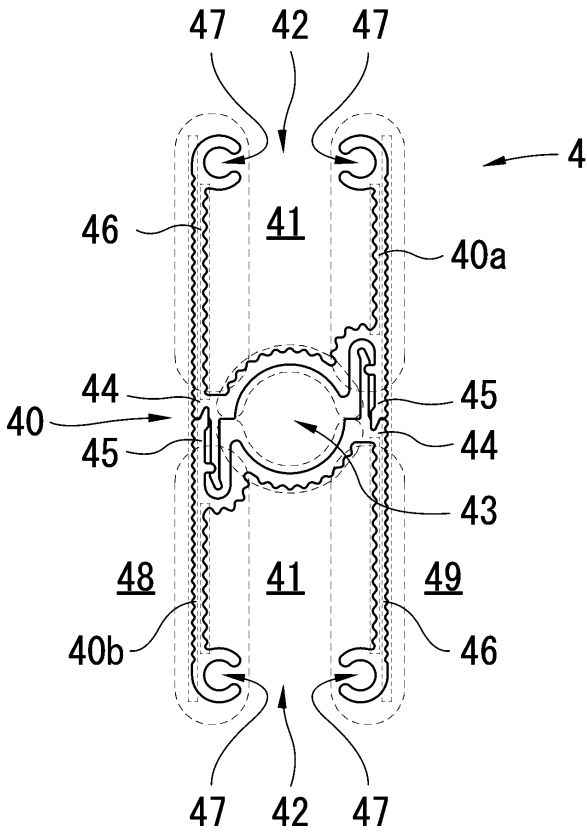
20

30

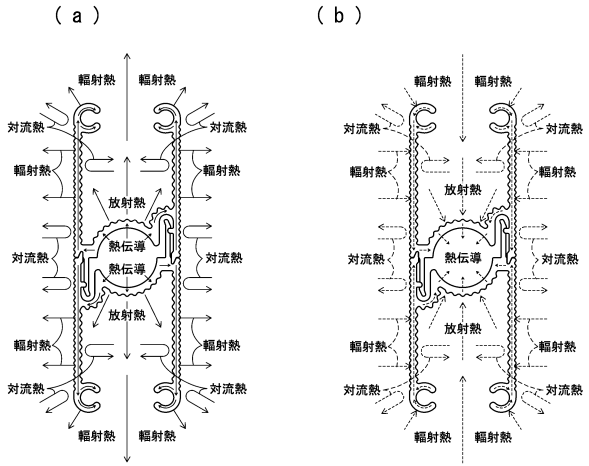
40

50

【 図 3 】



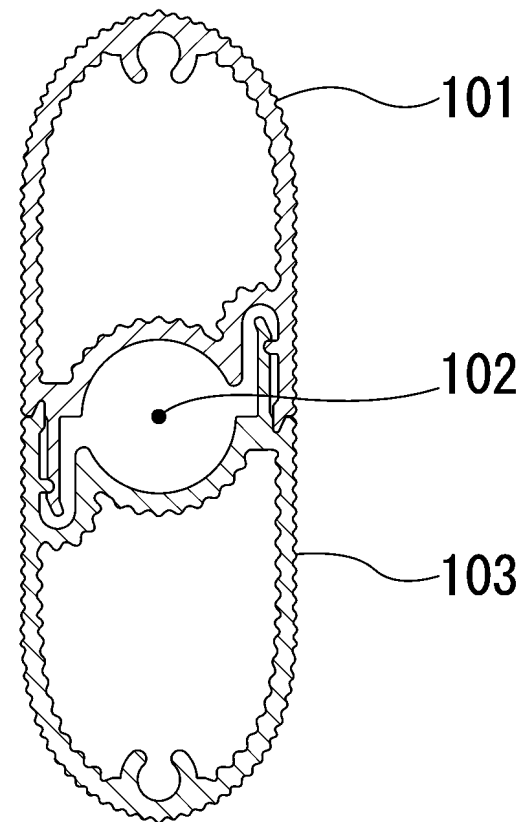
【 図 4 】



【 図 5 】

	試験	冷水試験	温水試験
	温度 °C	7	50
実施例	流量 L/min	能力 kW	能力 kW
	5.0	1.023	1.499
	6.0	1.071	1.560
	7.5	1.150	1.612
	8.5	1.267	1.691
比較例	5.0	0.818	1.064
	6.0	0.852	1.087
	7.5	0.909	1.103
	8.5	0.967	1.108
	10.0	1.049	1.123

【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

<i>F 2 8 F</i>	<i>21/08 (2006.01)</i>	<i>F 2 8 F</i>	<i>21/08</i>	<i>A</i>
<i>F 2 8 F</i>	<i>19/06 (2006.01)</i>	<i>F 2 8 F</i>	<i>19/06</i>	<i>Z</i>

(72)発明者 村上 尊由

熊本県熊本市中央区水前寺2丁目17番7号 株式会社エコファクトリー内

(72)発明者 小島 茂樹

熊本県熊本市中央区水前寺2丁目17番7号 株式会社エコファクトリー内

審査官 河野 俊二

(56)参考文献

国際公開第2017/149692(WO, A1)
 国際公開第88/06260(WO, A1)
 米国特許出願公開第2013/0063958(US, A1)
 欧州特許出願公開第0044365(EP, A1)
 特開昭59-197799(JP, A)
 米国特許第5862854(US, A)
 特開2015-25650(JP, A)
 特開2019-138489(JP, A)
 特開2010-107151(JP, A)
 中国実用新案第203534254(CN, U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 2 4 D 3 / 1 4
 F 2 4 F 5 / 0 0
 F 2 8 F 1 / 3 2
 F 2 8 F 1 / 3 6
 F 2 8 F 1 / 1 6
 F 2 8 F 2 1 / 0 8
 F 2 8 F 1 9 / 0 6