

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4922603号  
(P4922603)

(45) 発行日 平成24年4月25日(2012.4.25)

(24) 登録日 平成24年2月10日(2012.2.10)

(51) Int.Cl.

F 1

F 24 F	5/00	(2006.01)	F 24 F	5/00	1 O 1 B
F 24 D	3/14	(2006.01)	F 24 D	3/14	
F 24 F	1/00	(2011.01)	F 24 F	1/00	3 4 6
E 04 B	9/00	(2006.01)	E 04 B	5/52	F

請求項の数 16 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-343289 (P2005-343289)	(73) 特許権者	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成17年11月29日 (2005.11.29)	(74) 代理人	100083149 弁理士 日比 紀彦
(65) 公開番号	特開2006-183993 (P2006-183993A)	(74) 代理人	100060874 弁理士 岸本 琢之助
(43) 公開日	平成18年7月13日 (2006.7.13)	(74) 代理人	100079038 弁理士 渡邊 駿
審査請求日	平成20年10月8日 (2008.10.8)	(74) 代理人	100069338 弁理士 清末 康子
(31) 優先権主張番号	特願2004-345591 (P2004-345591)	(73) 特許権者	000175803 三建設機械株式会社 東京都中央区日本橋蛎殻町1丁目35番8号
(32) 優先日	平成16年11月30日 (2004.11.30)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】輻射パネル

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

天井に組み込まれ、かつ冷輻射や熱輻射を利用して冷暖房を行う輻射冷暖房装置に用いられる輻射パネルであって、

媒体流通部を有する長尺のパネル本体と、パネル本体の全長にわたって形成された1対の溝形成用凸条からなる横断面優弧状ビスねじ嵌め溝とを備えており、パネル本体が、帯状の水平部分と、水平部分の両側縁にそれぞれ一体に形成されかつ外方に向かって下方に傾斜した傾斜部分とよりなり、パネル本体の水平部分に、横断面略U字状の管保持部が形成されるとともに、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされ、ビスねじ嵌め溝がパネル本体の傾斜部分の上面に形成され、ビスねじ嵌め溝の両端がパネル本体の傾斜部分の長さ方向の両端で長さ方向に対して開口してあり、ビスねじ嵌め溝内に嵌め入れられる嵌入部を有する補強吊り部材によって、パネル本体の長さ方向の中間部がシステム天井の吊りボルトに固定されたハンガーに吊持されるようになされている輻射パネル。

10

## 【請求項 2】

パネル本体の水平部分に、パネル本体の長さ方向に伸びる1対の保持部形成用凸条が形成され、両保持部形成用凸条の両端部が外側に折り曲げられて平坦となるように潰されており、両保持部形成用凸条における平坦となるように潰された部分を除いた部分により、横断面略U字状の管保持部が形成され、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされている請求項1記載の輻射パネル。

20

**【請求項 3】**

パネル本体の水平部分に、パネル本体の長さ方向に伸びる1対の保持部形成用凸条が形成され、両保持部形成用凸条の両端部が切除されており、両保持部形成用凸条における残存した部分により、横断面略U字状の管保持部が形成され、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされている請求項1記載の輻射パネル。

**【請求項 4】**

ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の幅方向の中間部に形成され、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に、垂直上方に突出した立ち上がり壁が全長にわたって一体に形成されている請求項1～3のうちのいずれかに記載の輻射パネル。

**【請求項 5】**

ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の幅方向の中間部に形成され、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に、垂直下方に突出した垂下壁が全長にわたって一体に形成されている請求項1～3のうちのいずれかに記載の輻射パネル。

**【請求項 6】**

ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に形成されている請求項1～3のうちのいずれかに記載の輻射パネル。

**【請求項 7】**

垂直壁を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された1対の支持部材間に、請求項1～6のうちのいずれかに記載の複数の輻射パネルが、幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置され、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めることにより、輻射パネルの両端部が支持部材に固定されている輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 8】**

垂直壁を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された1対の支持部材間に、請求項1～6のうちのいずれかに記載の複数の輻射パネルが、幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置され、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めることにより、輻射パネルの両端部が支持部材に固定され、蛇行状流体流通管の直管部が輻射パネルの管保持部内に嵌め入れられて固定され、蛇行状流体流通管の屈曲管部が、両支持部材よりも内側に位置している輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 9】**

蛇行状流体流通管の直管部および屈曲管部の中心線が同一平面内に位置しており、直管部および屈曲管部が両支持部材の垂直壁上縁よりも下方に位置し、両支持部材の垂直壁の上下両縁のうちの少なくともいずれか一方に水平壁が形成されている請求項8記載の輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 10】**

蛇行状流体流通管が合成樹脂製である請求項8または9記載の輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 11】**

蛇行状流体流通管が金属製である請求項8または9記載の輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 12】**

蛇行状流体流通管の内外両周面のうち少なくともいずれか一方が樹脂層により覆われている請求項11記載の輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 13】**

垂直壁を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された1対の支持部材間に、請求項6記載の複数の輻射パネルが、幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置され、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めることにより、輻射パネルの両端部が支持部材に固定され、隣り合う輻射パネル間に、ビスねじ嵌め溝内に嵌入しうる2つの嵌入部を有しかつ輻射パネルの全長にわたる目隠し部材が配置され、目隠し部材の2つの嵌入部が、隣り合う2つの輻射パネルにおける互いに近接したビスねじ嵌め溝内に嵌め入れられることにより、目隠し部材が両輻射パネルに取り付けられている輻射冷暖房ユニット。

10

20

30

40

50

**【請求項 14】**

目隠し部材が、輻射パネルの長さ方向に伸びかつ隣り合う輻射パネル間の隙間を隠す目隠し部分と、目隠し部分の両側縁部に、それぞれその長さ方向に間隔をおいて断続的に形成された複数の脚部分とを備えており、嵌入部が、脚部分の下端部に形成されている請求項 13 記載の輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 15】**

輻射パネルの長さ方向の中間部が、ビスねじ嵌め溝内に嵌め入れられる嵌入部を有する補強吊り部材によって、システム天井の吊りボルトに固定されたハンガーに吊持されるようになされている請求項 7 ~ 14 のうちのいずれかに記載の輻射冷暖房ユニット。

**【請求項 16】**

請求項 7 ~ 15 のうちのいずれかに記載の輻射冷暖房ユニットが、システム天井に複数組み込まれてなる輻射冷暖房装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、輻射冷暖房装置に用いられる輻射パネルに関する。

**【0002】**

この明細書および特許請求の範囲において、図 2 および図 3 の上下を上下というものとする。

**【背景技術】****【0003】**

最近では、冷風や温風を直接室内に吹き出す冷暖房装置に代えて、たとえば天井に組み込まれ、かつ冷輻射や熱輻射を利用してより快適に冷暖房を行いうる輻射冷暖房装置が考えられている。この輻射冷暖房装置は、加熱媒体または冷却媒体を流通させる媒体流通部を有する複数の輻射パネルが複数並べられてなる輻射冷暖房ユニットが、天井に組み込まれることにより構成される。

**【0004】**

この種の輻射パネルとして、従来、水平部分および水平部分の両側縁に一体に形成されかつ外側方に向かって下方に湾曲した湾曲部分とよりなる長尺のパネル本体を備えており、パネル本体の水平部分の上面に、パネル本体の全長にわたる 1 対の凸条からなる横断面略 U 字状管保持部が形成され、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされたものが知られている（特許文献 1 参照）。

**【0005】**

特許文献 1 記載の輻射パネルを用いた輻射冷暖房ユニットは、特許文献 1 に記載されているように、互いに間隔をおいて配置された 1 対の支持部材間に、複数の輻射パネルが幅方向に並ぶように並列状に複数配置され、各輻射パネルの両端部にリベット止めされたフランジが支持部材に支持され、輻射パネルの管保持部内に、媒体流通部となる蛇行状流体流通管の直管部が嵌め入れられて固定され、蛇行状流体流通管の屈曲管部が、上方に曲げられて管保持部の外部に逃がされて屈曲管部が支持部材よりも輻射パネルの長さ方向の外側に突出しないようになされたものである。

**【0006】**

しかしながら、特許文献 1 記載の輻射パネルを用いた輻射冷暖房ユニットが天井に組み込まれた場合、フランジを各輻射パネルにリベット止めするリベットが室内から見えることになるので、美観が低下するという問題がある。また、輻射パネルが両端部においてのみ支持部材に取り付けられているので、輻射パネルの長さが長くなった場合に上下方向の剛性が不足し、下方に撓むおそれがある。

**【特許文献 1】特開平 10 - 232035 号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

10

20

30

40

50

この発明の目的は、上記問題を解決し、天井に組み込まれる輻射冷暖房装置に使用した場合にも美観の低下を防止することができ、しかも上下方向の剛性を高めることができる輻射パネルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【0009】

1) 天井に組み込まれ、かつ冷輻射や熱輻射を利用して冷暖房を行う輻射冷暖房装置に用いられる輻射パネルであって、

媒体流通部を有する長尺のパネル本体と、パネル本体の全長にわたって形成された1対の溝形成用凸条からなる横断面優弧状ビスねじ嵌め溝とを備えており、パネル本体が、帯状の水平部分と、水平部分の両側縁にそれぞれ一体に形成されかつ外方に向かって下方に傾斜した傾斜部分とよりなり、パネル本体の水平部分に、横断面略U字状の管保持部が形成されるとともに、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされ、ビスねじ嵌め溝がパネル本体の傾斜部分の上面に形成され、ビスねじ嵌め溝の両端がパネル本体の傾斜部分の長さ方向の両端で長さ方向に対して開口してあり、ビスねじ嵌め溝内に嵌め入れられる嵌入部を有する補強吊り部材によって、パネル本体の長さ方向の中間部がシステム天井の吊りボルトに固定されたハンガーに吊持されるようになされている輻射パネル。

【0010】

2) パネル本体の水平部分に、パネル本体の長さ方向に伸びる1対の保持部形成用凸条が形成され、両保持部形成用凸条の両端部が外側に折り曲げられて平坦となるように潰されており、両保持部形成用凸条における平坦となるように潰された部分を除いた部分により、横断面略U字状の管保持部が形成され、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされている上記1)記載の輻射パネル。

【0011】

3) パネル本体の水平部分に、パネル本体の長さ方向に伸びる1対の保持部形成用凸条が形成され、両保持部形成用凸条の両端部が切除されており、両保持部形成用凸条における残存した部分により、横断面略U字状の管保持部が形成され、管保持部内に媒体流通部となる流体流通管が嵌め入れられて固定されるようになされている上記1)記載の輻射パネル。

【0012】

4) ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の幅方向の中間部に形成され、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に、垂直上方に突出した立ち上がり壁が全長にわたって一体に形成されている上記1)~3)のうちのいずれかに記載の輻射パネル。

【0013】

5) ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の幅方向の中間部に形成され、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に、垂直下方に突出した垂下壁が全長にわたって一体に形成されている上記1)~3)のうちのいずれかに記載の輻射パネル。

【0014】

6) ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に形成されている上記1)~3)のうちのいずれかに記載の輻射パネル。

【0015】

7) 垂直壁を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された1対の支持部材間に、上記1)~6)のうちのいずれかに記載の複数の輻射パネルが、幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置され、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めることにより、輻射パネルの両端部が支持部材に固定されている輻射冷暖房ユニット。

【0016】

8) 垂直壁を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された1対の支持部材間に、上記1)~6)

10

20

30

40

50

のうちのいずれかに記載の複数の輻射パネルが、幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置され、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めることにより、輻射パネルの両端部が支持部材に固定され、蛇行状流体流通管の直管部が輻射パネルの管保持部内に嵌め入れられて固定され、蛇行状流体流通管の屈曲管部が、両支持部材よりも内側に位置している輻射冷暖房ユニット。

#### 【0017】

9) 蛇行状流体流通管の直管部および屈曲管部の中心線が同一平面内に位置しており、直管部および屈曲管部が両支持部材の垂直壁上縁よりも下方に位置し、両支持部材の垂直壁の上下両縁のうちの少なくともいずれか一方に水平壁が形成されている上記8)記載の輻射冷暖房ユニット。

10

#### 【0018】

10) 蛇行状流体流通管が合成樹脂製である上記8)または9)記載の輻射冷暖房ユニット。

#### 【0019】

11) 蛇行状流体流通管が金属製である上記8)または9)記載の輻射冷暖房ユニット。

#### 【0020】

12) 蛇行状流体流通管の内外両周面のうち少なくともいずれか一方が樹脂層により覆われている上記11)記載の輻射冷暖房ユニット。

#### 【0021】

13) 垂直壁を有し、かつ互いに間隔をおいて配置された1対の支持部材間に、上記6)記載の複数の輻射パネルが、幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置され、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めすることにより、輻射パネルの両端部が支持部材に固定され、隣り合う輻射パネル間に、ビスねじ嵌め溝内に嵌入しうる2つの嵌入部を有しかつ輻射パネルの全長にわたる目隠し部材が配置され、目隠し部材の2つの嵌入部が、隣り合う2つの輻射パネルにおける互いに近接したビスねじ嵌め溝内に嵌め入れられることにより、目隠し部材が両輻射パネルに取り付けられている輻射冷暖房ユニット。

20

#### 【0022】

14) 目隠し部材が、輻射パネルの長さ方向に伸びかつ隣り合う輻射パネル間の隙間を隠す目隠し部分と、目隠し部分の両側縁部に、それぞれその長さ方向に間隔をおいて断続的に形成された複数の脚部分とを備えており、嵌入部が、脚部分の下端部に形成されている上記13)記載の輻射冷暖房ユニット。

30

#### 【0023】

15) 輻射パネルの長さ方向の中間部が、ビスねじ嵌め溝内に嵌め入れられる嵌入部を有する補強吊り部材によって、システム天井の吊りボルトに固定されたハンガーに吊持されるようになされている上記7)~14)のうちのいずれかに記載の輻射冷暖房ユニット。

#### 【0024】

16) 上記7)~15)のうちのいずれかに記載の輻射冷暖房ユニットが、システム天井に複数組み込まれてなる輻射冷暖房装置。

#### 【発明の効果】

#### 【0025】

上記1)の輻射パネルによれば、パネル本体の全長にわたって形成された1対の溝形成用凸条からなる横断面優弧状ビスねじ嵌め溝を備えており、ビスねじ嵌め溝の両端がパネル本体の両端に開口しているので、輻射冷暖房ユニットに組み込む場合、垂直壁を有する1対の支持部材を互いに間隔をおいて配置し、両支持部材間に、複数の輻射パネルをその幅方向を支持部材の長さ方向に向けて並列状に配置し、支持部材の垂直壁を外側から貫通したビスを輻射パネルのビスねじ嵌め溝内にねじ嵌めることにより、輻射パネルの両端部を支持部材に固定することができる。したがって、この輻射冷暖房ユニットを有する輻射冷暖房装置を天井に組み込んだ場合、ビスが室内から見えることはなく、美観の低下を防止することができる。また、1対の溝形成用凸条が補強リブの働きをするので、上下方向の剛性がアップし、輻射冷暖房ユニットに組み込んだ場合の輻射パネルの下方への撓みを抑

40

50

制することができる。

**【0026】**

上記1)の輻射パネルを輻射冷暖房装置に用いた場合、パネル本体が、水平面に対して傾斜した傾斜部分を有しているので、天井投影面積あたりのパネル本体の面積が増大し、その結果冷暖房効率が優れたものになる。また、上記4)の輻射パネルを輻射冷房装置に用いた場合、冷房を行う際には、パネル本体の傾斜部分の上下両面に沿って空気の流れが発生し、その結果冷輻射に加えて自然対流による冷房効果が得られる。しかも、傾斜部分の上下両面に沿う空気の流れの流速は、比較的大きくなり、空気と傾斜部分との間の熱伝達率が向上する。さらに、上記1)の輻射パネルによれば、傾斜部分の下端から保持部形成用凸条の上端までの高さが比較的大きくなり、その結果上下方向の剛性が向上し、輻射パネルの下方への撓みを抑制することができる。

**【0027】**

上記2)および3)の輻射パネルを輻射冷暖房ユニットに組み込んだ場合、蛇行状流体流通管の直管部を輻射パネルの管保持部内に嵌め入れて固定すると、特許文献1記載の輻射冷暖房ユニットの場合のように、蛇行状流体流通管の屈曲管部を上方に曲げることなく、屈曲管部を両支持部材よりも内側に位置させることができ。したがって、作業性が向上する。また、屈曲管部を両支持部材よりも内側に位置させることができるので、複数の輻射冷暖房ユニットを輻射パネルの長さ方向に並べた場合、隣り合う輻射冷暖房ユニットどうしを近接して配置することができる。

**【0028】**

上記4)の輻射パネルによれば、立ち上がり壁の働きにより上下方向の剛性が向上し、輻射パネルの下方への撓みを抑制することができる。また、上記5)の輻射パネルを有する輻射冷暖房ユニットを備えた輻射冷暖房装置を天井に組み込んだ場合、冷房時、特に冷房運転開始時に媒体流通部に冷却媒体を流した際に媒体流通部の外表面に結露水が発生したとしても、発生した結露水は立ち上がり壁に受けられ、その結果結露水が室内へ落下することが防止される。さらに、天井裏に溜まった埃も立ち上がり壁に受けられ、その結果埃が室内へ落下することが防止される。しかも、立ち上がり壁が隣り合う輻射パネル間の隙間の目隠しとなり、室内側から隣り合う輻射パネル間の隙間を通して天井裏が見えにくくなるので、美観が向上する。

**【0029】**

上記5)の輻射パネルによれば、断面係数が上記4)の輻射パネルよりも大きくなるので、上下方向の剛性が一層向上し、輻射パネルの下方への撓みをより効果的に抑制することができる。また、上記5)の輻射パネルを輻射冷房装置に用いた場合、冷房を行う際には、パネル本体の傾斜部分の上下両面に沿って空気の流れが発生するが、垂下壁は傾斜部分の上面に沿う空気の流れを妨げることはないので、自然対流による冷房効果の低下が防止される。しかも、垂下壁が隣り合う輻射パネル間の隙間の目隠しとなり、室内側から隣り合う輻射パネル間の隙間を通して天井裏が見えにくくなるので、美観が向上する。

**【0030】**

上記6)の輻射パネルによれば、ビスねじ嵌め溝が、パネル本体における各傾斜部分の傾斜下端部に形成されているので、上下方向の剛性が向上し、輻射パネルの下方への撓みを抑制することができる。

**【0031】**

上記7)の輻射冷暖房ユニットを有する輻射冷暖房装置を天井に組み込んだ場合、ビスが室内から見えることはなく、美観の低下を防止することができる。また、1対の溝形成用凸条が補強リブの働きをするので、上下方向の剛性がアップし、輻射パネルの下方への撓みを抑制することができる。

**【0032】**

上記8)の輻射冷暖房ユニットを有する輻射冷暖房装置を天井に組み込んだ場合、ビスが室内から見えることはなく、美観の低下を防止することができる。また、1対の溝形成用凸条が補強リブの働きをするので、上下方向の剛性がアップし、輻射パネルの下方への撓

10

20

30

40

50

みを抑制することができる。さらに、上記8)の輻射冷暖房ユニットによれば、蛇行状流体流通管の直管部を輻射パネルの管保持部内に嵌め入れて固定すると、特許文献1記載の輻射冷暖房ユニットの場合のように、蛇行状流体流通管の屈曲管部を上方に曲げることなく、屈曲管部を両支持部材よりも内側に位置させることができる。したがって、作業性が向上する。また、屈曲管部を両支持部材よりも内側に位置させることができるので、複数の輻射冷暖房ユニットを輻射パネルの長さ方向に並べた場合、隣り合う輻射冷暖房ユニットどうしを近接して配置することができる。

#### 【0033】

上記9)の輻射冷暖房ユニットによれば、特許文献1記載の輻射冷暖房ユニットの場合のように、蛇行状流体流通管の屈曲管部を上方に曲げることなく、屈曲管部を両支持部材よりも内側に位置させることができる。したがって、作業性が向上する。しかも、特許文献1記載の輻射冷暖房ユニットの場合、蛇行状流体流通管の直管部の管保持部内への圧入と屈曲管部の上方への曲げを同時に行つた場合、蛇行状流体流通管が位置ずれすることがあるが、このような位置ずれを防止することができる。また、屈曲管部を両支持部材よりも内側に位置させることができるので、複数の輻射冷暖房ユニットを輻射パネルの長さ方向に並べた場合、隣り合う輻射冷暖房ユニットどうしを近接して配置することができる。さらに、輻射冷暖房ユニットの保管時や輸送時には、複数の輻射冷暖房ユニットを段積みすることができるとなり、保管や輸送のスペースを小さくすることができる。

#### 【0034】

上記13)の輻射冷暖房ユニットを備えた輻射冷暖房装置を天井に組み込んだ場合、目隠し部材の働きにより、室内側から隣り合う輻射パネル間の隙間を通して天井裏が見えにくくなるので、美観が向上する。

#### 【0035】

上記14)の輻射冷暖房ユニットを備えた輻射冷暖房装置を天井に組み込んだ場合、冷房を行う際には、パネル本体の傾斜部分の上下両面に沿って空気の流れが発生し、その結果冷輻射に加えて自然対流による冷房効果が得られるが、傾斜部分の上面に沿って流れる空気は、隣り合う脚部分間の隙間を通って下方に流れる。したがって、傾斜部分の上面に沿う空気の流れを妨げることはないので、自然対流による冷房効果の低下が防止される。

#### 【0036】

上記15)の輻射冷暖房ユニットによれば、輻射パネルの長さが長くなった場合にも、補強吊り部材の働きにより輻射パネルの下方への撓みを防止することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0037】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、全図面を通じて同一部分および同一物には同一符号を付して重複する説明を省略する。

#### 【0038】

以下の説明において、輻射パネルの幅方向(図2および図3の左右方向)を左右といい、図1の左側(図2紙面表側)を前、右側を後というものをとする。また、以下の説明において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

#### 【0039】

図1はこの発明の第1の実施形態の輻射パネルを用いた輻射冷暖房ユニットの全体構成を示し、図2および図3はその要部の構成を示し、図4は輻射パネルを示す。また、図5および図6は輻射冷暖房ユニットをシステム天井に組み込んでなる輻射冷暖房装置を示し、図7は冷房時の空気の流れを示す。

#### 【0040】

図1において、輻射冷暖房ユニット(1)は、前後方向に互いに間隔をおいて配置された左右方向に伸びる1対の支持部材(2)と、両支持部材(2)間に、その幅方向を支持部材の(2)の長さ方向(左右方向)に向けて並列状に配置された複数の輻射パネル(3)と、輻射パネル(3)に固定され、かつ媒体流通部となる蛇行状流体流通管(4)とを備えている。

10

20

40

50

## 【0041】

各支持部材(2)は金属製、ここではアルミニウム押出形材製であり、垂直壁(5)と、垂直壁(5)の上端に一体に形成されて他方の支持部材(2)側に突出した水平壁(6)とよりなる。

## 【0042】

図2～図4に示すように、輻射パネル(3)は熱伝導性に優れた金属製、ここではアルミニウム押出形材製であり、長尺のパネル本体(7)と、パネル本体(7)の全長にわたって一体に形成された1対の溝形成用凸条(9)からなりかつ両端がパネル本体(7)の両端に開口した横断面優弧状ビスねじ嵌め溝(8)とよりなる。

## 【0043】

パネル本体(7)は、前後方向に長い帯状の水平部分(11)と、水平部分(11)の左右両側縁に全長にわたって一体に形成され、かつ左右方向外方に向かって下方に傾斜した傾斜部分(12)とよりなる。傾斜部分(12)の水平部分(11)に対する下向き傾斜角度は、25～40度であることが好ましい。水平部分(11)の上面に、パネル本体(7)の長さ方向に伸び、かつ上下方向の中間部が左右方向外方に突出した横断面円弧状となっている1対の保持部形成用凸条(13)が一体に形成されている。両保持部形成用凸条(13)の両端部は、それぞれ所定長さにわたって外側に折り曲げられて平坦となるように潰されており、両保持部形成用凸条(13)における平坦となるように潰された部分を除いた部分により、横断面略U字状の管保持部(14)が形成されている。保持部形成用凸条(13)における平坦となるように潰された部分を(13A)で示す。ビスねじ嵌め溝(8)は、パネル本体(7)の両傾斜部分(12)における幅方向の中程よりも水平部分(11)寄り部分の上面に形成されている。ビスねじ嵌め溝(8)の内径は、両溝形成用凸条(9)の先端間の間隔よりも大きくなっている。

10

## 【0044】

輻射パネル(3)の両端部は、各支持部材(2)の垂直壁(5)を外側から貫通したタッピングビス(10)を、輻射パネル(3)のビスねじ嵌め溝(8)にねじ嵌めることにより支持部材(2)に固定されている(図6参照)。

## 【0045】

蛇行状流体流通管(4)は横断面円形であり、各直管部(4a)の両端部を除いた部分が、塑性変形した状態で各輻射パネル(3)の管保持部(14)内に嵌め入れられて両保持部形成用凸条(13)により固定されている。すなわち、蛇行状流体流通管(4)の直管部(4a)は、元々横断面円形であったものが、管壁上部における管保持部(14)の外部に存在する部分が平坦となるとともに、管壁の他の部分が外方に膨出するように塑性変形させられている(図2参照)。直管部(4a)が、上述したように塑性変形させることにより形成されているので、両保持部形成用凸条(13)はそれぞれ左右方向外方に弹性変形させられており、この状態で直管部(4a)が管保持部(14)内に固定されている。蛇行状流体流通管(4)のU字状屈曲管部(4b)は、管保持部(14)の外側で、かつ支持部材(2)よりも前後方向内側に位置している。蛇行状流体流通管(4)の直管部(4a)および屈曲管部(4b)の中心線は同一水平面内に位置しており、直管部(4a)および屈曲管部(4b)は、両支持部材(2)の垂直壁(5)の上縁よりも下方に位置している。蛇行状流体流通管(4)は、たとえばアルミニウム、銅(銅合金を含む)、ステンレス鋼などの金属から形成される。また、上記金属からなる管の内外両周面のうちの少なくともいづれか一方が、ポリエチレンなどの耐食性に優れた合成樹脂からなる樹脂層により覆われていてもよい。

30

## 【0046】

各輻射パネル(3)の長さ方向の中間部には、蛇行状流体流通管(4)の直管部(4a)の上から補強吊り部材(15)が取り付けられている。補強吊り部材(15)は、水平板状の基部(16)と、基部(16)の左右両側縁に一体に形成されかつ左右方向外方に向かって下方に傾斜した脚部(17)を有しており、脚部(17)の下端部に、輻射パネル(3)のビスねじ嵌め溝(8)内に嵌め入れられる嵌入部(18)が一体に形成されている。嵌入部(18)は軸線が前後方向を向いた円柱状であって、その直径はビスねじ嵌め溝(8)の両溝形成用凸条(9)の先端間の間隔よりも大きくなっている。両溝形成用凸条(9)の先端間の間隙を通してビスねじ嵌め溝(8)内に圧入されている。補強吊り部材(15)の基部(16)には、左右方向に伸びるT形部(19)が上方突出

40

50

状に設けられている。補強吊り部材(15)は、基部(16)、脚部(17)および嵌入部(18)を、たとえばアルミニウムから一体に押出成形するとともに、これとは別個にT形部(19)を、たとえばアルミニウムから一体に押出成形し、適当な方法、たとえば溶接により基部(16)にT形部(19)を固着することにより形成されている。

#### 【0047】

輻射冷暖房ユニット(1)は、図5および図6に示すようにして、冷暖房すべき室内の広さに応じた適當数がシステム天井に組み込まれ、輻射冷暖房装置(20)として用いられる。

#### 【0048】

すなわち、システム天井においては、天井スラブ(21)に垂下状に固定された吊りボルト(22)にハンガー(23)が取り付けられ、前後方向に間隔をおいて複数配置されたTバー(24)がハンガー(23)に吊持されている。そして、各輻射冷暖房ユニット(1)の支持部材(2)が、Tバー(24)の水平フランジ部(24a)上に載せられることにより、輻射冷暖房ユニット(1)がシステム天井に組み込まれている。また、補強吊り部材(15)のT形部(19)の頭部(19a)が、ハンガー(23)の下端に形成された内部拡大溝(23a)内に嵌め入れられている。なお、輻射パネル(3)の前後方向の長さが短く、パネル本体(7)の傾斜部分(12)、保持部形成用凸条(13)および溝形成用凸条(9)による剛性アップによって、輻射パネル(3)が下方に撓むことのないような長さであれば、補強吊り部材(15)は必ずしも必要としない。

10

#### 【0049】

上記輻射冷暖房装置(20)を用いて室内を冷暖房するには、蛇行状流体流通管(4)に低温の冷却媒体または高温の加熱媒体を流す。すると、冷輻射または熱輻射により室内が冷暖房される。特に、冷房する場合には、図7に示すように、両傾斜部分(12)の上下両面に沿って空気の流れが発生し、その結果冷輻射に加えて自然対流による冷却効果が得られ、冷房効率が向上する。すなわち、パネル本体(7)の2つの傾斜部分(12)の上面に沿って流れれた空気は隣り合う輻射パネル(3)のパネル本体(7)間の隙間を通って下方へ流れ、この流れに2つの傾斜部分(12)の下面に沿って流れた空気が合流することになり、自然対流による冷却効果が優れたものになる。しかも、傾斜部分(12)の上下両面に沿う空気の流れの流速は、水平の場合に比べて大きくなり、空気と傾斜部分(12)との間の熱伝達率が向上する。

20

#### 【0050】

図8は、この発明による輻射パネルの第2の実施形態を示す。

#### 【0051】

30

図8において、輻射パネル(30)のパネル本体(7)の水平部分(11)上面に形成された両保持部形成用凸条(13)の両端部が、それぞれ所定長さにわたって切除されており、両保持部形成用凸条(13)における残存した部分により、横断面略U字状の管保持部(14)が形成されている。その他の構成は第1の実施形態の輻射パネル(3)と同じである。この輻射パネル(30)は、上述した第1の実施形態の場合と同様にして、支持部材(2)とともに輻射冷暖房ユニット(1)を構成する。

#### 【0052】

図9は、この発明による輻射パネルの第3の実施形態を示す。

#### 【0053】

図9において、輻射パネル(31)のパネル本体(32)は、全体に平坦な板状となっている。そして、パネル本体(32)上面の左右両側部分に、その全長にわたって一体に形成された1対の溝形成用凸条(9)からなる横断面優弧状ビスねじ嵌め溝(8)が形成され、左右方向の中央部に、1対の保持部形成用凸条(13)からなる管保持部(14)が形成されている。その他の構成は第1の実施形態の輻射パネル(3)と同じである。管保持部(14)は、図4に示すように、両保持部形成用凸条(13)の両端部を、それぞれ所定長さにわたって外側に折り曲げられて平坦となるように潰すこと、または図8に示すように、両保持部形成用凸条(13)の両端部を、それぞれ所定長さにわたって切除されることにより形成されている。

40

#### 【0054】

この輻射パネル(3)は、上述した第1の実施形態の場合と同様にして、支持部材(2)とともに輻射冷暖房ユニットを構成する。但し、パネル本体(32)が水平状に配置される場合と

50

、傾斜状に配置される場合とがある。後者の場合、輻射冷暖房ユニットを備えた輻射冷暖房装置を用いて室内を冷房するには、パネル本体(32)の上下両面に沿って空気の流れが発生し、その結果冷輻射に加えて自然対流による冷却効果が得られ、冷房効率が向上する。すなわち、パネル本体(32)の上面に沿って流れた空気は隣り合う輻射パネル(31)のパネル本体(32)間の隙間を通って下方へ流れ、この流れにパネル本体(32)の下面に沿って流れた空気が合流することになり、自然対流による冷却効果が優れたものになる。しかも、パネル本体(32)の上下両面に沿う空気の流れの流速は、水平の場合に比べて大きくなり、空気と傾斜部分(12)との間の熱伝達率が向上する。

## 【0055】

図10は、この発明による輻射パネルの第4の実施形態を示す。

10

## 【0056】

図10において、輻射パネル(35)のパネル本体(7)における各傾斜部分(12)の傾斜下端部に、垂直上方に突出した立ち上がり壁(36)が全長にわたって一体に形成されている。その他の構成は第1の実施形態の輻射パネル(3)と同じである。この輻射パネル(35)は、上述した第1の実施形態の場合と同様にして、支持部材(2)とともに輻射冷暖房ユニット(1)を構成する。

## 【0057】

図10に示す輻射パネル(35)を有する輻射冷暖房ユニット(1)を備えた輻射冷暖房装置(20)を用いて室内を冷房する場合には、特に冷房運転開始時に冷却媒体を流した流体流通管(4)の外表面に結露水が発生することがある。この結露水は、輻射パネル(35)のパネル本体(7)の傾斜部分(12)に沿って下方に流れるが、この結露水は立ち上がり壁(36)に受けられるので、結露水が室内へ落下することが防止される。さらに、天井裏に溜まった埃が輻射パネル(35)のパネル本体(7)に落下したとしても、この埃も立ち上がり壁(36)に受けられ、その結果埃が室内へ落下することが防止される。さらに、輻射パネル(35)を有する輻射冷暖房ユニット(1)を備えた輻射冷暖房装置(20)をシステム天井に組み込んだ場合、立ち上がり壁(36)が隣り合う輻射パネル(35)間の隙間の目隠しとなり、室内側から隣り合う輻射パネル(35)間の隙間を通して天井裏が見えにくくなるので、美観が向上する。

20

## 【0058】

図11は、この発明による輻射パネルの第5の実施形態を示す。

## 【0059】

30

図11において、輻射パネル(40)のパネル本体(7)における各傾斜部分(12)の傾斜下端部に、垂直下方に突出した垂下壁(41)が全長にわたって一体に形成されている。その他の構成は第1の実施形態の輻射パネル(3)と同じである。この輻射パネル(40)は、上述した第1の実施形態の場合と同様にして、支持部材(2)とともに輻射冷暖房ユニット(1)を構成する。

## 【0060】

図11に示す輻射パネル(40)を有する輻射冷暖房ユニット(1)を備えた輻射冷暖房装置(20)をシステム天井に組み込んだ場合、垂下壁(41)が隣り合う輻射パネル(40)間の隙間の目隠しとなり、室内側から隣り合う輻射パネル(40)間の隙間を通して天井裏が見えにくくなるので、美観が向上する。

40

## 【0061】

また、この輻射冷暖房装置(20)を用いて室内を冷房する場合には、図7に示すように、両傾斜部分(12)の上下両面に沿って空気の流れが発生するが、両傾斜部分(12)の上面に沿う空気の流れが、垂下壁(41)により妨げられることはないので、上述した自然対流による冷却効果が低下するおそれはない。

## 【0062】

図12は、この発明による輻射パネルの第6の実施形態を示す。

## 【0063】

図12において、輻射パネル(45)のビスねじ嵌め溝(8)は、パネル本体(7)における各傾斜部分(12)の傾斜下端部に形成されている。その他の構成は第1の実施形態の輻射パネル

50

(3)と同じである。この輻射パネル(45)は、上述した第1の実施形態の場合と同様にして、支持部材(2)とともに輻射冷暖房ユニット(1)を構成する。

【0064】

各輻射パネル(45)の長さ方向の中間部には、蛇行状流体流通管(4)の直管部(4a)の上から補強吊り部材(15A)が取り付けられている。この補強吊り部材(15A)は、水平板状基部(16A)の幅および脚部(17A)の幅が、水平板状基部(16)の幅および脚部(17)の幅よりも大きいことを除いては、図2に示す補強吊り部材(15)と同様な構成である。

【0065】

また、パネル本体(7)の傾斜部分(12)、保持部形成用凸条(13)および溝形成用凸条(9)による剛性アップによって、輻射パネル(45)が下方に撓むおそれがなければ、補強吊り部材(15A)は必ずしも必要としない。

10

【0066】

補強吊り部材(15A)を用いる必要がない場合、図13に示すように、輻射冷暖房ユニット(1)における隣り合う輻射パネル(45)間に、輻射パネル(45)の全長にわたる目隠し部材(46)が配置されることがある。目隠し部材(46)は、図14に示すように、輻射パネル(45)の長さ方向に伸びかつ隣り合う輻射パネル(45)間の隙間を隠す水平帯板状目隠し部分(47)と、目隠し部分(47)の両側縁部に、それぞれその長さ方向に間隔をおいて断続的に形成された複数の脚部分(48)とを備えており、各脚部分(48)の下端部に、隣り合う2つの輻射パネル(46)における互いに近接したビスねじ嵌め溝(8)内に嵌め入れられる嵌入部(49)が形成されている。嵌入部(49)は軸線が前後方向を向いた円柱状であって、その直径はビスねじ嵌め溝(8)の両溝形成用凸条(9)の先端間の間隔よりも大きくなっている。

20

【0067】

隣り合う輻射パネル(45)間に目隠し部材(46)が配置された輻射冷暖房ユニット(1)を備えた輻射冷暖房装置(20)をシステム天井に組み込んだ場合、目隠し部材(46)の目隠し部(47)が隣り合う輻射パネル(45)間の隙間の目隠しとなり、室内側から隣り合う輻射パネル(45)間の隙間を通して天井裏が見えにくくなるので、美観が向上する。

【0068】

また、目隠し部材(46)が配置された輻射冷暖房ユニット(1)を備えた輻射冷暖房装置(20)を用いて室内を冷房する場合には、図7に示すように、両傾斜部分(12)の上下両面に沿って空気の流れが発生するが、両傾斜部分(12)の上面に沿って流れる空気は、目隠し部材(46)の隣り合う脚部分(48)間の隙間を通過し、さらに隣り合う輻射パネル(45)のパネル本体(7)間の隙間を通って下方へ流れる。したがって、上述した自然対流による冷却効果が低下するおそれはない。

30

【図面の簡単な説明】

【0069】

【図1】この発明の第1の実施形態の輻射パネルを備えた輻射冷暖房ユニットの全体構成を示す斜視図である。

【図2】図1の輻射冷暖房ユニットにおける輻射パネルの長さ方向の中間部における拡大横断面図である。

40

【図3】図1の輻射冷暖房ユニットにおける輻射パネルの長さ方向の端部における拡大横断面図である。

【図4】この発明の第1の実施形態の輻射パネルの部分拡大斜視図である。

【図5】図1の輻射冷暖房ユニットをシステム天井に組み込んでなる輻射冷暖房装置を示す図である。

【図6】図5の部分拡大図である。

【図7】図5に示す輻射冷暖房装置において冷房を行う場合の空気の流れを示す図である。

【図8】この発明の第2の実施形態の輻射パネルを示す部分拡大斜視図である。

【図9】この発明の第3の実施形態の輻射パネルを示す図2相当の図である。

50

【図10】この発明の第4の実施形態の輻射パネルを示す図2相当の図である。

【図11】この発明の第5の実施形態の輻射パネルを示す図2相当の図である。

【図12】この発明の第6の実施形態の輻射パネルを示す図2相当の図である。

【図13】図12に示す輻射パネルを備えた輻射冷暖房ユニットにおける隣り合う輻射パネル間に目隠し部材を配置した図である。

【図14】図13に示す目隠し部材の部分拡大斜視図である。

【符号の説明】

【0070】

(1) : 輻射冷暖房ユニット

10

(2) : 支持部材

(3)(30)(31)(35)(40)(45) : 輻射パネル

(4) : 蛇行状流体流通管

(4a) : 直管部

(4b) : 屈曲管部

(5) : 垂直壁

(6) : 水平壁

(7)(32) : パネル本体

(8) : ビスねじ嵌め溝

(9) : 溝形成用凸条

(10) : タッピングビス

20

(11) : 水平部分

(12) : 傾斜部分

(13) : 保持部形成用凸条

(14) : 管保持部

(15)(15A) : 補強吊り部材

(18) : 嵌入部

(20) : 輻射冷暖房装置

(22) : 吊りボルト

(23) : ハンガー

(24) : Tバー

30

(24a) : 水平フランジ部

(36) : 立ち上がり壁

(41) : 垂下壁

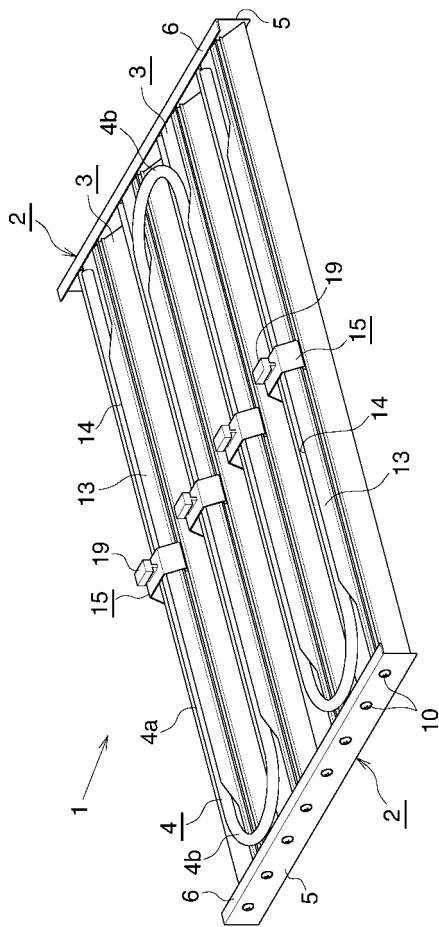
(46) : 目隠し部材

(47) : 目隠し部分

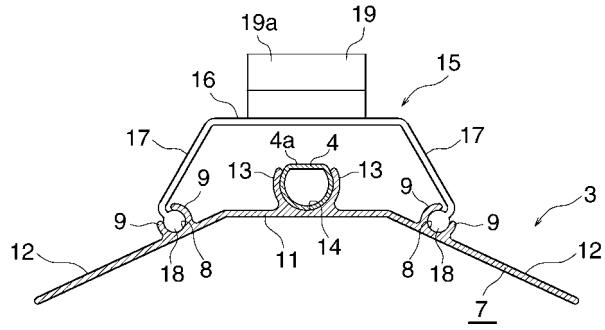
(48) : 脚部分

(49) : 嵌入部

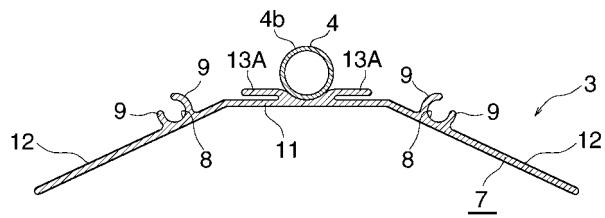
【図1】



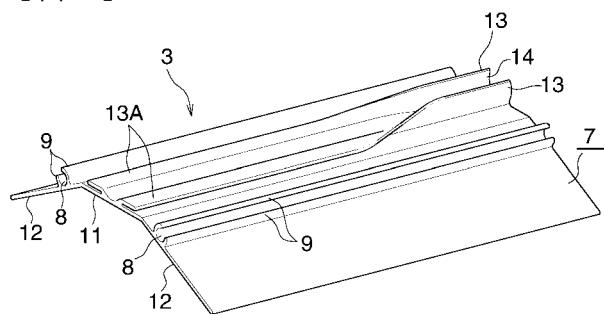
【図2】



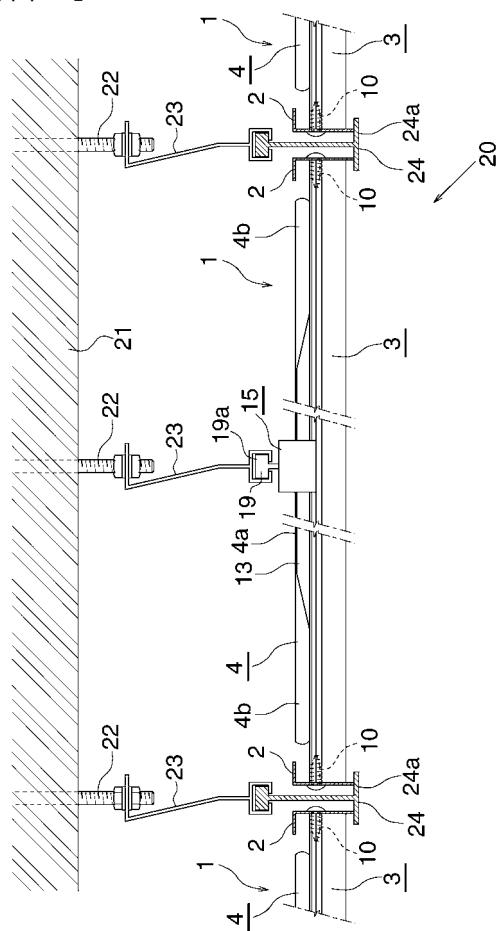
【図3】



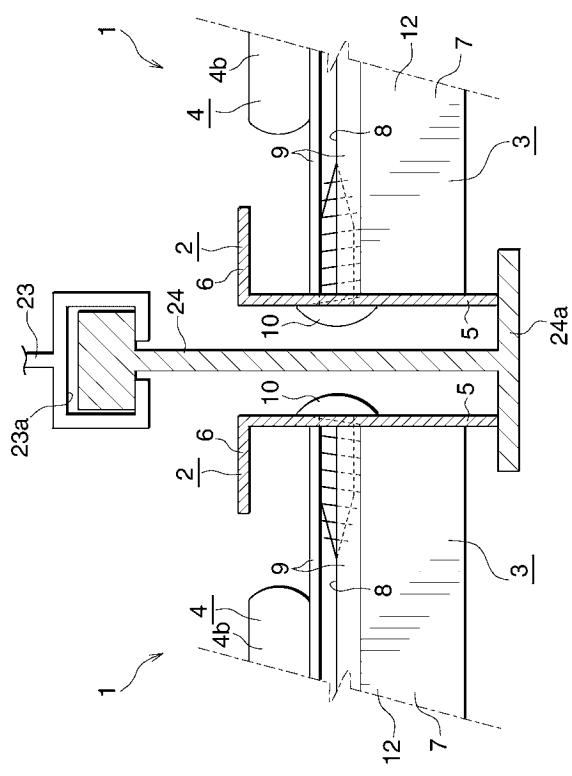
【図4】



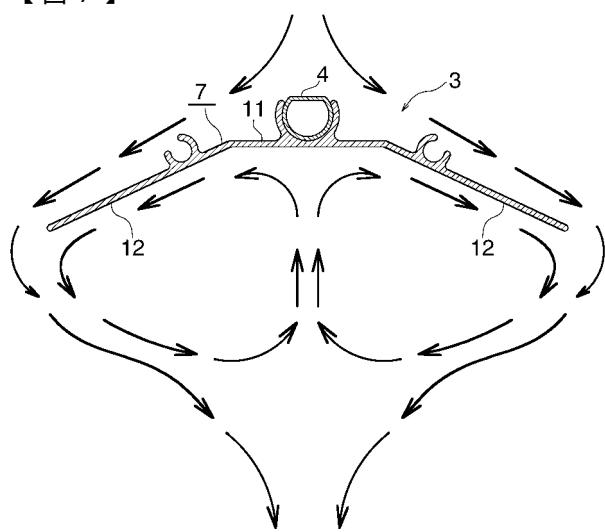
【図5】



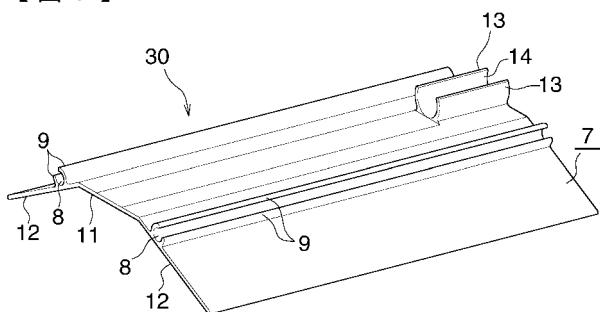
【図 6】



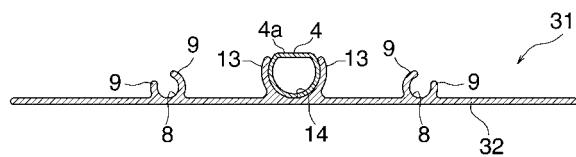
【図 7】



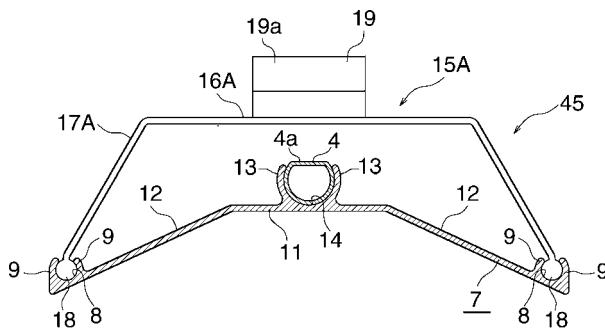
【図 8】



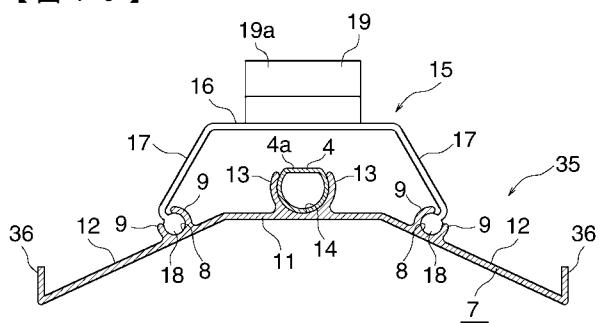
【図 9】



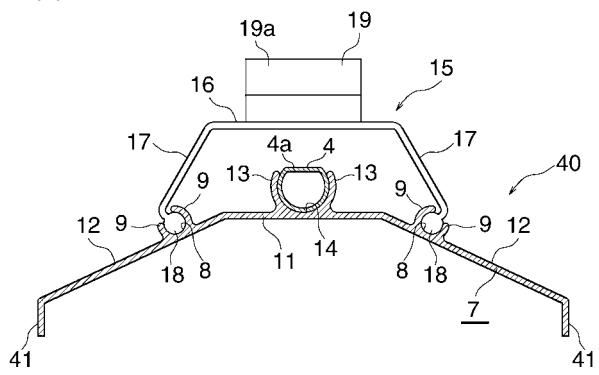
【図 12】



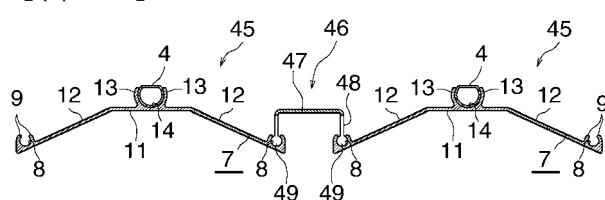
【図 10】



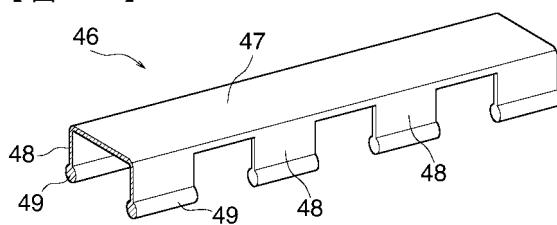
【図 11】



【図 13】



【図 14】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100083149  
弁理士 日比 紀彦  
(74)代理人 100060874  
弁理士 岸本 瑛之助  
(74)代理人 100079038  
弁理士 渡邊 彰  
(74)代理人 100106091  
弁理士 松村 直都  
(72)発明者 田村 忍  
栃木県小山市大塚1丁目480番地 昭和電工株式会社 小山事業所内

審査官 後藤 健志

(56)参考文献 特開平10-232035(JP,A)  
特開平09-184642(JP,A)  
特開平10-238793(JP,A)  
実開平03-004826(JP,U)  
実開平06-035492(JP,U)  
特開平02-178536(JP,A)  
特開2005-233604(JP,A)  
特開2006-098047(JP,A)  
特開2007-113810(JP,A)  
実開昭60-044915(JP,U)  
実公昭31-012958(JP,Y1)  
欧州特許出願公開第00180475(EP,A1)  
特開平7-19533(JP,A)  
実開昭57-25966(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 24 F	5 / 0 0
E 04 B	9 / 0 0
F 24 D	3 / 1 4
F 24 F	1 / 0 0