

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-98047

(P2006-98047A)

(43) 公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int.CI.	F 1	テマコード (参考)
F24F 5/00 (2006.01)	F 24 F 5/00	1 O 1 B 3 L 0 7 O
F24D 3/16 (2006.01)	F 24 D 3/16	C
F28F 3/12 (2006.01)	F 24 D 3/16 F 28 F 3/12	L B

審査請求 未請求 請求項の数 23 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-253066 (P2005-253066)	(71) 出願人	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9月1日 (2005.9.1)	(74) 代理人	100083149 弁理士 日比 紀彦
(31) 優先権主張番号	特願2004-258041 (P2004-258041)	(74) 代理人	100060874 弁理士 岸本 琢之助
(32) 優先日	平成16年9月6日 (2004.9.6)	(74) 代理人	100079038 弁理士 渡邊 彰
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100069338 弁理士 清末 康子
		(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
			F ターム (参考) 3L070 BD07 BD19

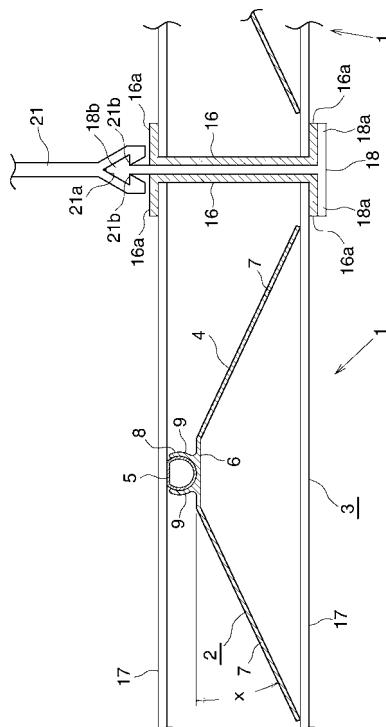
(54) 【発明の名称】管付きパネル

(57) 【要約】

【課題】 従来の管付きパネルに比較して部品点数の少ない管付きパネルを提供する。

【解決手段】 水平部分6および水平部分6上面に設けられかつ上方に開口した横断面U字状管保持部8を有するパネル本体4と、パネル本体4の管保持部8内に嵌め入れられて固定された流体流通管5とを備えている。パネル本体4の管保持部8は、水平部分6上面に間隔を置いて形成されかつ水平部分6の長さ方向に伸びる1対の凸条9となる。両凸条9は、高さの中間部が外方に突出した横断面円弧状である。流体流通管5を、横断面円形金属管を管壁上部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ることにより、形成する。流体流通管5により両凸条9をそれぞれ外側に弾性変形させ、この状態で流体流通管5を管保持部8内に固定する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水平部分および水平部分上面に設けられかつ上方に開口した横断面U字状管保持部を有するパネル本体と、パネル本体の管保持部内に嵌め入れられて固定された流体流通管とを備えており、パネル本体の管保持部が、水平部分上面に間隔をおいて形成されかつ水平部分の長さ方向に伸びる1対の凸条からなり、流体流通管が、変形した状態でパネル本体の管保持部内に嵌め入れられて両凸条により固定されている管付きパネル。

【請求項 2】

パネル本体の管保持部を構成する両凸条が、高さの中間部が外方に突出した横断面円弧状であり、流体流通管が、横断面円形金属管を、管壁上部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ることにより形成されており、管保持部の両凸条がそれぞれ外側に弾性変形させられた状態で流体流通管が管保持部内に固定されている請求項1記載の管付きパネル。

【請求項 3】

流体流通管の管保持部内に存在する部分の外周面が、管保持部の内面全体に密着している請求項2記載の管付きパネル。

【請求項 4】

パネル本体の管保持部を構成する両凸条が垂直状であり、両凸条の高さの中間部に、それぞれ管保持部内方に突出しあつ凸条の長さ方向に伸びる管固定用突起が一体に形成され、流体流通管が、横断面円形金属管における上部を除いた部分を管保持部内における管固定用突起よりも下方の部分内に圧入するとともに管固定用突起により金属管の管壁を内方に凹むように塑性変形させることにより形成されており、管固定用突起が管壁に係合した状態で流体流通管が管保持部内に固定されている請求項1記載の管付きパネル。

【請求項 5】

流体流通管における管保持部内の管固定用突起よりも下方に存在する部分の外周面が、管保持部の内面および管固定用突起の下面に密着している請求項4記載の管付きパネル。

【請求項 6】

流体流通管の管壁の上部が平坦となるように塑性変形させられている請求項4または5記載の管付きパネル。

【請求項 7】

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2～6のうちのいずれかに記載の管付きパネル。

【請求項 8】

水平部分および水平部分上面に形成されかつ上方に開口した横断面U字状管保持部を有するパネル本体と、パネル本体の管保持部内に嵌め入れられて固定された流体流通管とを備えており、パネル本体の管保持部が、水平部分上面に間隔をおいて一体に形成されかつ水平部分の長さ方向に伸びる1対の垂直状凸条からなり、両凸条の高さの中間部にそれぞれ管保持部内方に突出しあつ凸条の長さ方向に伸びる管押え壁が一体に形成され、両凸条の管押え壁の先端部どうしが係合することにより、管押え壁により押さえられた状態で流体流通管が管保持部内に固定されている管付きパネル。

【請求項 9】

流体流通管の外周面が、管保持部の内面および両管押え壁の下面に密着している請求項8記載の管付きパネル。

【請求項 10】

流体流通管が合成樹脂製である請求項8または9記載の管付きパネル。

【請求項 11】

流体流通管が金属製である請求項8または9記載の管付きパネル。

【請求項 12】

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記載の管付きパネル。

10

20

30

40

50

【請求項 1 3】

パネル本体がアルミニウム押出形材からなる請求項 1 ~ 1 2 のうちのいずれかに記載の管付きパネル。

【請求項 1 4】

請求項 2 記載の管付きパネルを製造する方法であって、水平部分と、水平部分上面に間隔をおいて一体に形成され、かつ水平部分の長さ方向に伸びるとともに高さ方向の中間部が外方に突出した 1 対の横断面円弧状凸条からなる上方に開口した横断面略 U 字状管保持部とを有するパネル本体、および外径が両凸条の上端間の間隔よりも大きい横断面円形金属管を用意すること、

金属管を管保持部上に配置すること、

ならびに金属管を上方から押圧して管保持部内に圧入し、管壁上部が平坦となりかつ管壁の他の部分が外方に膨出するように金属管を塑性変形させて流体流通管を形成すると同時に、管保持部の両凸条をそれぞれ外側に弾性変形させ、これにより流体流通管を管保持部内に固定することを含む管付きパネルの製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 4 記載の管付きパネルを製造する方法であって、水平部分と、水平部分上面に間隔をおいて一体に形成されかつ水平部分の長さ方向に伸びる 1 対の垂直状凸条からなる上方に開口した略 U 字状管保持部と、管保持部の両凸条の高さの中間部にそれぞれ一体に形成されかつ管保持部内方に突出するとともに凸条の長さ方向に伸びる管固定用突起とを有するパネル本体、および外径が両管固定用突起管の間隔よりも小さい横断面円形金属管を用意すること、

金属管を、管保持部の両凸条における管固定用突起よりも上方の部分内に嵌め入れること、

ならびに金属管を上方から押圧して、金属管の上部を除いた部分を管保持部内における突起よりも下方の部分に圧入するとともに管固定用突起により金属管の管壁を内方に凹むように塑性変形させて流体流通管を形成し、これにより管を管保持部の管嵌入溝内に固定することを含む管付きパネルの製造方法。

【請求項 1 6】

管の上方からの押圧をローラにより行う請求項 1 4 または 1 5 記載の管付きパネルの製造方法。

【請求項 1 7】

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 1 4 ~ 1 6 のうちのいずれかに記載の管付きパネルの製造方法。

【請求項 1 8】

請求項 8 記載の管付きパネルを製造する方法であって、水平部分と、水平部分上面にその長さ方向に伸びるように一体に形成されかつ上方に向かって外側方に傾斜した 1 対の管保持部形成用凸条と、両管保持部形成用凸条の高さの中間部にそれぞれその長さ方向に伸びるように一体に形成されかつ内側方に向かって上方傾斜状に突出するとともに、先端部に互いに係合しうる係合部を有する管押え壁とを有するパネル本体、および流体流通管を用意すること、

管を、両管保持部形成用凸条間ににおける管押え壁よりも下方の部分内に嵌め入れること、

ならびに両管保持部形成用凸条を垂直状に塑性変形させるとともに両管押え壁の係合部どうしを係合させ、両凸条により管保持部を形成するとともに両管押え壁により流体流通管を押え、これにより流体流通管を管保持部内に固定することを含む管付きパネルの製造方法。

【請求項 1 9】

請求項 1 ~ 1 3 のうちのいずれかに記載の管付きパネルの流体流通管内に、冷却媒体または加熱媒体が流されるようになっている輻射パネル。

【請求項 2 0】

10

20

30

40

50

パネル本体の水平部分の両側に、外方に向かって下方に傾斜した傾斜部分が設けられており、流体流通管内に冷却媒体が流されるようになっている請求項19記載の輻射パネル。

【請求項21】

パネル本体における傾斜部分の水平部分に対する傾斜角度が25～40度である請求項20記載の輻射パネル。

【請求項22】

請求項19記載の輻射パネルが、パネル本体どうしがその幅方向に相互に間隔をおくように並列状に並べられ、すべてのパネル本体に固定された管が連通させられている冷暖房装置。

【請求項23】

請求項20または21記載の輻射パネルが、パネル本体どうしがその幅方向に相互に間隔をおくように並列状に並べられ、すべてのパネル本体に固定された管が連通させられている冷房装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、管付きパネルに関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「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み、「銅」という用語には、純銅の他に銅合金を含むものとする。また、この明細書および特許請求の範囲において、図1を除いた各図面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、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。輻射冷暖房装置は、輻射冷暖房パネルを複数並べて天井に組み込むことにより構成されている。

【0004】

従来、輻射冷暖房パネルとして、上面に横断面U字状管受け部が一体に形成されたアルミニウム押出形材製の水平状パネル本体と、パネル本体の管受け部内に嵌入された媒体流通用管と、管受け部内に嵌入されかつ媒体流通用管を固定する管固定部材とを備えた管付きパネルからなるものが知られている（特許文献1参照）。この輻射冷暖房パネルは、パネル本体どうしがその幅方向に並べられ、パネル本体と同数の直管部を有する蛇行状管の各直管部が各パネル本体の管受け部内に嵌め入れられて管固定部材により固定され、これにより冷暖房装置が構成されている。

【0005】

しかしながら、特許文献1記載の管付きパネルにおいては、管の固定のために管固定部材を必要とするので、部品点数が多くなるという問題がある。

【特許文献1】特開平7-19533号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、従来の管付きパネルに比較して部品点数の少ない管付き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】

【0007】

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。

【0008】

1)水平部分および水平部分上面に設けられかつ上方に開口した横断面U字状管保持部を有するパネル本体と、パネル本体の管保持部内に嵌め入れられて固定された流体流通管と

10

20

30

40

50

を備えており、パネル本体の管保持部が、水平部分上面に間隔をあいて形成されかつ水平部分の長さ方向に伸びる1対の凸条からなり、流体流通管が、変形した状態でパネル本体の管保持部内に嵌め入れられて両凸条により固定されている管付きパネル。

【0009】

2)パネル本体の管保持部を構成する両凸条が、高さの中間部が外方に突出した横断面円弧状であり、流体流通管が、横断面円形金属管を、管壁上部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ることにより形成されており、管保持部の両凸条がそれぞれ外側に弾性変形させられた状態で流体流通管が管保持部内に固定されている上記1)記載の管付きパネル。

【0010】

3)流体流通管の管保持部内に存在する部分の外周面が、管保持部の内面全体に密着している上記2)記載の管付きパネル。

【0011】

4)パネル本体の管保持部を構成する両凸条が垂直状であり、両凸条の高さの中間部に、それぞれ管保持部内方に突出しあつ凸条の長さ方向に伸びる管固定用突起が一体に形成され、流体流通管が、横断面円形金属管における上部を除いた部分を管保持部内における管固定用突起よりも下方の部分内に圧入するとともに管固定用突起により金属管の管壁を内方に凹むように塑性変形させることにより形成されており、管固定用突起が管壁に係合した状態で流体流通管が管保持部内に固定されている上記1)記載の管付きパネル。

【0012】

5)流体流通管における管保持部内の管固定用突起よりも下方に存在する部分の外周面が、管保持部の内面および管固定用突起の下面に密着している上記4)記載の管付きパネル。

【0013】

6)流体流通管の管壁の上部が平坦となるように塑性変形させられている上記4)または5)記載の管付きパネル。

【0014】

7)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2)~6)のうちのいずれかに記載の管付きパネル。

【0015】

8)水平部分および水平部分上面に形成されかつ上方に開口した横断面U字状管保持部を有するパネル本体と、パネル本体の管保持部内に嵌め入れられて固定された流体流通管とを備えており、パネル本体の管保持部が、水平部分上面に間隔をあいて一体に形成されかつ水平部分の長さ方向に伸びる1対の垂直状凸条からなり、両凸条の高さの中間部にそれぞれ管保持部内方に突出しあつ凸条の長さ方向に伸びる管押え壁が一体に形成され、両凸条の管押え壁の先端部どうしが係合することにより、管押え壁により押さえられた状態で流体流通管が管保持部内に固定されている管付きパネル。

【0016】

9)流体流通管の外周面が、管保持部の内面および両管押え壁の下面に密着している上記8)記載の管付きパネル。

【0017】

10)流体流通管が合成樹脂製である上記8)または9)記載の管付きパネル。

【0018】

11)流体流通管が金属製である上記8)または9)記載の管付きパネル。

【0019】

12)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)記載の管付きパネル。

【0020】

13)パネル本体がアルミニウム押出形材からなる上記1)~12)のうちのいずれかに記載の管付きパネル。

【0021】

10

20

30

40

50

14)上記2)記載の管付きパネルを製造する方法であって、水平部分と、水平部分上面に間隔をおいて一体に形成され、かつ水平部分の長さ方向に伸びるとともに高さ方向の中間部が外方に突出した1対の横断面円弧状凸条からなる上方に開口した横断面略U字状管保持部とを有するパネル本体、および外径が両凸条の上端間の間隔よりも大きい横断面円形金属管を用意すること、

金属管を管保持部上に配置すること、

ならびに金属管を上方から押圧して管保持部内に圧入し、管壁上部が平坦となりかつ管壁の他の部分が外方に膨出するように金属管を塑性変形させて流体流通管を形成すると同時に、管保持部の両凸条をそれぞれ外側に弾性変形させ、これにより流体流通管を管保持部内に固定することを含む管付きパネルの製造方法。

10

【0022】

15)上記4)記載の管付きパネルを製造する方法であって、水平部分と、水平部分上面に間隔をおいて一体に形成されかつ水平部分の長さ方向に伸びる1対の垂直状凸条からなる上方に開口した略U字状管保持部と、管保持部の両凸条の高さの中間部にそれぞれ一体に形成されかつ管保持部内方に突出するとともに凸条の長さ方向に伸びる管固定用突起とを有するパネル本体、および外径が両管固定用突起管の間隔よりも小さい横断面円形金属管を用意すること、

金属管を、管保持部の両凸条における管固定用突起よりも上方の部分内に嵌め入れること、

20

ならびに金属管を上方から押圧して、金属管の上部を除いた部分を管保持部内における突起よりも下方の部分に圧入するとともに管固定用突起により金属管の管壁を内方に凹むように塑性変形させて流体流通管を形成し、これにより管を管保持部の管嵌入溝内に固定することを含む管付きパネルの製造方法。

【0023】

16)管の上方からの押圧をローラにより行う上記14)または15)記載の管付きパネルの製造方法。

【0024】

17)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14)~16)のうちのいずれかに記載の管付きパネルの製造方法。

30

【0025】

18)上記8)記載の管付きパネルを製造する方法であって、水平部分と、水平部分上面にその長さ方向に伸びるように一体に形成されかつ上方に向かって外側方に傾斜した1対の管保持部形成用凸条と、両管保持部形成用凸条の高さの中間部にそれぞれその長さ方向に伸びるように一体に形成されかつ内側方に向かって上方傾斜状に突出するとともに、先端部に互いに係合しうる係合部を有する管押え壁とを有するパネル本体、および流体流通管を用意すること、

管を、両管保持部形成用凸条間ににおける管押え壁よりも下方の部分内に嵌め入れること、

40

ならびに両管保持部形成用凸条を垂直状に塑性変形させるとともに両管押え壁の係合部どうしを係合させ、両凸条により管保持部を形成するとともに両管押え壁により流体流通管を押え、これにより流体流通管を管保持部内に固定することを含む管付きパネルの製造方法。

【0026】

19)上記1)~13)のうちのいずれかに記載の管付きパネルの流体流通管内に、冷却媒体または加熱媒体が流されるようになっている輻射パネル。

【0027】

20)パネル本体の水平部分の両側に、外方に向かって下方に傾斜した傾斜部分が設けられており、流体流通管内に冷却媒体が流されるようになっている上記19)記載の輻射パネル。

【0028】

50

21)パネル本体における傾斜部分の水平部分に対する傾斜角度が25~40度である上記20)記載の輻射パネル。

【0029】

22)上記19)記載の輻射パネルが、パネル本体どうしがその幅方向に相互に間隔をおくように並列状に並べられ、すべてのパネル本体に固定された管が連通させられている冷暖房装置。

【0030】

23)上記20)または21)記載の輻射パネルが、パネル本体どうしがその幅方向に相互に間隔をおくように並列状に並べられ、すべてのパネル本体に固定された管が連通させられている冷房装置。

10

【発明の効果】

【0031】

上記1)の管付きパネルによれば、流体流通管のパネル本体への固定に固定部材を必要としないので、特許文献1記載の管付きパネルに比較して部品点数が少なくなる。

【0032】

上記2)の管付きパネルによれば、流体流通管が、横断面円形金属管を、管壁上部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ることにより形成されており、管保持部の両凸条がそれぞれ外側に弾性変形させられた状態で流体流通管が管保持部内に固定されているので、流体流通管の管保持部内への固定を強固に行うことができる。また、流体流通管の平坦部の働きにより、両凸条が元の形状に復元して流体流通管を変形させることに起因する管の管保持部からの抜けを確実に防止することができる。しかも、流体流通管の外周面が管保持部の両凸条に押し付けられることになるので、流体流通管と両凸条との間での接触熱抵抗の低減を図ることができる。

20

【0033】

上記3)の管付きパネルによれば、流体流通管の管保持部内に存在する部分の外周面が、管保持部の内面全体に密着しているので、流体流通管と管保持部との伝熱面積が増大し、その結果流体流通管内を流れる流体とパネル本体との間での伝熱性が向上する。

【0034】

上記4)の管付きパネルによれば、流体流通管が、横断面円形金属管における上部を除いた部分を管保持部内における管固定用突起よりも下方の部分内に圧入するとともに管固定用突起により金属管の管壁を内方に凹むように塑性変形させることにより形成されており、管固定用突起が管壁に係合した状態で流体流通管が管保持部内に固定されているので、流体流通管の管保持部内への固定を強固に行うことができる。また、流体流通管にその軸線の周りのねじれ力が作用した場合にも、流体流通管の固定力が低下することはない。しかも、流体流通管の外周面が管保持部の両凸条に押し付けられることになるので、流体流通管と両凸条との間での接触熱抵抗の低減を図ることができる。

30

【0035】

上記5)の管付きパネルによれば、流体流通管における管保持部内の管固定用突起よりも下方に存在する部分の外周面が、管保持部の内面および管固定用突起の下面に密着しているので、流体流通管と管保持部との伝熱面積が増大し、その結果流体流通管内を流れる流体とパネル本体との間での伝熱性が向上する。

40

【0036】

上記8)の管付きパネルによれば、流体流通管のパネル本体への固定に固定部材を必要としないので、特許文献1記載の管付きパネルに比較して部品点数が少くなる。また、両凸条の管押え壁の先端部どうしが係合することにより、管押え壁により押さえられた状態で流体流通管が管保持部内に固定されているので、流体流通管の管保持部への固定を強固に行うことができる。

【0037】

上記9)の管付きパネルによれば、流体流通管の外周面が、管保持部の内面および両管押え壁の下面に密着しているので、流体流通管と管保持部との伝熱面積が増大し、その結果

50

管内を流れる流体とパネル本体との間での伝熱性が向上する。

【0038】

上記13)の管付きパネルによれば、パネル本体を比較的簡単に製造することができる。

【0039】

上記14)の管付きパネルの製造方法によれば、たとえば熱輻射および冷輻射を利用した冷暖房装置などの施工現場において、上記2)の管付きパネルを比較的簡単に製造することができる。

【0040】

上記15)の管付きパネルの製造方法によれば、たとえば熱輻射および冷輻射を利用した冷暖房装置などの施工現場において、上記4)の管付きパネルを比較的簡単に製造することができる。10

【0041】

上記18)の管付きパネルの製造方法によれば、たとえば熱輻射および冷輻射を利用した冷暖房装置などの施工現場において、上記8)の管付きパネルを比較的簡単に製造することができる。

【0042】

上記19)の輻射パネルによれば、これを用いた冷暖房装置における冷暖房効率および冷房装置における冷房効率が優れたものになる。

【0043】

上記20)の輻射パネルを冷房装置に用いた場合、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、特許文献1記載の輻射冷暖房パネルの水平な下面に沿う空気の流れに比べて大きくなり、空気と傾斜部分との間の熱伝達率が向上する。また、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冷輻射部分の面積が、特許文献1記載の輻射冷暖房パネルに比較して増大し、その結果冷房効率が優れたものになる。20

【0044】

上記21)の輻射パネルによれば、自然対流による冷房効果を向上させると同時に、冷輻射による冷房効果の低下を抑制することができ、トータルの冷房効率が優れたものになる。30

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

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。

【0046】

以下の説明において、図1、図6および図10を除いた各図面の左右を左右といい、図1、図6および図10の左側(図2紙面表側)を前、右側を後というものとする。

【0047】

実施形態1

この実施形態は図1～図8に示すものである。図1および図2はこの発明による管付きパネルを輻射冷房パネルとして用いた冷房装置の全体構成を示し、図3～図5はその要部の構成を示す。また、図6～図8は輻射冷房パネルの製造方法を示す。40

【0048】

図1および図2において、冷房装置(1)は室内の天井の一部に組み込まれたものであり、本発明の管付きパネルからなる複数の輻射冷房パネル(2)と、すべての冷房パネル(2)を保持する保持フレーム(3)とを備えている。冷房装置(1)は、室内の広さなどを考慮し、1または2以上の必要数が天井に組み込まれて用いられる。

【0049】

冷房パネル(2)は、熱伝導性に優れた金属、ここではアルミニウムから押出成形された前後方向に長い縦長のパネル本体(4)と、パネル本体(4)に固定された前後方向に長い直管

状の金属製低温流体流通管(5)とを備えている。すべての冷房パネル(2)は、パネル本体(4)どうしが左右方向に相互に間隔をおくように配置されている。

【0050】

図3に示すように、パネル本体(4)は、水平部分(6)と、水平部分(6)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(7)と、水平部分(6)上面に一体に形成されかつ水平部分(6)の長さ方向(前後方向)に伸びる上方に開口した横断面略U字状管保持部(8)とよりなる。

【0051】

傾斜部分(7)の水平部分(6)に対する傾斜角度(X)は、25~40度であることが好ましい。この傾斜角度が25度未満であると自然対流による冷却効果を向上させる効果が少なく、40度を越えると冷輻射による冷却効果が低下するおそれがあるからである。

【0052】

管保持部(8)は、水平部分(6)に左右方向に間隔をおいて立ち上がり状に一体に形成された前後方向に伸びる1対の凸条(9)からなる。両凸条(9)は、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。

【0053】

流体流通管(5)は、塑性変形した状態で管保持部(8)内に嵌め入れられて両凸条(9)により固定されている。すなわち、流体流通管(5)は、横断面円形の管を、管壁上部における管保持部(8)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塑性変形させることにより形成されている(図4参照)。流体流通管(5)が、横断面円形の管を、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、両凸条(9)はそれぞれ左右方向外方に弾性変形させられており、この状態で冷媒流通管(5)が管保持部(8)内に固定されている。流体流通管(5)の元の横断面形状および両凸条(9)の元の横断面形状を図7に示す。また、流体流通管(5)の管保持部(8)内に存在する部分の外周面は、管保持部(8)の内面全体に密着している。すべての冷房パネル(2)の流体流通管(5)は、前後交互にU字状屈曲管(11)を介して一体化されており、全体として蛇行状となっている。蛇行状管を(12)で示す。蛇行状管(12)の一端部は流体供給管(13)に接続され、他端部は流体排出管(14)に接続されている。蛇行状管(12)、すなわち流体流通管(5)は、たとえばアルミニウム、銅(同合金を含む)、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ずれか一方が、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もよい。

【0054】

保持フレーム(3)は、金属、ここではアルミニウムから押出成形された左右方向に伸びる前後枠部材(15)および前後方向に伸びる左右枠部材(16)と、金属、ここではアルミニウムからなりかつ左右枠部材(16)の前後両端部間および前後方向の中央部間にそれぞれ渡し止められて上下で対をなす挟着板(17)とを備えている。前後枠部材(15)はそれぞれ横断面コ字形で、その開口を前後方向内方に向けて配置されており、蛇行状管(12)の屈曲管(11)を隠すようになっている。後枠部材(15)のウェブ部(15a)には、蛇行状管(12)の両端部が通される2つの貫通穴(図示略)が形成されている。また、前後枠部材(15)の両フランジ部(15b)は左右枠部材(16)を上下から挟んでいる。左右枠部材(16)はそれぞれ横断面コ字形で、その開口を左右方向内方に向けて配置されている。挟着板(17)は左右方向に伸びる帯板状であり、その左右両端部は左右枠部材(16)の上下フランジ部(16a)の内面、すなわち上の挟着板(17)にあっては上フランジ部(16a)の下面、下の挟着板(17)にあっては下フランジ部(16a)の上面にそれぞれ固定されており、すべての冷房パネル(2)を上下から挟着している。上挟着板(17)は流体流通管(5)に当接しており、下挟着板(17)はパネル本体(4)の傾斜部分(7)の傾斜下端側縁部に当接している(図3参照)。

【0055】

複数の冷房装置(1)が並べられて天井に組み込まれる場合、次のようにして行われる。すなわち、図2および図3に示すように、隣り合う冷房装置(1)の保持フレーム(3)の左右の枠部材(16)間に金属、ここではアルミニウムから押出成形された吊持部材(18)が配置さ

10

20

30

40

50

れ、吊持部材(18)を天井スラブ(19)に垂下状に固定された金属、ここではアルミニウムから押出成形された固定部材(21)に固定する。吊持部材(18)の下端には左右方向外方に張り出しあつ保持フレーム(3)の枠部材(16)を受ける受け部(18a)が一体に形成され、吊持部材(18)の枠部材(16)から上方に突出した上端部には、上端が尖った横断面三角形状の嵌入部(18b)が一体に形成されている。固定部材(21)の下端部は二股に分岐されて下方に開口した横断面逆V字形の嵌入溝(21a)が形成され、嵌入溝(21a)の両側壁の下端に溝(21a)内方に突出した係合部(21b)が一体に形成されている。そして、吊持部材(18)の嵌入部(18b)を固定部材(21)の嵌入溝(21a)内に強制嵌入し、嵌入部(18b)の左右方向への張り出し部と固定部材(21)の係合部(21b)とを係合させることにより、冷房装置(1)が天井スラブ(19)に取り付けられる。

10

【0056】

上記冷房装置(1)を用いて部屋を冷房するには、流体供給管(13)から蛇行状管(12)にたとえば水からなる低温の冷却媒体を供給し、各冷房パネル(2)の流体流通管(5)に冷却媒体を流す。すると、冷輻射により室内が冷却される。また、図5に示すように、両傾斜部分(7)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る。すなわち、パネル本体(4)の2つの傾斜部分(7)の上面に沿って流れた空気は隣り合う冷房パネル(2)のパネル本体(4)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(7)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(7)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(7)との間の熱伝達率が向上する。

20

【0057】

図6～図8は冷房パネルの製造方法を示す。

【0058】

まず、水平部分(6)、傾斜部分(7)および1対の横断面円弧状凸条(9)からなる横断面略U字状管保持部(8)を有する複数のパネル本体(4)と、外径が両凸条(9)の上端間の間隔よりも大きくかつ全体が横断面円形である金属製蛇行状管(12A)または内外両周面のうち少なくともいずれか一方が樹脂層で覆われた金属製蛇行状管とを用意する。パネル本体(4)の数は蛇行状管(12A)の直管部(12B)の数と等しい。

【0059】

ついで、蛇行状管(12A)の1つの直管部(12B)を1つのパネル本体の両凸条(9)上に載せ(図7参照)、押圧具(22)により上方から押圧する。押圧具(22)は、把手(23)と、把手(23)に固定されかつ下方に開口した略逆U字状の支持枠(24)と、支持枠(24)内に配置されかつ支持枠(24)の左右両壁(24a)間に渡されたピン(25)により左右方向に伸びる軸線の周りに回転自在に取り付けられたローラ(26)とを備えている。ローラ(26)の周面は円筒面状である。支持枠(24)の左右両壁(24a)間の間隔は、両凸条(9)の外面間の間隔の最大部分よりも大きくなっている。支持枠(24)の左右両壁(24a)の下端部には左右方向内方に突出し、かつ両凸条(9)の外面下端部に係合しうる突起(24b)が一体に形成されている。ローラ(26)の下端面と突起(24b)との直線距離は、蛇行状管(12A)の外径よりも小さくなっている。

30

【0060】

ついで、パネル本体(4)の両凸条(9)を、その後端側から押圧具(22)の左右両壁(24a)間に通し、把手(23)を持って上方から加圧しながら押圧具(22)を両凸条(9)の前端側に移動させ、ローラ(26)により蛇行状管(12A)の直管部(12B)を上方から押圧して管保持部(8)内に圧入する。そして、この直管部(12B)の管保持部(8)内への圧入により、管壁上部が平坦となりかつ管壁の他の部分が外方に膨出するように直管部(12B)を塑性変形させて流体流通管(5)を形成すると同時に、管保持部(8)の両凸条(9)をそれぞれ外側に弾性変形させる。こうして、流体流通管(5)が管保持部(8)内に固定される。このような操作を、すべてのパネル本体(4)および蛇行状管(12A)のすべての直管部(12B)について繰り返すことにより、冷房パネル(2)が製造される。

40

【0061】

実施形態 2

50

この実施形態は図9～図13に示すものである。

【0062】

この実施形態の冷房パネルの場合、図9に示すように、パネル本体(4)の管保持部(30)は、水平部分(6)に左右方向に間隔をおいて立ち上がり状に一体に形成された前後方向に伸びる1対の垂直状凸条(31)からなる。両凸条(31)の下端部は左右方向内方に円弧状に湾曲している。管保持部(30)の両凸条(31)の高さの中間部に、それぞれ管保持部(30)内方に突出しあつ凸条(31)の長さ方向に伸びる管固定用突起(32)が一体に形成されている。また、管保持部(30)の両凸条(31)の外面における管固定用突起(32)と同一高さ位置に、それぞれ外方に突出しあつ凸条(31)の長さ方向に伸びる押圧具案内用突起(33)が一体に形成されている。

10

【0063】

流体流通管(34)は、塑性変形した状態で管保持部(8)内に嵌め入れられて両凸条(31)により固定されている。すなわち、流体流通管(34)は、横断面円形の金属管または内外両周面のうち少なくともいずれか一方が樹脂層で覆われた横断面円形の金属管における上部を除いた部分を、管保持部(30)内における管固定用突起(32)よりも下方の部分内に圧入するとともに管固定用突起(32)により金属管の管壁を内方に凹むように塑性変形させることにより形成されており、管固定用突起(32)が管壁に係合した状態で流体流通管(34)が管保持部(30)内に固定されている。また、流体流通管(34)における管保持部(30)内の管固定用突起(32)よりも下方に存在する部分の外周面が、管保持部(30)内面および管固定用突起(32)の下面に密着している。さらに、流体流通管(34)の管壁の上部が平坦となるように塑性変形させられている。

20

【0064】

実施形態1の場合と同様に、すべての冷房パネル(2)の流体流通管(34)は、前後交互にU字状屈曲管を介して一体化されており、全体として蛇行状となっている。蛇行状管、すなわち流体流通管(34)は、たとえばアルミニウム、銅(同合金を含む)、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ずれか一方が、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

【0065】

その他の構成は実施形態1と同様である。

【0066】

図10～図13は実施形態2の冷房パネルの製造方法を示す。

【0067】

まず、実施形態1の場合と同様にして、複数のパネル本体(4)および蛇行状管(12A)を用意する。蛇行状管(12A)の外径は、パネル本体(4)の管保持部(30)における両凸条(31)の上端間の間隔よりも小さくかつ管固定用突起(32)の先端間の間隔よりも大きくなっている。

【0068】

ついで、蛇行状管(12A)の1つの直管部(12B)を1つのパネル本体(4)の両凸条(31)間に嵌め入れ(図11参照)、押圧具(35)により上方から押圧する。

40

【0069】

押圧具(35)は、把手(23)と、把手(23)に固定されかつ下方に開口した略逆U字状の3つの支持枠(36)(37)(38)と、前後両端の支持枠(36)(37)内に配置されかつ支持枠(36)(37)の左右両壁(36a)(37a)間に渡されたピン(39)(40)により左右方向に伸びる軸線の周りに回転自在に取り付けられた1つのローラ(42)(43)と、中央の支持枠(38)内に配置されかつ支持枠(38)の左右両壁(38a)にそれぞれピン(44)により左右方向に伸びる軸線の周りに回転自在に取り付けられた2つのガイドローラ(45)とよりなる。前端に位置する支持枠(36)に取り付けられたローラ(42)は、直管部(12B)を管保持部(30)の両凸条(31)の管固定用突起(32)間に圧入するものであり、その周面に横断面円弧状の凹溝(42a)が形成されている。ローラ(42)の幅は管保持部(30)の両凸条(31)間の間隔よりも小さくかつ管固定用突起(32)の先端間の間隔よりも大きくなっている。後端に位置する支持枠(37)に取り付けられたローラ

50

(43)は、直管部(12B)の上部を除いた部分を管固定用突起(32)よりも下方に圧入するものであり、その周面は円筒面状となっている。ローラ(43)の幅は管保持部(30)の両凸条(31)間の間隔よりも小さくかつ管固定用突起(32)の先端間の間隔よりも大きくなっている。中央に位置する支持枠(38)に取り付けられたガイドローラ(26)は、管保持部(30)の両凸条(31)の押圧具案内用突起(33)の下面に沿って転動するものであり、その周面は円筒面状となっている。

【0070】

ついで、パネル本体(4)の両凸条(31)を、その後端側から押圧具(35)の中央の支持枠(38)の左右両壁(38a)間に通し、ガイドローラ(45)を押圧具案内用突起(33)の下面に係合させる。ついで、把手(23)を持って上方から加圧しながらガイドローラ(26)を押圧具案内用突起(33)の下面に沿って転動させることにより押圧具を両凸条(31)の前端側に移動させる。すると、ローラ(42)により、直管部(12B)が管保持部(30)の両凸条(31)の管固定用突起(32)間に圧入されて横断面縦長円形に塑性変形させられ(図12参照)、これに引き続いてローラ(43)により、直管部(12B)における上部を除いた部分が管保持部(30)内における管固定用突起(32)よりも下方の部分に圧入される。そして、上述したように、直管部(12B)の上部を除いた部分を、管保持部(30)内の管固定用突起(32)よりも下方の部分へ圧入することにより、管壁上部における管固定用突起(32)よりも上方に存在する部分が平坦となりかつ管壁の他の部分が外方に膨出して管保持部(30)内面に密着するように塑性変形させるとともに、管固定用突起(32)により直管部(12B)の管壁が内方に凹むように塑性変形させて流体流通管(34)を形成する。こうして、流体流通管(34)が管保持部(30)内に固定される。このような操作を、すべてのパネル本体(4)および蛇行状管(12A)のすべての直管部(12B)について繰り返すことにより、すべての冷房パネルが製造される。

【0071】

実施形態3

この実施形態は図14および図15に示すものである。

【0072】

この実施形態の冷房パネルの場合、図14に示すように、パネル本体(4)の横断面略U字状管保持部(50)は、水平部分(6)に左右方向に間隔をおいて立ち上がり状に一体に形成された前後方向に伸びる1対の垂直状凸条(51)からなる。両凸条(51)の下端部は左右方向内方に円弧状に湾曲している。

【0073】

管保持部(50)の両凸条(51)の高さの中間部に、それぞれ管保持部(50)内方に突出しかつ凸条(51)の長さ方向に伸びる管押え壁(52)(53)が一体に形成されている。両凸条(51)の管押え壁(52)(53)の先端部どうしは係合しており、これにより流体流通管(54)が、管押え壁(52)(53)により押さえられた状態で管保持部(50)内に固定されている。すなわち、一方、ここでは左側の管押え壁(52)の先端部上面には係合凸部(55)が全長にわたって一体に形成されるとともに、他方、ここでは右側の管押え壁(53)の先端部下面には係合凸部(55)が嵌る係合凹部(56)が全長にわたって形成されており、係合凸部(55)が係合凹部(56)内に嵌ることにより、両管押え壁(52)(53)の先端部どうしが係合している。流体流通管(54)の横断面形状は円形であり、変形していない。

【0074】

管保持部(50)における両管押え壁(52)(53)よりも下方の部分の内面および両管押え壁(52)(53)の下面が、流体流通管(54)の外周面の曲率と等しい曲率を有する部分円筒面状となされており、流体流通管(54)の外周面全体が管保持部(50)内面、および両管押え壁(52)(53)の下面に密着している。

【0075】

実施形態1の場合と同様に、すべての冷房パネル(2)の流体流通管(54)は、前後交互にU字状屈曲管を介して一体化されており、全体として蛇行状となっている。蛇行状管、すなわち流体流通管(54)は、たとえばアルミニウム、銅(同合金を含む)、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

10

20

30

40

50

ずれか一方が、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。

【0076】

その他の構成は実施形態1と同様である。

【0077】

図15は冷房パネルの製造方法を示す。

【0078】

まず、実施形態1の場合と同様にして、複数のパネル本体(4)、および複数の流体流通管(54)が屈曲管を介して一体化された蛇行状管を用意する。蛇行状管の外径は、パネル本体(4)の管保持部(50)における両凸条(51)の上端間の間隔よりも小さくなっている。

10

【0079】

パネル本体(4)の水平部分(6)上面には、その長さ方向に伸びかつ上方に向かって外側方に傾斜した1対の管保持部形成用凸条(51A)が一体に形成されている。両管保持部形成用凸条(51A)により形成される溝の底面は部分円筒状となっている。両管保持部形成用凸条(51A)の高さの中間部に、それぞれその長さ方向に伸びかつ左右方向内側方に向かって上方傾斜状に突出した管押え壁(52)(53)が一体に形成されている。左側の管押え壁(52)の先端部上面には係合凸部(55)が全長にわたって一体に形成されるとともに、右側の管押え壁(53)の先端部下面には係合凹部(56)が嵌る係合凹部(56)が全長にわたって形成されている。

【0080】

ついで、蛇行状管の1つの流体流通管(54)を1つのパネル本体(4)の両管保持部形成用凸条(51A)間ににおける管押え壁(52)(53)よりも下方の部分内に嵌め入れる。

20

【0081】

その後、両管保持部形成用凸条(51A)を垂直状に塑性変形させて凸条(51)を形成するとともに、左側の管押え壁(52)の係合凸部(55)を他方の管押え壁(53)の係合凹部(56)内に嵌め入れ、管保持部(50)を形成するとともに両管押え壁(52)により流体流通管(54)を押え、これにより流体流通管(54)を管保持部(50)内に固定する。このような操作を、すべてのパネル本体(4)および流体流通管(54)について繰り返すことにより、すべての冷房パネルが製造される。

【0082】

上記3つの実施形態においては、この発明による管付きパネルが、冷房装置の輻射冷房パネルとして用いられているが、これに限定されるものではなく、暖房装置や冷暖房装置の輻射冷暖房パネルにも用いることができる。この場合、パネル本体(4)の傾斜部分(7)は不要である。暖房する場合には、蛇行状管、すなわち流体流通管に高温の加熱媒体を流し、輻射冷暖房パネルからの熱輻射によって室内を暖める。

30

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】この発明の実施形態1の管付きパネルを冷房パネルとして用いた冷房装置の全体構成を示す斜視図である。

【図2】図1のII-II線拡大断面図である。

40

【図3】図2の部分拡大図である。

【図4】図3の部分拡大図である。

【図5】冷房パネルに沿う空気の流れを示す図である。

【図6】冷房パネルの製造方法を示す図である。

【図7】図6のVII-VII線断面図である。

【図8】図6のVIII-VIII線断面図である。

【図9】この発明の実施形態2の管付きパネルを適用した冷房パネルを示す図4相当の図である。

【図10】図9の冷房パネルの製造方法を示す図である。

【図11】図10のXI-XI線断面図である。

【図12】図10のXII-XII線断面図である。

50

【図13】図10のXIII-XIII線断面図である。

【図14】この発明の実施形態3の管付きパネルを適用した冷房パネルを示す図4相当の図である。

【図15】図14の冷房パネルの製造方法を示す図である。

【符号の説明】

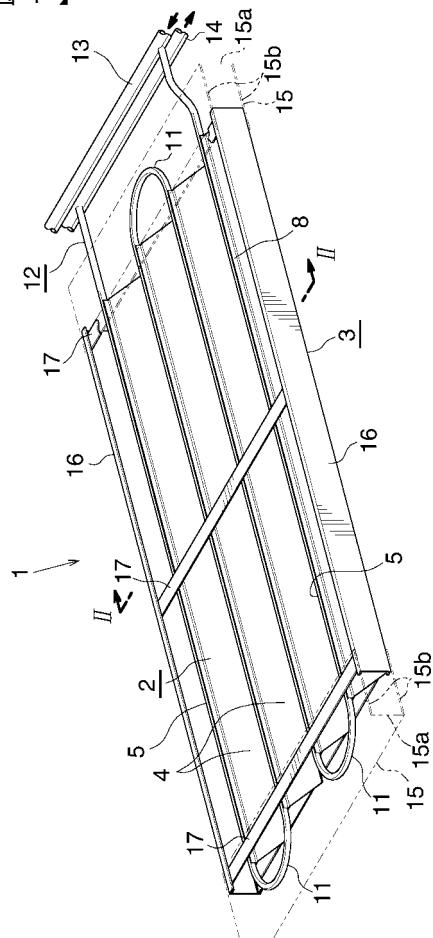
【0084】

- (1) : 冷房装置
- (2) : 冷房パネル
- (4) : パネル本体
- (5)(34)(54) : 流体流通管
- (6) : 水平部分
- (7) : 傾斜部分
- (8)(30)(50) : 管保持部
- (9)(31)(51) : 凸条
- (12A) : 蛇行状管(金属管)
- (12B) : 直管部
- (26)(42)(43) : ローラ
- (32) : 管固定用突起
- (52)(53) : 管押え壁
- (55) : 係合凸部
- (56) : 係合凹部

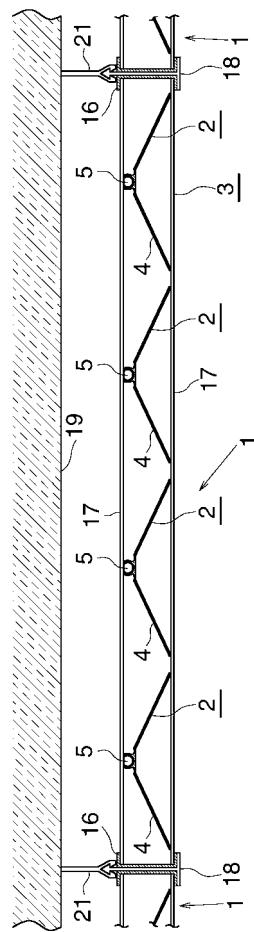
10

20

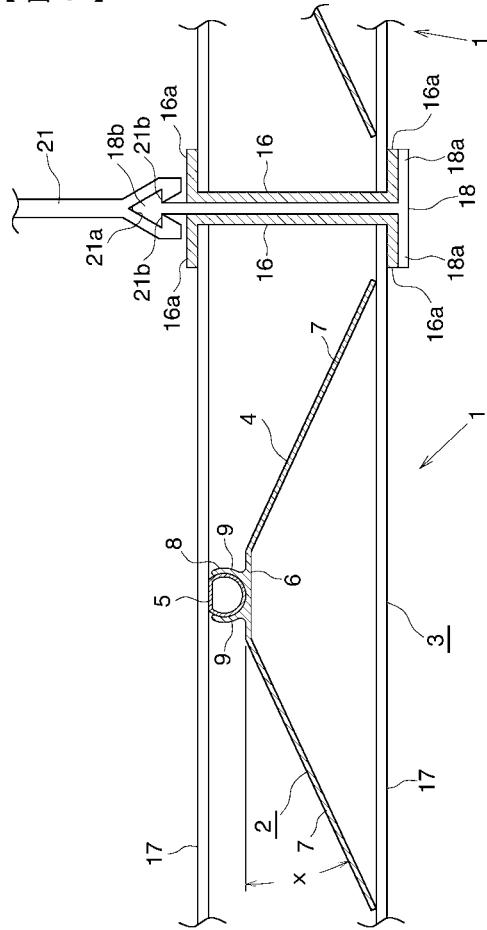
【図1】



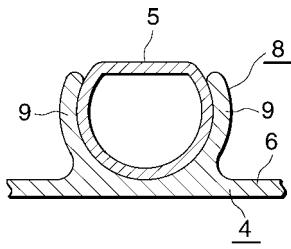
【図2】



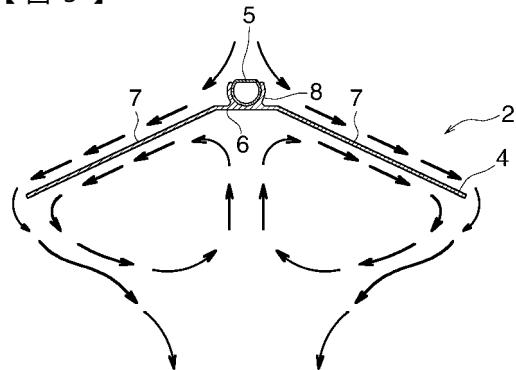
【図3】



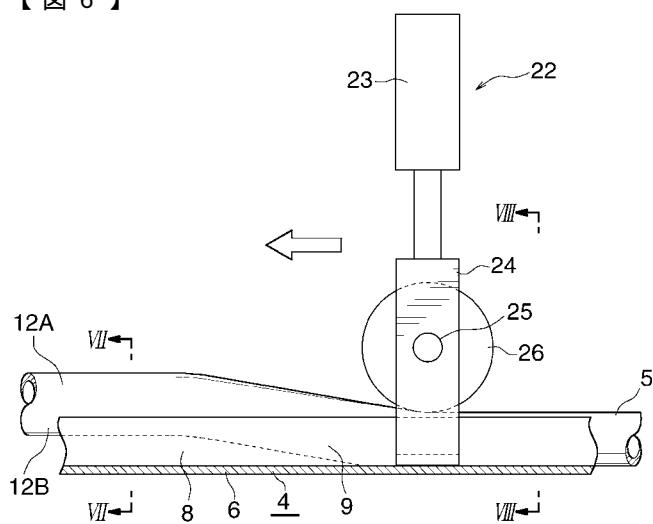
【図4】



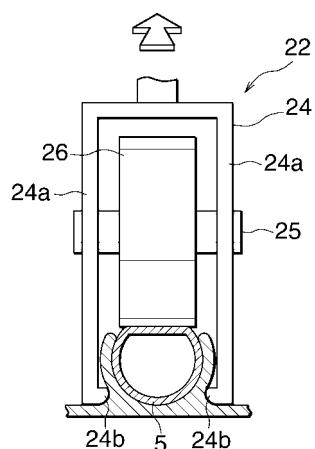
【図5】



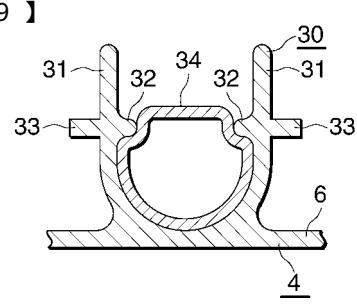
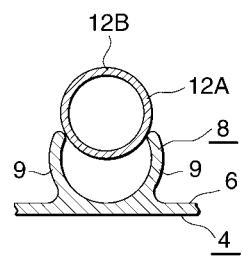
【図6】



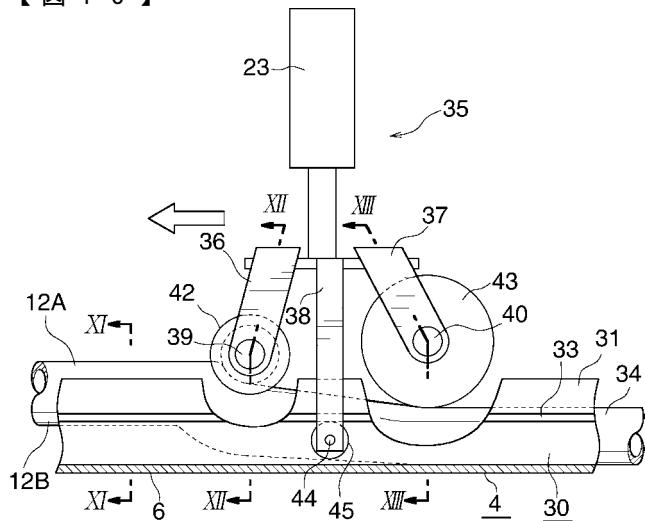
【図8】



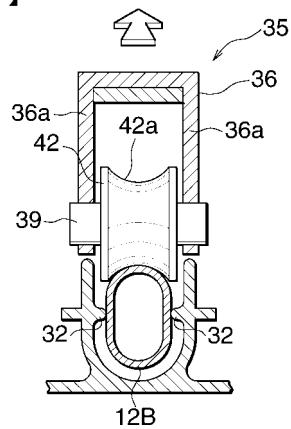
【図7】



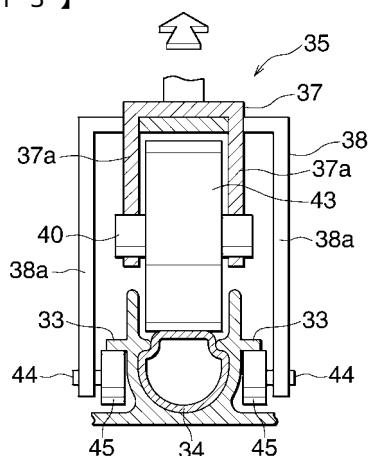
【図10】



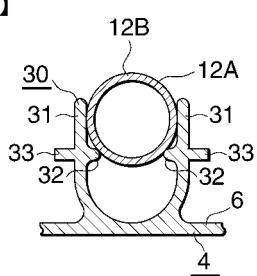
【図12】



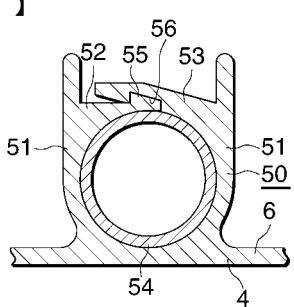
【図13】



【図11】



【図14】



【図15】

