

(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2014-88711

(P2014-88711A)

(43) 公開日 平成26年5月15日(2014.5.15)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

E O 4 B 9/22 (2006.01)

E O 4 B 5/57

S

E O 4 B 9/00 (2006.01)

E O 4 B 5/52

D

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2012-239495 (P2012-239495)  
(22) 出願日 平成24年10月30日 (2012.10.30)

(71) 出願人 512139799  
株式会社イーケーシー  
静岡県藤枝市横内2283番地  
(74) 代理人 100086438  
弁理士 東山 喬彦  
(72) 発明者 伊東 建一郎  
静岡県藤枝市藤岡5-25-14

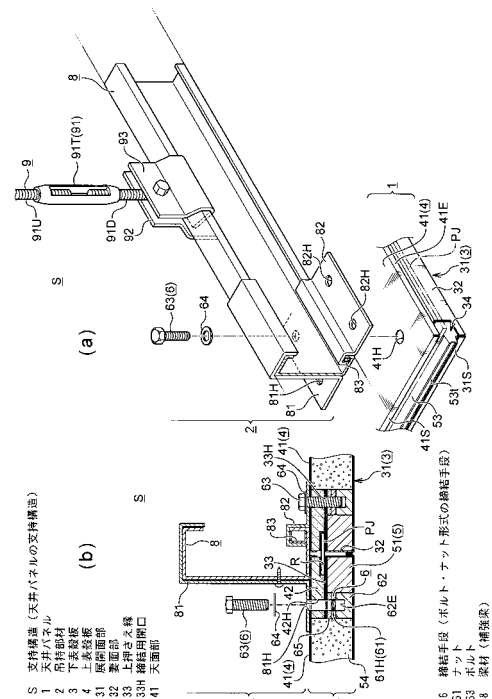
(54) 【発明の名称】 天井パネル

## (57) 【要約】

【課題】 天井パネルにおける下表殻板の支持を確実にしつつ強固なものとし、火災等の非常時においても下表殻板の剥離・落下をより確実に防止できるようにした新規な天井パネルの開発を課題とする。

【解決手段】 本発明の天井パネル1は、建築物の構造物から垂下状態に設けられる吊持部材2（梁材8）によって天井付近に支持されるものであって、平面形状が矩形形状を成す上下の表殻板3・4を具え、このうち下表殻板3は、例えばエンド側の二縁辺が室内天井面に相当する展開面部31に対して対向するように形成された上押さえ縁33を有し、この上押さえ縁33において、ボルト・ナット形式等の締結手段6により吊持部材2との取り付けを図るようにしたことを特徴とする。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

建築物の構造材から垂下状態に設けられる吊持部材によって天井付近に支持される天井パネルにおいて、

この天井パネルは、平面形状が矩形状を呈する上下の表殻板を具えて成るものであり、

このうち下表殻板は、少なくとも対向する二縁辺が、室内天井面に相当する展開面部に対し上方に折り返し状に形成され、この折り返し部分において、前記吊持部材との取り付けを図るようにしたことを特徴とする天井パネル。

**【請求項 2】**

前記下表殻板が吊持部材に取り付けられる部位は、展開面部に対してほぼ対向状態に折り返して形成された上押さえ縁であり、

この上押さえ縁と吊持部材とは、これらの固定を図るための締結用開口が各々対応した位置に形成され、

また天井パネルの内部には、締結手段の一方が設けられるものであり、

天井パネルを吊持部材に固定するにあたっては、前記締結手段により、上押さえ縁と吊持部材とに形成された締結用開口を通して下表殻板を吊持部材に固定するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の天井パネル。

**【請求項 3】**

前記上押さえ縁を下表殻板の展開面部に対してほぼ対向状態に形成するにあたっては、展開面部から、ほぼ直角に立ち上がるように形成された妻面部に対し、更にその上端縁から展開面部に沿うようにほぼ直角に内曲げして、上押さえ縁を形成するようにしたことを特徴とする請求項 2 記載の天井パネル。

**【請求項 4】**

前記天井パネルの取り付けにあたっては、締結手段が下表殻板の上押さえ縁を貫通することに加え、上表殻板も貫通して下表殻板を吊持部材に固定するようにしたことを特徴とする請求項 2 または 3 記載の天井パネル。

**【請求項 5】**

前記締結手段の一方を天井パネルの内部に設けるにあたっては、当該締結手段と表殻板とが直接接触しないようにヒートインシュレータが設けられることを特徴とする請求項 2、3 または 4 記載の天井パネル。

**【請求項 6】**

前記上押さえ縁において締結手段による締結を受ける部位は、上押さえ縁の上側に、更に断熱性の部材が設けられることを特徴とする請求項 5 記載の天井パネル。

**【請求項 7】**

前記下表殻板の上押さえ縁と、吊持部材との締結は、ボルトとナットとを適用した螺合であることを特徴とする請求項 2、3、4、5 または 6 記載の天井パネル。

**【請求項 8】**

前記天井パネルの内部に設けられる締結手段は、ナットであることを特徴とする請求項 7 記載の天井パネル。

**【請求項 9】**

前記ナットは、メネジが形成される水平部と、この水平部に対しほぼ直角に折り曲げ形成される垂直部とを具えた板ナットであり、この垂直部が天井パネルの内部で固定されることを特徴とする請求項 8 記載の天井パネル。

**【請求項 10】**

前記上押さえ縁が連続形成される一对の妻面部以外の他の一对の面には、妻面部にほぼ直交する方向に一对の骨枠材が設けられ、

このうち一方の骨枠材には、隣り合うパネル同士を接続するオスザネが形成され、もう一方の骨枠材には、このオスザネに嵌まるメスザネが形成されることを特徴とする請求項 3、4、5、6、7、8 または 9 記載の天井パネル。

**【発明の詳細な説明】**

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば冷凍・冷蔵倉庫等の天井面として施工される天井パネルに関するものであって、特に、該パネルの下表殻板が火災等の非常時において焼損により落下することを回避できるようにした新規な天井パネルに係るものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば天井パネルは、パネル内部に設けられた断熱素材を金属製の表殻板で上下から挟み込み（いわゆるサンドイッチ状）、上下方向に断熱性を持たせたものが普及している。この天井パネル1の従来の一般的な支持構造は、例えば図13(a)に示すように、建築物自体の構造材である建屋梁Bからターンバックル機構91を具えた連結部材9を介して、断面C字状等の梁材（補強梁）8を吊持し、この梁材8に天井パネル1を固定するものである。

10

## 【0003】

すなわち、建屋梁Bから梁材8を吊持するにあたっては、例えば上記図13(a)や図12(b)に示すように、ターンバックル機構91の下部ネジボルト91Dに取り付けられた一对の吊り金具92・93によって、断面C字状を成す梁材8の上片部を挟み付けるようにして梁材8を吊持するものである。

また、この梁材8に天井パネル1を固定するにあたっては、一对のパネル固定金具81・82によって上記梁材8を外側から抱え込むように係止させた状態で、このパネル固定金具81・82の上方からボルト63等をネジ込む等して天井パネル1を梁材8に固定するものである。ここで、図中符号83は、梁材8とパネル固定金具82との間に打ち込むクサビであり、これは両者の密着固定を強化し、天井パネル1を確実に固定するためのものである。

20

## 【0004】

このように天井パネル1は、建屋梁Bからターンバックル機構91や梁材8等を介して支持（吊持）され、これにより天井パネル1が室内の天井面として施工されるものである。

なお、天井パネル1における妻面部32には、例えば図13(a)の拡大図に示すように、各々の表殻板3・4の端縁を曲成した嵌込縁Fとし、この嵌込縁Fを別途アルミニウム製の型材等より成る妻面用接続片Jで連結し、妻面部32をつなぐようにしている。

30

## 【0005】

このような構造等から理解できるように、従来の天井パネル1の支持（吊持）は、実質的に上表殻板4を直に吊るものが多く、下表殻板3には直接、支持力が作用しない吊持態様となっている。このため従来のパネル支持手法においては、火災が発生した場合、熱により天井パネル1の下表殻板3が剥がれて落下し、消火作業に支障をきたすことがあり、甚だしい場合には消火作業者の負傷等、重大な事故をも誘発することがあった。

## 【0006】

40

もちろん、上記以外のパネル支持手法としては、例えば図13(b)に示すように、天井パネル1を吊持する支持力が下表殻板3に作用するものもある。すなわち、図13(b)に示すものは、梁材8が略逆T字状の断面形状を成すチャンネル材として形成され、この梁材8の水平部分に天井パネル1の下端縁を載せるようにした支持手法である（例えば特許文献1、2）。

因みに、本図13(b)では、略逆T字状断面を成す梁材8の左右両側に、断面L字状のアングルピースMを設け、梁材8の下端水平部とアングルピースMの間では天井パネル1を挟み込むようにしている。すなわち、この支持手法は、梁材8の下端水平部に天井パネル1を載せるように載置しながら、アングルピースMを設置した部位では、アングルピースMの上方から天井パネル1をネジ留めする手法であり、天井パネル1

50

を下方から支持しながら同時に部分的な挟持も併用した手法と言える。

しかしながら、このような支持手法であっても天井パネル 1 の支持、特に下表殻板 3 の支持（保持）は、まだ不十分と考えられ、火災時等における下表殻板 3 の剥離・落下をより完全に防止できる天井パネルが望まれていた。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2008 - 25109 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 200610 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、このような背景を認識してなされたものであって、下表殻板を直接吊持することにより、下表殻板の支持を確実に強固なものとし、火災等の非常時においても下表殻板の剥離・落下をより確実に防止できるようにした新規な天井パネルの開発を技術課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

すなわち請求項 1 記載の天井パネルは、

建築物の構造材から垂下状態に設けられる吊持部材によって天井付近に支持される天井パネルにおいて、

20

この天井パネルは、平面形状が矩形状を呈する上下の表殻板を具えて成るものであり、

このうち下表殻板は、少なくとも対向する二縁辺が、室内天井面に相当する展開面部に対し上方に折り返し状に形成され、この折り返し部分において、前記吊持部材との取り付けを図るようにしたことを特徴として成るものである。

【0010】

また請求項 2 記載の天井パネルは、前記請求項 1 記載の要件に加え、

前記下表殻板が吊持部材に取り付けられる部位は、展開面部に対してほぼ対向状態に折り返して形成された上押さえ縁であり、

この上押さえ縁と吊持部材とは、これらの固定を図るための締結用開口が各々対応した位置に形成され、

30

また天井パネルの内部には、締結手段の一方が設けられるものであり、

天井パネルを吊持部材に固定するにあたっては、前記締結手段により、上押さえ縁と吊持部材とに形成された締結用開口を通して下表殻板を吊持部材に固定するようにしたことを特徴として成るものである。

【0011】

また請求項 3 記載の天井パネルは、前記請求項 2 記載の要件に加え、

前記上押さえ縁を下表殻板の展開面部に対してほぼ対向状態に形成するにあたっては、展開面部から、ほぼ直角に立ち上がるように形成された妻面部に対し、更にその上端縁から展開面部に沿うようにほぼ直角に内曲げして、上押さえ縁を形成するようにしたことを特徴として成るものである。

40

【0012】

また請求項 4 記載の天井パネルは、前記請求項 2 または 3 記載の要件に加え、

前記天井パネルの取り付けにあたっては、締結手段が下表殻板の上押さえ縁を貫通することに加え、上表殻板も貫通して下表殻板を吊持部材に固定するようにしたことを特徴として成るものである。

【0013】

また請求項 5 記載の天井パネルは、前記請求項 2、3 または 4 記載の要件に加え、

前記締結手段の一方を天井パネルの内部に設けるにあたっては、当該締結手段と表殻板とが直接接触しないようにヒートインシュレータが設けられることを特徴として成るもの

50

である。

【 0 0 1 4 】

また請求項 6 記載の天井パネルは、前記請求項 5 記載の要件に加え、

前記上押さえ縁において締結手段による締結を受ける部位は、上押さえ縁の上側に、更に断熱性の部材が設けられることを特徴として成るものである。

【 0 0 1 5 】

また請求項 7 記載の天井パネルは、前記請求項 2、3、4、5 または 6 記載の要件に加え、

前記下表殻板の上押さえ縁と、吊持部材との締結は、ボルトとナットとを適用した螺合であることを特徴として成るものである。

10

【 0 0 1 6 】

また請求項 8 記載の天井パネルは、前記請求項 7 記載の要件に加え、

前記天井パネルの内部に設けられる締結手段は、ナットであることを特徴として成るものである。

【 0 0 1 7 】

また請求項 9 記載の天井パネルは、前記請求項 8 記載の要件に加え、

前記ナットは、メネジが形成される水平部と、この水平部に対しほぼ直角に折り曲げ形成される垂直部とを具えた板ナットであり、この垂直部が天井パネルの内部で固定されることを特徴として成るものである。

20

【 0 0 1 8 】

また請求項 10 記載の天井パネルは、前記請求項 3、4、5、6、7、8 または 9 記載の要件に加え、

前記上押さえ縁が連続形成される一对の妻面部以外の他の一对の面には、妻面部にほぼ直交する方向に一对の骨杵材が設けられ、

このうち一方の骨杵材には、隣り合うパネル同士を接続するオスザネが形成され、もう一方の骨杵材には、このオスザネに嵌まるメスザネが形成されることを特徴として成るものである。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

これら各請求項記載の発明の構成を手段として前記課題の解決が図られる。

30

まず請求項 1 記載の発明によれば、天井パネルを吊持部材に固定するにあたり、下表殻板の展開面部から上方に折り返した部位で吊持部材との取り付けを図るため、下表殻板を吊持部材に対し、直接且つ強固に固定することができ、例えば火災による熱損傷を受けても下表殻板が落下してしまうことを防止できる。

また、下表殻板（展開面部）から上方に折り返した部位で吊持部材との固定を図るため、例えば隣り合う二つの天井パネルを、一つの吊持部材（梁材）で一挙に吊る場合でも、天井パネルの収まりが良く（見栄えが良く）、またボルトやナット等の締結手段が天井パネルの合わせを阻害することも防止できる。

【 0 0 2 0 】

また請求項 2 記載の発明によれば、例えば下表殻板に対してほぼ対向状態に形成される上押さえ縁において吊持部材との固定を図るなど、天井パネルを吊持部材に対しどのように固定するのかをより具体的なものとする。

40

【 0 0 2 1 】

また請求項 3 記載の発明によれば、下表殻板の展開面部からほぼ直角に立ち上がるように妻面部が形成され、更にこの妻面部からほぼ直角に内曲げされて、前記上押さえ縁が連続形成されるため、妻面部がフラットな立ち上がり面として形成され、例えば隣り合う二つの天井パネルを、一つの吊持部材（梁材）で一挙に吊る場合、天井パネルをより一層見栄え良く収めることができる。

【 0 0 2 2 】

また請求項 4 記載の発明によれば、天井パネルの取り付けにあたり、ボルト等の締結手

50

段が、下表殻体（上押さえ縁）だけでなく、上表殻体をも貫通するため、天井パネルの吊持部材（梁材）への固定や下表殻板の支持を、より一層強化することができる。

【 0 0 2 3 】

また請求項 5 記載の発明によれば、天井パネルの内部に設けられるナット等の締結手段と、下表殻板における上押さえ縁との間には、ヒートインシュレータを介在させるため、締結手段と上押さえ縁とを熱絶縁状態で維持することができる。従って、天井パネルに断熱性が要求される場合に、例えば室内空間の熱が、下表殻板の展開面部から上押さえ縁まで伝わっても、ナット等の締結手段には熱が伝わらないものである。つまり、天井パネルの内部に設けたナット等の締結手段が、熱橋（ヒートブリッジ）となって天井パネルの断熱効果を低下（悪化）させてしまうことがないものである。

10

また、ヒートインシュレータによって上押さえ縁から締結手段への伝熱が防止できることは、一旦、締結した締結手段の熱変形（熱膨張）も防げることになり、これに起因する締結手段の弛みや締結力の低下なども防止できる。

【 0 0 2 4 】

また請求項 6 記載の発明によれば、上押さえ縁において締結手段による締結を受ける部位は、断熱性を有する部材によって上下方向から挟み込まれるため、上記のようにたとえ上押さえ縁が熱を持ったとしても、この熱が上表殻板や、天井パネルの内部に設けたナットに伝わるということがないものである。

【 0 0 2 5 】

また請求項 7 記載の発明によれば、天井パネルを吊持部材に固定する際、極めて一般的なボルト・ナット形式の締結手段を適用するため、施工者（職人）も扱い慣れており、確実且つ効率的な施工・取り付けが行える。

20

【 0 0 2 6 】

また請求項 8 記載の発明によれば、天井パネルの内部に設けられる締結手段がナットであるため、天井パネルの上部がほぼフラットになり、ボルトのオネジ部が天井パネルから突き出ることがない。従って天井パネルを施工現場に搬入する場合や、製造後に倉庫等で保管する場合、あるいは施工現場において実作業に取り掛かるまでの仮置き等において、天井パネルの取り扱いが極めて行い易く、便利である。もちろん施工現場等においては、ボルト先端部等の飛び出しがないことから、例えば職人が作業服等を引っ掛けてしまう心配もなく、施工がよりスムーズに行えるものである。

30

【 0 0 2 7 】

また請求項 9 記載の発明によれば、メネジが切られた水平部に対してほぼ 90 度に折り曲げて成る垂直部を、天井パネルの内部に固定するため、天井パネルの上方からボルトをネジ込んだ際にナットが共回りしてしまうことを確実に防止でき、着実に天井パネルを吊持部材（梁材）に固定することができる。

【 0 0 2 8 】

また請求項 10 記載の発明によれば、妻面部とほぼ直交するサイド端の一方に、オスザネを有した骨枠材を設け、もう一方にメスザネを有した骨枠材を対向状態に設けるため、隣り合う天井パネルにおけるサイド端同士の接続が、上記サネ構造によって確実に行える。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 9 】

【 図 1 】本発明の天井パネルを梁材に固定する取付態様を示す斜視図（ a ） 、並びに断面図（ b ）である。

【 図 2 】本発明の天井パネルを示す平面図であって上表殻板を設置していない状態で示す図（ a ） 、並びに本図（ a ）の II - II 線における断面図（ b ）である。

【 図 3 】天井パネルの内部に収める断熱材や締結手段等を分解して示す斜視図である。

【 図 4 】下表殻板に対する上表殻板の取り付け方を概略的に示す分解斜視図、並びに下表殻板の妻面部を曲面状に形成した改変例を部分的に示す説明図（ a ） 、並びに下表殻板の上押さえ縁に形成する締結用開口を切欠き状に形成した改変例を部分的に示す斜視図（ b ）

50

）である。

【図 5】断面 I 字状を成す異種仕様の梁材に本天井パネルを取り付ける場合の改変例を示す説明図（a）、並びに側面図（b）である。

【図 6】天井パネルの内部に設ける締結手段として通常の六角ナットを用いるようにした改変例を示す断面図（a）、並びに該締結手段として植込みボルトを用いるようにした改変例を示す断面図（b）である。

【図 7】天井パネルを梁材に固定する締結手段として非螺合方式を示す改変例であり、（a）はプッシュナット形式を示す断面図であり、（b）はラッチ形式を示す断面図である。

【図 8】梁材の下部に断熱材を設けるようにした改変例を示す断面図である。

10

【図 9】上記図 8 において簡略化した天井パネルの構造を示す平面図（a）、並びに本図（a）の IX - IX 線における断面図（b）である。

【図 10】上記図 8 における天井パネルを、断熱材を収容した下表殻板から上表殻板を分離した状態で示す分解斜視図である。

【図 11】特に上記図 8 における天井パネルの場合に採り得る締結手段の改変例を示す断面図である。

【図 12】従来の天井パネルの施工状態を平面的に示す外観図（a）、並びに当該パネルを建屋梁から吊持する一施工例を示す斜視図（b）である。

【図 13】建屋梁から天井パネルを吊持する一施工例（従来例）を示す断面図（a）、並びに天井パネルの他の吊持例（従来施工例）を示す断面図（b）である。

20

【発明を実施するための形態】

【0030】

本発明を実施するための形態は、以下の実施例に述べるものをその一つとするとともに、更にその技術思想内において改良し得る種々の手法を含むものである。

【実施例】

【0031】

本発明は、例えば上下で対を成す表殻板 3・4 の間に断熱材 5 をサンドイッチ状に収納して成る天井パネル 1 に関するものであり、上下の表殻板 3・4 は平面視形状が矩形状を成し、また素材としてはアルミニウム等の金属素材で形成される。

因みに、このような天井パネル 1 は、室内空間の天井面としてそのまま使用（施工）されることが多く、本明細書でもこのような態様（仕様）を基本とする。また、本発明の天井パネル 1 が天井面として施工される室（部屋）の例としては、断熱性が要求される冷凍・冷蔵倉庫、物流倉庫、恒温室、パソコンルーム、食品工業用クリーンルーム等が挙げられる。

30

【0032】

ここで天井パネル 1 の一般的な支持構造（固定状況）について概略的に説明しておく。

天井パネル 1 は、建築物自体の梁や桁など建築物そのものの構造材（本明細書ではこれを「建屋梁 B」とする）から垂下状態に設けられる吊持部材 2 に保持・固定されるものであり、これにより室内の天井面として施工される。

吊持部材 2 は、一例として図 1 に示すように、ほぼ C 字状の断面形状を成す梁材（補強梁）8 を主要部材とし、この梁材 8 に天井パネル 1 を固定し、吊持するものである。この際、建築物そのものの構造材である建屋梁 B と、天井パネル 1 を固定するための梁材 8 との間には、ターンバックル機構 9 1 を具えた連結部材 9 を介在させるものであり、これは天井パネル 1 の吊り高さを調整するためである。また、このため上記吊持部材 2 としては、天井パネル 1 を固定するための梁材 8 に加え、ターンバックル機構 9 1 を具えた連結部材 9 も含むものとする。

40

【0033】

そして、本発明では、平面視矩形状を成す下表殻板 3 の四縁辺のうち、少なくとも対向する二縁辺を上方に折り返すように形成し、この上方折り返し部で吊持部材 2 との直接固定（吊持）を図るものである。このため本発明では、天井パネル 1 における特に下表殻板

50

3を吊持部材2に強固に固定(緊結)することができ、堅固な支持固定が実現できる。このため万一、火災が起きても、下表殻板3が熱損傷によって剥離・落下してしまうことがなく、これが本発明の大きな特徴である。

なお、本明細書では天井パネル1を梁材8(吊持部材2)に固定する構造を支持構造Sとするものであり、この支持構造Sは、天井パネル1そのものに加え、吊持部材2を含む概念とし、以下、これら天井パネル1と吊持部材2について説明する。

#### 【0034】

天井パネル1は、例えば上述したように断熱材5を金属製の表殻板3・4で上下からサンドイッチ状に挟み込むように収納して、上下方向に断熱効果を持たせたパネルであり、このものは一例として図1～図4に示すように、下表殻板3と上表殻板4と断熱材5とを  
10

具えて成る。  
ここで上記実施例では図示のように、天井パネル1の内部、特にここでは断熱材5の一部に、締結手段6としてのナット61(特にここでは板ナットを基本とする)を固定状態に設けるものであり、これは梁材8に係止したパネル固定金具81・82の上方からボルト63をネジ込むことにより、天井パネル1を梁材8(吊持部材2)に固定するためである。このように、本発明においては天井パネル1の内部に締結手段6の一方を固定状態に設けるものであり、これに因み天井パネル1は、上下の表殻板3・4及び断熱材5に加え、締結手段6をも含めた概念とする。

#### 【0035】

なお、天井パネル1の内部には、通常、上記のような断熱材5を収容し、パネルの上下方向に断熱性を持たせたものが多いため、本明細書でも天井パネル1の内部に断熱材5を収める形態を前提として説明する。しかしながら、本発明の主目的は、上記のように万一、火災が起きても、天井パネル1における下表殻板3が熱損傷によって剥離・落下してしまうことを防止することである。従って天井パネル1においては必ずしも断熱性は必要ではなく、そのため本発明の天井パネル1としては上記断熱材5を省略することもできるし、当該断熱材5を非断熱性の素材、具体的には適宜の長さにカットした金属製の角パイプ材などで代用することも可能である。もちろん、このような場合には「断熱材」という名称はそぐわないかも知れないが、本明細書では一般的な天井パネル1の構造に基づき、パネル内に収容されることが多い収容物を「断熱材」と称したものである。因みに、断熱性を前提とした天井パネル1は、「断熱天井パネル」と称されることも多い。  
20  
30

#### 【0036】

また、本実施例における断熱材5は、基本的に複数のパーツ(これを断熱材要素とする)を組み合わせることで成る集合体であることから、当該断熱材を「断熱集合体」と称することもある。また以下の説明では、天井パネル1を構成する各部材の詳細な説明に先立ち、まず表殻板3・4と断熱集合体5の概略構成について説明する。

上下の表殻板3・4は、断熱集合体5を所定の状態(規則的な状態)で収容する言わばケーシング(収納ケース)として形成される。特に本実施例では、一例として図3・4に示すように、下表殻板3を角皿状と表現できるような容器状に形成し、ここに断熱集合体5を規則的に収めた後、上表殻板4で蓋をするような構成を採る。

#### 【0037】

以下、下表殻板3について更に説明する。

下表殻板3は、例えば図4に示すように、一枚の金属板材(ブランク材)から立体的に折り曲げ形成されるものであり、施工状態で室内空間の天井面となり、且つ断熱集合体5を収めるケーシングの底部となる展開面部31と、この展開面部31の少なくとも対向する二縁辺を展開面部31から上向きにほぼ直角に折り曲げて形成される妻面部32と、この妻面部32の上端縁から展開面部31に対してほぼ対向状態(ほぼ平行状態)に内曲げ形成される上押さえ縁33とを具えて成るものである。

ここで天井パネル1や立体的に形成された下表殻板3を平面から視た場合に、上押さえ縁33が形成される二縁辺(妻面部32)を「エンド側」または「エンド端」と定義し、上押さえ縁33や妻面部32に直交する残余の二縁辺を「サイド側」または「サイド端」  
40  
50



と定義する。

因みに、天井パネル 1（下表殻板 3）は、サイド側の長さ（一方のエンド端から他方のエンド端までの長さ）がエンド側よりも長く形成され、例えばエンド側の長さは約 900 mm が標準寸法であるのに対し、サイド側の長さは約 1800 mm または 2700 mm が標準寸法として形成される。このように天井パネル 1 は、サイド側がエンド側よりも長く形成されるのが一般的であり、このため上記「サイド」とは天井パネル 1 や立体的な下表殻板 3 における長手方向を意味し、「エンド」とは短手方向を意味するものでもある。

#### 【0038】

そして、前記上押さえ縁 33 と展開面部 31 との間には、例えば図 3 に示すように、妻面部 32 もしくはエンド端に沿って、細長い二本の直方体状の断熱材要素を収容するものである。この断熱材要素には、長いものと短いものとがあり、長い方がエンド端寄りに設けられ、これを「エンド断熱材要素 51」とし、このものは上押さえ縁 33 とほぼ同じ長さ（エンド方向の長さ）に形成される。一方、これよりも短い方がその隣（センター寄り）に設けられ、これを「エンド断熱材要素 52」とする。

ここでエンド断熱材要素 52 をエンド断熱材要素 51 よりも短く形成したのは、締結手段 6 としてのナット 61 等を天井パネル 1 の内部に設けるためである。

なお、本実施例ではエンド断熱材要素 51・52 を別々の棒状部材として形成したが、必ずしもその必要はなく、双方の厚み寸法（高さ寸法）がほぼ同じであることから、一定厚みを有する板状の断熱材からエンド断熱材要素 51・52 を合わせて、一挙に切り出すことも可能である。

#### 【0039】

また、立体的に形成された下表殻板 3 の両サイドには、このサイド端に沿うように、つまり妻面部 32 に直交するように、別の細長い断熱材要素が収められるものであり、これをサイド骨杵材 53 とする。このような構成に因み、展開面部 31 の両サイド端には上方に向かう折り返し部 31S が形成され、この折り返し部 31S により当該サイド骨杵材 53 がサイド端に沿って綺麗に収容されるものである。

なお、サイド骨杵材 53 の厚み寸法（高さ寸法）は、一例として図 2（b）・図 3 に示すように、展開面部 31 から上押さえ縁 33 までの間隔寸法よりも大きく形成され、上記エンド断熱材要素 51・52 よりも大きな厚み寸法を有する。このためサイド骨杵材 53 の上面は、収納状態で上押さえ縁 33 よりも上方に位置するものである。従って、上押さえ縁 33 の両サイド端は、サイド骨杵材 53 との干渉を避けるように一部、切欠き状に形成されており、ここを干渉回避部 34 とする。また、この干渉回避部 34 は、妻面部 32 にも形成されている。

因みに、断熱集合体 5 の一構成要素であるサイド骨杵材 53 を「断熱材（要素）」ではなく「骨杵材」と称したのは、このものが断熱機能を有すると同時に、他の断熱材要素よりも硬い素材で形成され、天井パネル 1 の強度（フレーム強度）、特に当該パネルのサイド方向もしくは長手方向の強度アップを担っているためである。

#### 【0040】

ここで断熱集合体 5 について総括的に説明する。

断熱集合体 5 は、上述したようにエンド断熱材要素 51・52 とサイド骨杵材 53 を具える他、一例として図 3・4 に示すように、これらによって取り囲まれるほぼ中央部にセンター断熱材要素 54 を具えて成るものである。

なお、センター断熱材要素 54 の厚み（高さ）も、サイド骨杵材 53 とほぼ同じ厚み寸法に形成されるため、センター断熱材要素 54 もサイド骨杵材 53 と同様に、収納状態で上面が上押さえ縁 33 よりも上方に位置するものである。

#### 【0041】

また、左右一対のサイド骨杵材 53 には、隣接する天井パネル 1 同士（接触するサイド端同士）を接続するためのサネ（実）が形成される。具体的には二つのサイド骨杵材 53 のうち一方（図 3 では右奥側）のサイド端長手方向に溝状のメスザネ（雌実）53T が形成されるとともに、他方のサイド骨杵材 53（図 3 では左手前側）のサイド端長手方向に

10

20

30

40

50

凸状のオスザネ（雄実）５３ｔが形成されるものであり、これらメスザネ５３Ｔとオスザネ５３ｔとの嵌め合いによって、隣り合う天井パネル１同士が接続されるものである。

なお図１（ｂ）や図５では、上記隣接する天井パネル１の隙間にコーキング処理が施されており、これはコーキング剤の充填により当該隙間をシールする手法であり、主として目的の部屋（室内）に気密性が要求される場合に施される処理である（単に隙間を隠すという見栄え向上の目的で施されることもある）。しかし、このようなコーキング処理は実際には手間の掛かる作業であり、このため上記サネ構造の嵌め合い部分にパッキンを噛ませ、隣接する天井パネル１を押し込むだけで気密が保てるようにすることもでき、これに適したオスザネ５３ｔの形状が、例えば図２（ｂ）や図３に示すように、オスザネ５３ｔの先端部を凹陷状に形成した形状である。すなわち、先端部が凹陷状に形成されたオスザネ５３ｔは、気密性を目的としたコーキング処理を不要とするための構造と言える。

10

#### 【００４２】

また本実施例では、上述したようにボルト・ナット形式の締結手段６により、天井パネル１を梁材８に固定するものであり、このためサイド骨杵材５３には、ナット６１（板ナット）を固定状態に取り付けるものである。

ここでナット６１は、一例として図２（ｂ）・図３に示すように、メネジが切られるほぼ水平な水平部６１Ｈから、ほぼ９０度折り曲げられた垂直部６１Ｖを有するように形成され、この垂直部６１Ｖがサイド骨杵材５３の側部にネジ留め等によって固定される。もちろん、ナット６１は、水平部６１Ｈ（メネジ部）が天井パネル１の内側（ここではエンド断熱材要素５２）に張り出すように、サイド骨杵材５３に取り付けられるものである。

20

#### 【００４３】

また下表殻板３の上押さえ縁３３や上表殻板４あるいはパネル固定金具８１・８２には、ボルト６３を通すための締結用開口３３Ｈ・４１Ｈ・８１Ｈ・８２Ｈを形成しておくものであり、これを利用してパネル固定金具８１・８２の上方からボルト６３を差し込み、サイド骨杵材５３に固定したナット６１と螺合させることで、天井パネル１を梁材８に固定するものである。

なお、図１・２中の符号６４は、ボルト６３をパネル固定金具８１・８２の上からネジ込む際に使用されるワッシャ（座金）である。

因みに、図３では上押さえ縁３３の締結用開口３３Ｈを円形つまり円孔として図示しているが、この締結用開口３３Ｈは、必ずしも円形等の孔状に限定されるものではなく、例えば図４（ｂ）に示すように、切欠き状に形成することも可能である。

30

#### 【００４４】

次に、サイド骨杵材５３に取り付けられるナット６１の固定状況（設置状況）について説明する。本実施例では、上述したようにナット６１をネジ留め等によりサイド骨杵材５３に固定するものであり、これはボルト６３をネジ込む際、ナット６１が回転してしまうこと（共回り）を防止するためである。

またナット６１の上部、つまりナット６１と上押さえ縁３３との間には、ヒートインシュレータ６５を介在させるものであり、これはナット６１と上押さえ縁３３とが直接接触しないようにするためであり、言わば熱絶縁のためである。これにより例えば下表殻板３の展開面部３１が室内空間の熱により温められ、この熱が妻面部３２を通して上押さえ縁３３に伝わっても、ナット６１はヒートインシュレータ６５によって上押さえ縁３３から隔離（熱絶縁）されているため、上押さえ縁３３からナット６１に熱が伝わることはないものである。従って、天井パネル１に断熱性が要求される場合には、パネル内部（サイド骨杵材５３）に固定したナット６１が、熱橋（ヒートブリッジ）となって天井パネル１の断熱効果（室内の断熱）を低下（悪化）させてしまうことがなく、高い断熱性能が確保できるものである。

40

なお、ヒートインシュレータ６５によってナット６１等の締結手段６への伝熱を阻止する上記構成は、ナット６１自体の熱変形（熱膨張）も防げるため、これに起因する弛みや締結力の低下なども防止できるものである。

因みにヒートインシュレータ６５は、接着剤等によってナット６１の上面に一体的に接

50

合される（取り付けられる）ものである。

【0045】

またナット61の下部には、一例として図2(b)や図3に示すように、ナット61の水平部61Hを支持するナット受け材62が設けられ、このものも断熱性の素材で形成される。これは下表殻板3の展開面部31が室内空間の熱により温められた場合、この熱がナット61に伝わることを防止するためである。

このナット受け材62は、ほぼ直方体状に形成され、その平面視形状は、ナット61の水平部61Hとほぼ同じ形状である。また、ナット受け材62には、ボルト63をナット61にネジ込んだ際の底付きを防止するための空間（これを底付き防止部62Eとする）が形成される。

10

【0046】

次に上表殻板4について説明する。上表殻板4は、上述したように収納ケースとなる下表殻板3に断熱集合体5を規則的に収めた後、この状態を維持するように、その上方から被せる蓋部材の作用を担うものである。

この上表殻板4は、一例として図4に示すように、下表殻体3の展開面部31とほぼ同じ平面視形状を有する天面部41を本体部として具える。そして、この天面部41におけるエンド側の底面には、下表殻体3の上押さえ縁33に接触する上押さえ材42が貼設され、下表殻体3（断熱集合体5を収めた状態）に上表殻板4を被せた際には、上押さえ材42が上押さえ縁33を上方から押さえ込む、もしくは押し付けるように構成される。もちろん、上押さえ材42は、サイド骨枠材53やセンター断熱材要素54と干渉しないように設けられるものである。

20

なお、この上押さえ材42も断熱性を有する素材で形成されるものであり、これにより、たとえ上押さえ縁33が熱を持ったとしても、この熱が上表殻板4に伝わることはないものである。また、このような構成上、上押さえ縁33は、図2(b)に示すように、上下方向から共に断熱性を有する上押さえ材42とヒートインシュレータ65とによって挟持されるものである。

【0047】

以下、上押さえ材42について更に説明する。

上押さえ材42の厚み寸法（高さ寸法）は、一例として図1(b)や図2(b)に示すように、サイド骨枠材53やセンター断熱材要素54が上押さえ縁33から突出する寸法とほぼ同じである。

30

また、上押さえ材42は、上記図1(b)・図4に併せ示すように、エンド側の下端縁が一部、切り欠き状に形成されており（ここを嵌合材受入部Rとする）、これは隣り合う天井パネル1同士をエンド端で接続する際、平板状のパネル嵌合材PJを嵌めて接続するためである。すなわち、室内天井として隣り合う天井パネル1同士を接続するにあたり、エンド側では上記図1(b)に示すように、細長い平板状のパネル嵌合材PJを嵌めて天井パネル1同士の接続を図るものである。このため、一つの上押さえ材42に形成される嵌合材受入部Rは、パネル嵌合材PJの約半分程度の幅寸法に形成されるものである。なお、天井パネル1同士のサイド側での接続は、上述したようにサイド骨枠材53に形成されているサネ構造、つまりメスザネ53Tとオスザネ53tとの嵌め合いにより接続を図るものである。

40

【0048】

そして、このような嵌合材受入部Rは、例えば図3に示すように、サイド骨枠材53にも形成される。因みにサイド骨枠材53は、上述したように比較的長い部材である。従って、このような長い部材の両端を一部切り欠いて（切削して）、上記のような嵌合材受入部Rを形成することが加工上難しいことも考えられる。このため、その場合には、例えばサイド骨枠材53を中央部とその両端部分とに三分割する構成とし、短寸状となった両端部分に嵌合材受入部Rを形成した後、下表殻板3に収める際に、これらを直列状に並べるように収容することも可能である。

因みに、パネル嵌合材PJは、例えば耐熱性を有する合成樹脂等の素材で形成されるこ

50

とが好ましい。

【 0 0 4 9 】

また本実施例では、上記図 1 ( b ) に併せ示すように、上押さえ縁 3 3 の上方では、上表殻板 4 が上押さえ縁 3 3 にオーバーラップするように設けられるため、ボルト 6 3 は、下表殻体 3 だけでなく上表殻体 4 をも貫通することになる。このため、上表殻板 4 の天面部 4 1 や上押さえ材 4 2 にも締結用開口 4 1 H ・ 4 2 H が形成される。なお、ボルト 6 3 が下表殻体 3 だけでなく上表殻体 4 も貫通することにより、天井パネル 1 の固定ひいては下表殻板 3 の支持が、より一層強化されるものである。

【 0 0 5 0 】

また、上表殻板 4 の天面部 4 1 にはサイド端及びエンド端において下向きの折り返しが形成され ( 図 4 参照 ) 、サイド側の折り返し部 4 1 S は、図 2 ( b ) に示すようにサイド骨杵材 5 3 に係止し、サイド骨杵材 5 3 を収納状態で保持・維持するものであり、エンド側の折り返し部 4 1 E は、図 4 に示すように、天面部 4 1 の底面に貼設される上押さえ材 4 2 に係止し、上押さえ材 4 2 を貼設する際の端部押さえとして作用する。

なお、断熱集合体 5 を収めた下表殻板 3 に対し、上表殻板 4 を蓋部材として取付固定するにあたっては、例えば上表殻板 4 のサイド端縁にタッピングスクリューを打ち込み、当該スクリューをサイド骨杵材 5 3 までネジ込むことで固定することができる ( 図 9 ( a ) 参照 ) 。

【 0 0 5 1 】

次に吊持部材 2 について説明する。吊持部材 2 は、上述したように例えば略 C 字状断面を成す梁材 8 を主要部材とし、当該梁材 8 と建屋梁 B とをつなぐ連結部材 9 も含むものである。以下、これら梁材 8 と連結部材 9 とについて説明する。

梁材 8 は、天井パネル 1 を直に支持する部材であり、これには一例として図 1 に示すように、一对のパネル固定金具 8 1 ・ 8 2 が使用される。この一对のパネル固定金具 8 1 ・ 8 2 は、エンド側において隣り合う各々の天井パネル 1 を梁材 8 に固定するものであり、一つ目のパネル固定金具 8 1 ( 図 1 ( b ) において左側のもの ) は、概ねクランク状の断面を有するものである。そして、このパネル固定金具 8 1 は、断面 C 字状を成す梁材 8 の外側に係止するように取り付けられる。より詳細には、当該パネル固定金具 8 1 の上方略水平部と略垂直部とを、梁材 8 の上片部及び垂直部を外側から抱え込むように係止させた後、当該パネル固定金具 8 1 の下方略水平部を天井パネル 1 ( 図 1 ( b ) における左側のパネル ) の上表殻板 4 に密着させ、この状態で当該パネル固定金具 8 1 の上方からボルト 6 3 等をネジ込んで、当該天井パネル 1 を梁材 8 に固定するものである。ここで図中符号 8 1 H ( 8 2 H ) は、上述したようにパネル固定金具 8 1 ( 8 2 ) に形成された締結用開口である。

【 0 0 5 2 】

一方、二つ目のパネル固定金具 8 2 ( 図 1 ( b ) において右側のもの ) は、先端にフック状の係止部を具えながら全体的に偏平状を成すものであり、その係止部を断面 C 字状を成す梁材 8 の下片部 ( 折り返し ) に係止させた状態で、当該パネル固定金具 8 2 の他端水平部を天井パネル 1 ( 図 1 ( b ) における右側のパネル ) の上表殻板 4 に密着させ、当該パネル固定金具 8 2 の上方からボルト 6 3 等をネジ込んで、当該天井パネル 1 を梁材 8 に固定するものである。

なお、二つ目のパネル固定金具 8 2 の係止部と梁材 8 との間には、これらの密着固定を強化するためにクサビ 8 3 が打ち込まれるものである ( 図 1 2 ( b ) 参照 ) 。

【 0 0 5 3 】

次に連結部材 9 について説明する。連結部材 9 は、上述したように建築物自体の構造材である建屋梁 B と、天井パネル 1 が固定される梁材 8 とを中継接続する部材であり、一例として図 1 ( a ) に示すように、上部ネジボルト 9 1 U と下部ネジボルト 9 1 D とをターンバックル 9 1 T で連結したターンバックル機構 9 1 を主な構成部材とする。また下部ネジボルト 9 1 D の下端部には一对の吊り金具 9 2 ・ 9 3 が設けられ、この吊り金具 9 2 ・ 9 3 を、断面 C 字状を成す梁材 8 の上片部に掛止させ ( 挟持状態の掛止 ) 、梁材 8 を吊持

するものである。因みに、梁材 8 に対する吊り金具 9 2・9 3 の設置位置は、パネル固定金具 8 1・8 2 の設置位置とは異なる位置に設定され、双方が干渉しないように考慮されている。

【0054】

なお、連結部材 9 にターンバックル機構 9 1 を組み込むのは、天井パネル 1 の吊り高さを適宜、調整可能とするためである。すなわち、例えばターンバックル 9 1 T の上部に螺嵌される上部ネジボルト 9 1 U には右ネジを形成する一方、ターンバックル 9 1 T の下部に螺嵌される下部ネジボルト 9 1 D には左ネジ（逆ネジ）を形成するものであり、これによりターンバックル 9 1 T を正転または逆転させた場合に、双方のネジボルト 9 1 U・9 1 D が互いに接近または離反するものであり、かかる構成により天井パネル 1 の上下位置を調整することができるものである。

10

【0055】

本発明の天井パネル 1 は、以上のような基本構造を有するものであり、以下、当該天井パネル 1 を梁材 8 に固定する取付態様（吊持態様）について説明する。

天井パネル 1 を梁材 8 に固定するにあたっては、まず一对のパネル固定金具 8 1・8 2 を梁材 8 に係止させるものであり、その後、このパネル固定金具 8 1・8 2 の上方から、ワッシャ 6 4 を介してボルト 6 3 を各々の締結用開口 8 1 H・8 2 H からネジ込むものである。

ここで天井パネル 1 の内部（サイド骨枠材 5 3）には、このボルト 6 3（締結用開口 8 1 H・8 2 H）に対応した位置に、ナット 6 1 が動かないように固定されているため、上記ボルト 6 3 のネジ込み操作中に、ナット 6 1 が回転（共回り）してしまうことがなく、ボルト 6 3 のネジ込み操作が確実にできるものである。

20

【0056】

また、ナット 6 1 と上押さえ縁 3 3 との間には、図 1（b）・図 2（b）に示すように、これらが直接接触しないように、ヒートインシュレータ 6 5 が設けられる。これによりナット 6 1 は、上押さえ縁 3 3 に対して熱絶縁状態が維持されており、例えば室内側の熱が、室内天井面となる展開面部 3 1 から、これに連続して形成される妻面部 3 2、そして上押さえ縁 3 3 へと伝わっても、上押さえ縁 3 3 からナット 6 1 に熱が伝わることはないものである。つまり天井パネル 1 に断熱性が要求される場合には、ナット 6 1 が熱橋（ヒートブリッジ）となって天井パネル 1 の断熱機能（室内の断熱効果）を低下させてしまうことがなく、高い断熱性能が得られるものである。もちろん、このような熱絶縁機能の維持・向上は、展開面部 3 1 とナット 6 1 との間に設けられる断熱性のナット受け材 6 2 についても言えることである。

30

【0057】

また本実施例では、上押さえ縁 3 3 の上部にも断熱素材で形成された上押さえ材 4 2 を設けるため、上押さえ縁 3 3 は上下が断熱性の素材で挟持されることになる。これにより上押さえ縁 3 3 と梁材 8（もしくは上表殻板 4）との間においても熱絶縁状態が維持されることになり、上記のようにたとえ上押さえ縁 3 3 が熱を持っても、この熱が上押さえ縁 3 3 から梁材 8（もしくは上表殻板 4）に伝わることはないものである。これにより、本実施例の天井パネル 1 の断熱性は、より一層向上し得るものである。

40

なお、上記説明では梁材 8 に対し、一对のパネル固定金具 8 1・8 2 を係止させるように述べたが、例えば図 1 2（a）に示すように、天井パネル 1 の施工箇所が室内の壁際等であれば、梁材 8 に係止させるパネル固定金具は一つ（パネル固定金具 8 1 のみ）で良いものである。

【0058】

〔他の実施例〕

本発明は以上述べた実施例を一つの基本的な技術思想とするものであるが、更に次のような改変が考えられる。

まず上述した基本の実施例では、断熱性を有する天井パネル 1 について基本的に説明したが、本発明の天井パネル 1 としては上記のように必ずしも断熱性が要求されるものでは

50

ない。これは、本発明の天井パネル 1 を予め断熱性能が確保された空間内に施工する場合や、天井パネル 1 自体に熱絶縁機能の必要がない場合等が想定されるためである。そして、このような場合には、上記ヒートインシュレータ 65 自体を完全に省略することが可能であり、また当該ヒートインシュレータ 65 を、熱伝導性の高い金属製の部材で形成することも可能である（この場合、作用的には「ヒートインシュレータ」という用語は適さないと思われる）。

もちろん、このように適用部材が省略可能であることや、適用部材を非断熱性の素材で形成しても良いこと等は断熱材 5 についても同様である。ただし、断熱材 5 を天井パネル 1 の内部に設けず、パネル内部を空洞状とする場合には、ナット 61 を天井パネル 1 の内部において下表殻板 3 に溶接などで固定することが好ましい。

10

#### 【0059】

また上述した基本の実施例では、上押さえ縁 33 の形成にあたり（上押さえ縁 33 を展開面部 31 に対しほぼ対向状態に形成するにあたり）、下表殻板 3 を展開面部 31 からほぼ 90 度で二回折り曲げて、上押さえ縁 33 を形成するように説明した。しかしながら、上記上押さえ縁 33 は、必ずしもこのような二回折り曲げに限定されるものではなく、例えば図 4（a）に示すように、下表殻板 3 を展開面部 31 から曲面状（R 面状）に曲げ形成することで、上押さえ縁 33 を展開面部 31 に対しほぼ対向状態に形成することも可能である。もちろん、この場合には、展開面部 31 と上押さえ縁 33 との間に形成される妻面部 32 は曲面として形成される。

#### 【0060】

20

また上述した基本の実施例では、上記図 1 に示したように、梁材 8 は基本的に断面 C 字状のチャンネル部材を適用したが、梁材 8 としては必ずしもこのような断面形状に限定されるものではなく、例えば図 5（a）に示すように、中空の断面 I 字状であって、この I 字型断面下端部の両側に上向きの折り返しを持った梁材 8 を適用することができる。この場合、パネル固定金具 81・82 としては、基本的に本図 5（a）に併せ示すように、先端に係止部を有する金具を一对、梁材 8 の I 字型断面の下端部に係止させて、天井パネル 1 を梁材 8 に固定するものである。

#### 【0061】

また、本図 5 に示す改変例では、ターンバックル機構 91 による梁材 8 の吊持形態も変更しており、以下これについて説明する。まず、ターンバックル機構 91 における下部ネジボルト 91D の下端部にはナット 94 を設け、このナット 94 を、梁材 8 の上端部において断面 C 字状を成す連結部 84 に嵌め込み、吊持するものである。また下部ネジボルト 91D には、ナット 94 の上側に、断面コ字状を成すカバー 95 と、ワッシャ 96 と、ナット 97 とが設けられ、梁材 8 の連結部 84 にナット 94 を嵌め込んだ後、この連結部 84 をカバー 95 とワッシャ 96 とを介して、双方のナット 94・97 を締め付けることにより取り付けが行われる。

30

なお、本図 5 では、天井パネル 1 における締結手段 6 のエンド端からの距離、つまりエンド端からボルト締め込み位置までの距離を、基本の実施例と同一に設定したものであり（一例として 48 mm）、これは例えば梁材 8 等の既存部材が、そのまま使えるように考慮したためである。逆に言えば、締結手段 6 のエンド端からの距離を変更すると、梁材 8 等の既存部材がそのまま使えないことがあり、細部の仕様や施工方法までを大幅に変更しなければならないことがあるものである。

40

#### 【0062】

また、上述した基本の実施例では、主にナット 61 として板ナットを適用し、特にメネジが形成される水平部 61H に対してほぼ 90 度に折り曲げた垂直部 61V を、サイド骨枠材 53 に固定したものである。これによりボルト 63 をネジ込む際にナット 61 の共回りをより確実に防止でき、着実に天井パネル 1 を梁材 8 に固定することができるという効果を奏するものである。

しかしながら、ナット 61 としては、必ずしも板ナットに限定されるものではなく、例えば図 6（a）に示すように、通常の六角ナットを用いることも可能である。この場合、

50

ナット 6 1 自体をサイド骨枠材 5 3 等の断熱材 5 にネジ留めすることは困難であるため、本図 6 ( a ) に併せ示すように、ナット 6 1 に平面視矩形状等の金属製プレート 6 6 を溶接しておき、主にこの金属製プレート 6 6 を例えば断熱材 5 に埋設する等、天井パネル 1 内で固定し、ボルト 6 3 のネジ込み時におけるナット 6 1 の共回りを効果的に防止することが望ましい。

#### 【 0 0 6 3 】

また上述した基本の実施例では、締結手段 6 として主にボルト・ナットによる螺合締結手段を採用し、このうちナット 6 1 を天井パネル 1 の内部に仕込む（サイド骨枠材 5 3 に固定する）とともに、もう一方のボルト 6 3 をパネル固定金具 8 1 ・ 8 2 の上方からネジ込み（螺合させ）、天井パネル 1 を梁材 8 に固定するものであった。

10

このような構成、つまり天井パネル 1 の内部にナット 6 1 を固定状態に仕込むことによって、天井パネル 1 の上部はほぼフラットとなり、オネジ部材（締結手段 6）が突き出ることがないため、天井パネル 1 を施工現場まで搬送する場合や、製造後に倉庫等で保管する場合、あるいは施工現場等において実作業に取り掛かるまでの間の仮置き等において取り扱いが極めて行い易く、便利である。

#### 【 0 0 6 4 】

しかしながら、締結手段 6 そのものに着眼した場合には、必ずしもナット 6 1 を天井パネル 1 の内部に設ける必要はなく、例えば図 6 ( b ) に示すようにボルト 6 3 を、いわゆる植込みボルトのように天井パネル 1 内（エンド断熱材要素 5 2）に設けることも可能である。もちろん、この場合には、本図 6 ( b ) に併せ示すように、天井パネル 1 の上表殻板 4 からボルト 6 3 のオネジ部が突出することになり、ここにパネル固定金具 8 1 ( 8 2 ) を差し込んだ後、その上方からナット 6 1 をネジ込んで、天井パネル 1 を梁材 8 に固定する操作となる。

20

#### 【 0 0 6 5 】

また、締結手段 6 そのものについてもボルト・ナット以外の手法を採用することができ、例えば図 7 ( a ) に示すように、プッシュナット形式の締結手段（これをボルト・ナット形式の締結手段 6 と区別したい場合に「 6 A 」の符号を付す）を採用することができる。

このプッシュナット形式の締結手段 6 A は、係止段差 6 8 S を有したアンカー 6 8 （上記植込みボルトに相当）を天井パネル 1 の内部、特にここではエンド断熱材要素 5 2 に埋設しておくものであり、このアンカー 6 8 に対し、逆爪状の返し 6 9 S が形成された差込孔付きの取付片 6 9 を強制的に嵌め込み、天井パネル 1 を梁材 8 に固定するものである。つまり、この場合には取付片 6 9 を梁材 8 の上方からアンカー 6 8 にほぼ真っ直ぐ嵌め込むことで、取付片 6 9 の返し 6 9 S をアンカー 6 8 の係止段差 6 8 S に下方から逆爪状に掛止させるものであり、これにより取付片 6 9 をアンカー 6 8 から抜けなくするものである。

30

このようにプッシュナット形式の締結手段 6 A では、取付片 6 9 をアンカー 6 8 に対し直線的に嵌め込む操作のみで、天井パネル 1 の固定を図るものであり、この点がボルト・ナット形式の締結手段 6 との相違点と言える。なお、図中符号 6 9 H は、取付片 6 9 に形成される差込孔である。

#### 【 0 0 6 6 】

40

更にまた、ボルト・ナット形式やプッシュナット形式以外の締結手段としては、ラッチ形式の締結手段も挙げられ、このラッチ形式を前者二つの形式と区別したい場合に「 6 B 」の符号を付すものである。

ラッチ形式の締結手段 6 B は、一例として図 7 ( b ) に示すように、天井パネル 1 の内部、特にここではエンド断熱材要素 5 2 に突出状態に埋め込まれるアンカー 7 1 と、このアンカー 7 1 に対し凹（かんぬき）状に嵌め込まれるラッチバー 7 2 とを具えて成るものである。

ここでアンカー 7 1 は、同図 7 ( b ) に併せ示すように、ラッチバー 7 2 の挿入を可能とするラッチ挿入孔 7 1 H を具えるものであり、このラッチ挿入孔 7 1 H は、アンカー 7 1 を締結用開口 8 1 H ( 8 2 H ) に差し込んだ際に、この締結用開口 8 1 H ( 8 2 H ) が

50

ら突出する部位に形成される。

またラッチバー 7 2 には、弾性的に潜没（没入）し得る突出部 7 2 P が形成されることが好ましく、これは突出部 7 2 P が無負荷状態（自然状態）では突出した状態に設定されるものの、ラッチバー 7 2 をラッチ挿入孔 7 1 H に嵌め込んだ際には、突出部 7 2 P がラッチ挿入孔 7 1 H の内壁面に当接することで弾性的に没入し、その後、ラッチ挿入孔 7 1 H を通過した時点で突出状態に復帰し、ラッチバー 7 2 の抜け止め（ラッチ挿入孔 7 1 H からの抜け止め）作用を担うためである。ここで図中符号 7 2 H は、ラッチバー 7 2 のラッチ挿入孔 7 1 H への押し込み操作等を行い易くするための操作片である。因みに、ラッチバー 7 2 は、パネル固定金具 8 1（8 2）と一体（摺動自在で一体）に設けても構わないが、全く別個の部材として設けることも可能である。

10

#### 【0067】

次に、図 8～図 10 に示す改変例について説明する。この改変例は、上記図 5 の形態を採った場合において、更に梁材 8 の下面に断熱材 8 5 を貼設した態様である。なお、この断熱材 8 5 は、上表殻板 4 の端部である折り返し部 4 1 E まで掛かり、下表殻板 3 の上押さえ縁 3 3 を覆うように設けられる。

この改変例の場合、上押さえ縁 3 3 が、天井パネル 1 の内部に設けられるヒートインシュレータ 6 5 と、梁材 8 の下面に設けられる断熱材 8 5 とによって上下方向から挟み込まれるため、天井パネル 1 において上表殻板 4 の下面に設けていた断熱材（上記図 5（a）における上押さえ材 4 2）は必ずしも必要ではなくなる（不要となる）。

このようなことに因み、上表殻板 4 についても、上押さえ縁 3 3 とオーバーラップするように設ける必要がなくなる等、天井パネル 1 をシンプルに構成することができるものであり、以下、この改変例における各構成部材について説明する。

20

#### 【0068】

まず断熱材 5 について説明する。

断熱材 5、特にエンド断熱材要素 5 1 は、図 1～図 4 に示した基本の実施例におけるエンド断熱材要素 5 1 よりも、サイド方向の幅寸法を長く形成しており、これは上述したように締結手段 6 のエンド端からの距離を基本の実施例と合わせたためである（上記のように一例として 48 mm）。因みに、ナット 6 1 はこのエンド断熱材要素 5 1 に埋設し、固定する構造とした。

そして、このエンド断熱材要素 5 1 の内側、つまりパネルセンター側に、エンド断熱材要素 5 2 を設けるものであり、ここでは上記のようにナット 6 1 をエンド断熱材要素 5 1 に埋設するため、エンド断熱材要素 5 2 の長さ寸法（エンド方向の寸法）は、エンド断熱材要素 5 1 と同じ長さとしている（図 9（a）参照）。

30

因みに、エンド断熱材要素 5 1・5 2 のうち、いずれか一方または双方をサイド骨枠材 5 3 と同様に比較的硬い断熱性素材で形成することが好ましく、これはパネルの強度、特にエンド側の強度を増すためである。

またエンド断熱材要素 5 2 の上部には、図 8 に示すように係止溝 5 2 G が形成され、この係止溝 5 2 G のエンド側の立壁に、上押さえ縁 3 3 の自由端側に形成された折り返し部 3 3 E を係止させるものである。また当該係止溝 5 2 G のもう一方（パネルセンター側）の立壁に、上表殻板 4 における天面部 4 1 のエンド側端部に形成された折り返し部 4 1 E を係止させるものである。

40

#### 【0069】

次に下表殻板 3 について説明する。

下表殻板 3 における上押さえ縁 3 3 の自由端側には、上述したように下方に向かう折り返し部 3 3 E が形成され、この折り返し部 3 3 E を上記係止溝 5 2 G に係止させるものである。なお、この折り返し部 3 3 E は、一例として図 10 に示すように、両サイド部では形成されないものであり、これはサイド骨枠材 5 3 との干渉を避けるためであり、本形態ではここが下表殻板 3 の干渉回避部 3 4 となる。

#### 【0070】

次に上表殻板 4 について説明する。

50



上表殻板 4 は、天面部 4 1 が上押さえ縁 3 3 とほぼ同じ高さの平面上に形成され、天面部 4 1 は上述したように上押さえ縁 3 3 の上方に重ならないものである。つまりボルト 6 3 が上表殻板 4 を貫通しないものであり、この点が上述した基本の実施例とは大きく相違する。

また、天面部 4 1 における両方のエンド端には、下向きの折り返し部 4 1 E が形成され、この折り返し部 4 1 E が、上述したようにエンド断熱材要素 5 2 の上面に形成された係止溝 5 2 G ( パネルセンター側の傾斜壁面 ) に係止するものである。因みに、この折り返し部 4 1 E も、一例として図 1 0 に示すように、両サイド部では形成されないものであり、これはサイド骨枠材 5 3 との干渉を避けるためである ( この逃げ部分を上表殻板 4 の干渉回避部 4 3 とする ) 。

#### 【 0 0 7 1 】

なお、本改変例における断熱材 8 5 は、梁材 8 の下面に設けられるが、この断熱材 8 5 は、上述したように上表殻板 4 におけるエンド側の折り返し部 4 1 E まで掛かるように設けられることが望ましい。これは上押さえ縁 3 3 における折り返し部 3 3 E が露出すると ( 断熱材 8 5 によって覆われないと ) 、当該折り返し部 3 3 E が外気 ( 室外空気 ) に触れ、熱絶縁が確保できないことが懸念されるためである。

因みに、天井パネル 1 に断熱性が要求されない場合には、上記断熱材 5 と同様に、当該断熱材 8 5 も省略することができる。

#### 【 0 0 7 2 】

また、上述した基本の実施例では、ボルト 6 3 やナット 6 1 を上方から下方、つまり垂直方向に締め込んで ( 締結して ) 、天井パネル 1 を梁材 8 に固定する形態を主に説明したが、締結手段 6 の締結方向 ( 取付方向 ) は必ずしもこれに限定されるものではなく、特に上記図 8 ~ 図 1 0 の改変例においては、例えば締結手段 6 の締結方向をほぼ水平方向とすることが可能であり、以下、この形態について説明する。

これには、例えば図 1 1 に示すように、まず下表殻板 3 におけるエンド端縁を上表殻板 4 の天面部 4 1 よりも幾分上方に突出させ、ここに妻面部 3 2 に対向するほぼ垂直な立ち上がり面を形成しておく。そして、この立ち上がり面を利用してパネル固定金具 8 1 ( 8 2 ) との接合を図るものであり、ナット 6 1 は当該立ち上がり面からほぼヒートインシュレータ 6 5 の厚み寸法分、奥まった位置に正立状態で埋設する。このようにすれば、上記ナット 6 1 に対し、ほぼ水平方向からボルト 6 3 を締め込むことにより、天井パネル 1 を梁材 8 に固定することができるものである。

#### 【 0 0 7 3 】

なお、上記図 1 1 において、妻面部 3 2 に対向する立ち上がり面でパネル固定金具 8 1 ( 8 2 ) との固定を図るようにしたのは、妻面部 3 2 には通常、隣り合う他の天井パネル 1 の妻面部 3 2 が位置するためである ( 図 8 参照 ) 。

因みに、上記のように締結方向がほぼ水平の場合 ( 垂直でない場合 ) には、特に直線的に取付片 6 9 ( 図 7 ( a ) 参照 ) を嵌め込むプッシュナット形式でも極めて高い締結力が得られ、一旦、梁材 8 との固定を図った天井パネル 1 は、ほぼ脱落 ( 落下 ) しないものと考えられる。これは、締結方向が水平方向であれば、アンカー 6 8 に取付片 6 9 を嵌め込む取付方向 ( 水平 ) と、天井パネル 1 の落下方向 ( 垂直 ) とがほぼ直交するためである。言い換えれば、例えばプッシュナット形式におけるアンカー 6 8 ( 図 1 1 のボルト 6 3 に相当 ) が剪断方向に破断すれば、梁材 8 に固定した天井パネル 1 が脱落 ( 落下 ) するが、このような事態はまず生じないためである。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 7 4 】

5 支持構造 ( 天井パネルの支持構造 )

1 天井パネル

2 吊持部材

1 天井パネル

10

20

30

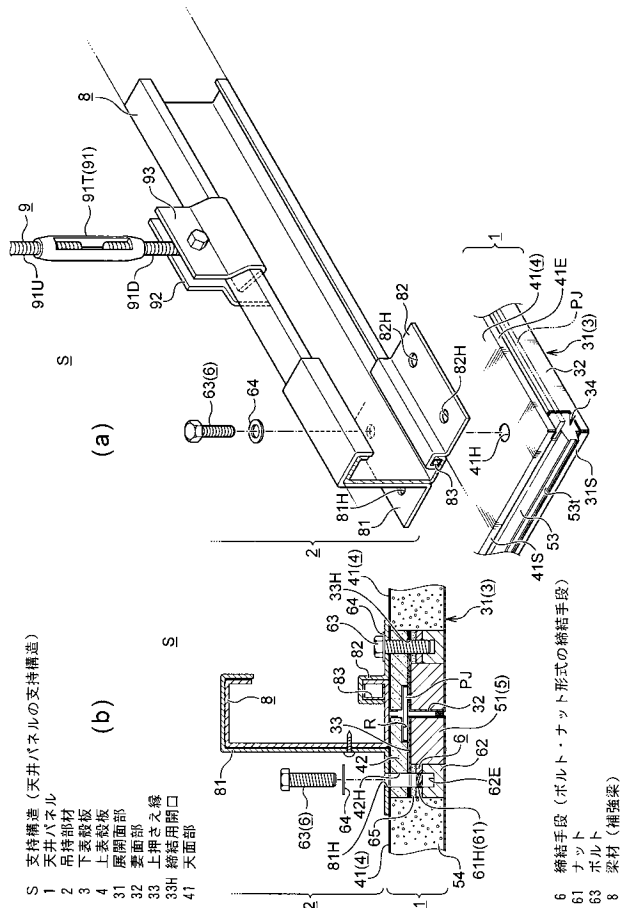
40

50

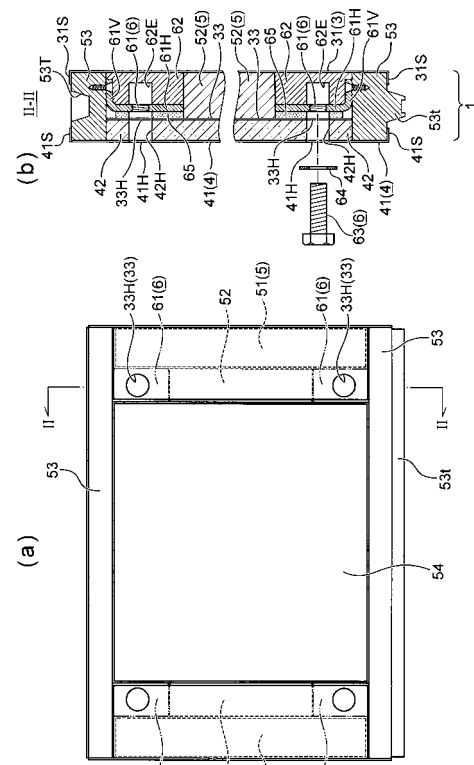
3	下表殻板	
4	上表殻板	
5	断熱材（断熱集合体）	
6	締結手段（ボルト・ナット形式の締結手段）	
3	下表殻板	
3 1	展開面部	
3 1 S	折り返し部	
3 2	妻面部	
3 3	上押さえ縁	10
3 3 H	締結用開口	
3 3 E	折り返し部	
3 4	干渉回避部	
4	上表殻板	
4 1	天面部	
4 1 E	折り返し部（エンド端）	
4 1 S	折り返し部（サイド端）	
4 1 H	締結用開口	
4 2	上押さえ材（断熱材）	20
4 2 H	締結用開口	
4 3	干渉回避部	
5	断熱材（断熱集合体）	
5 1	エンド断熱材要素（長）	
5 2	エンド断熱材要素（短）	
5 2 G	係止溝	
5 3	サイド骨枠材	
5 3 T	メスザネ（雌実）	
5 3 t	オスザネ（雄実）	30
5 4	センター断熱材要素	
6	締結手段（ボルト・ナット形式の締結手段）	
6 1	ナット	
6 1 H	水平部	
6 1 V	垂直部	
6 2	ナット受け材	
6 2 E	底付き防止部	
6 3	ボルト	
6 4	ワッシャ（座金）	40
6 5	ヒートインシュレータ	
6 6	金属製プレート	
6 A	プッシュナット形式の締結手段	
6 8	アンカー	
6 8 S	係止段差	
6 9	取付片	
6 9 S	返し	
6 9 H	差込孔	50

6 B	ラッチ形式の締結手段	
7 1	アンカー	
7 1 H	ラッチ挿入孔	
7 2	ラッチバー	
7 2 P	突出部	
7 2 H	操作片	
2	吊持部材	
8	梁材（補強梁）	
9	連結部材	10
8	梁材（補強梁）	
8 1	パネル固定金具（クランク状）	
8 1 H	締結用開口	
8 2	パネル固定金具（偏平状）	
8 2 H	締結用開口	
8 3	クサビ	
8 4	連結部	
8 5	断熱材	20
9	連結部材	
9 1	ターンバックル機構	
9 1 U	上部ネジボルト	
9 1 D	下部ネジボルト	
9 1 T	ターンバックル	
9 2	吊り金具	
9 3	吊り金具	
9 4	ナット	
9 5	カバー	
9 6	ワッシャー	30
9 7	ナット	
B	建屋梁	
M	アングルピース	
F	嵌込縁	
J	妻面用接続片	
P J	パネル嵌合材	
R	嵌合材受入部	

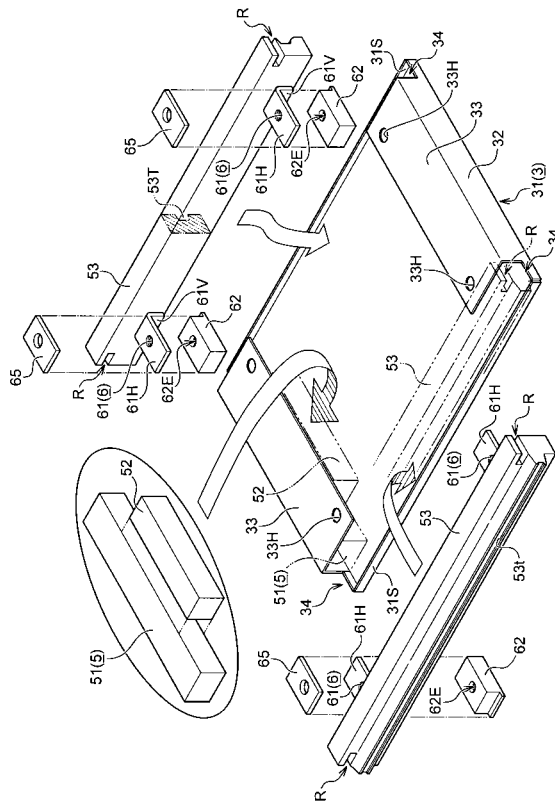
【図 1】



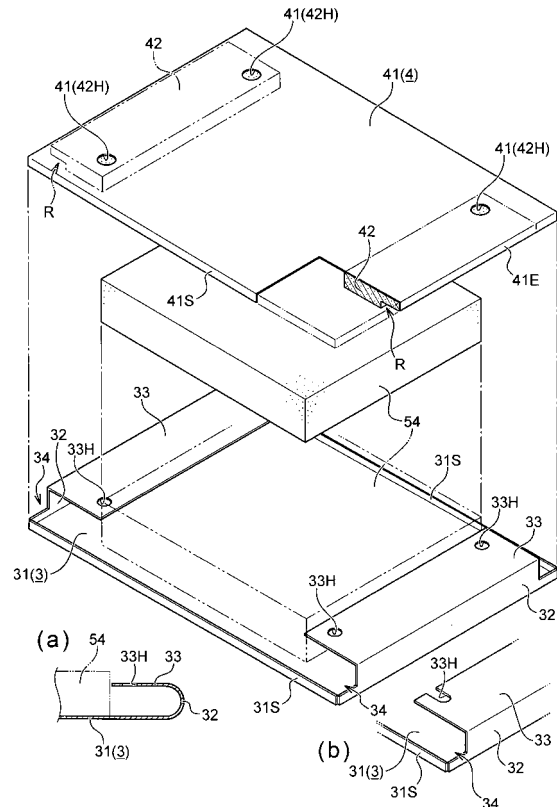
【図 2】



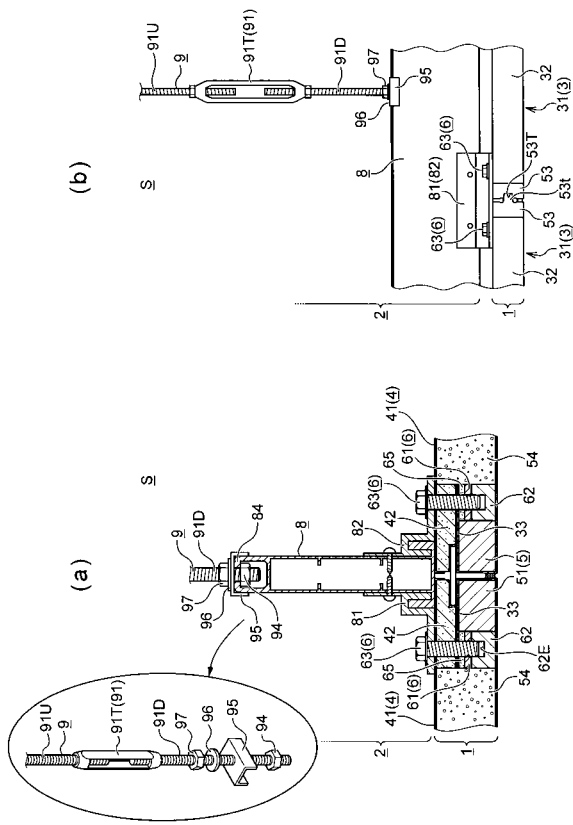
【図 3】



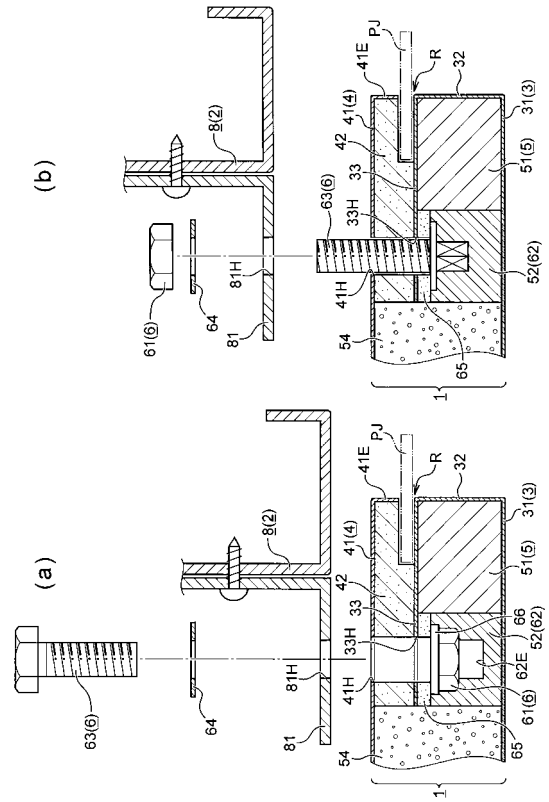
【図 4】



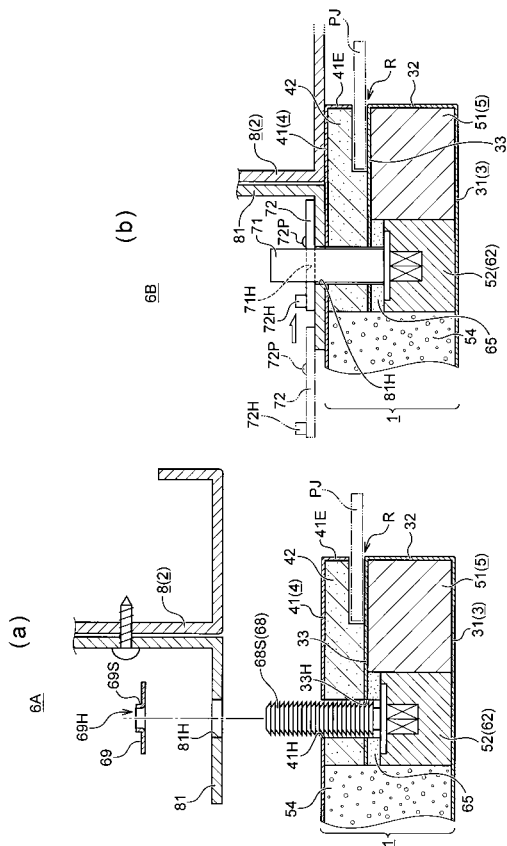
【図 5】



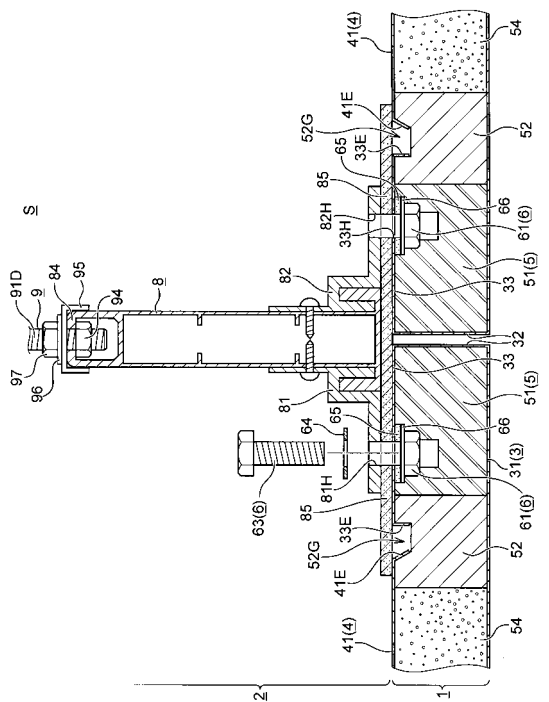
【図 6】



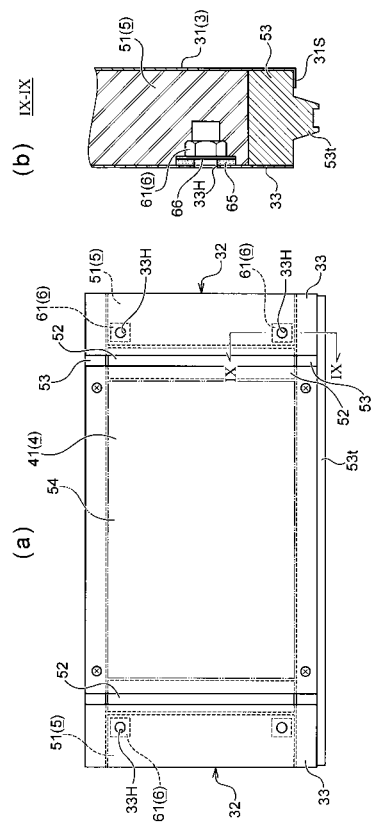
【図 7】



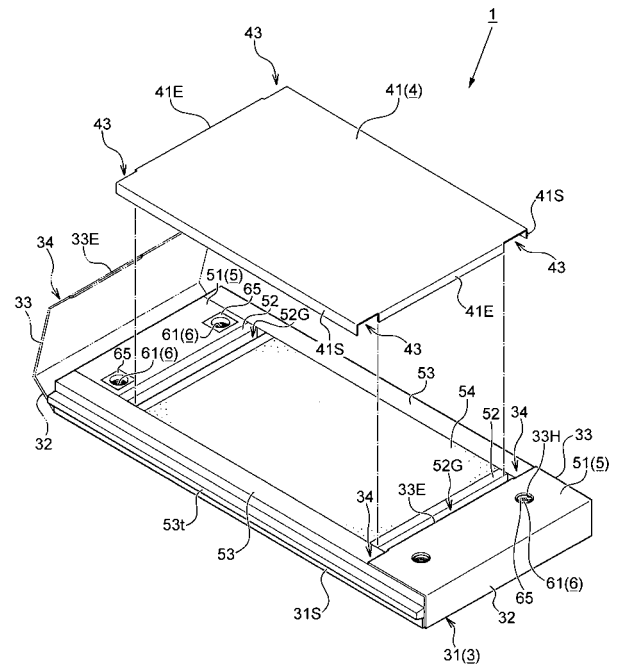
【図 8】



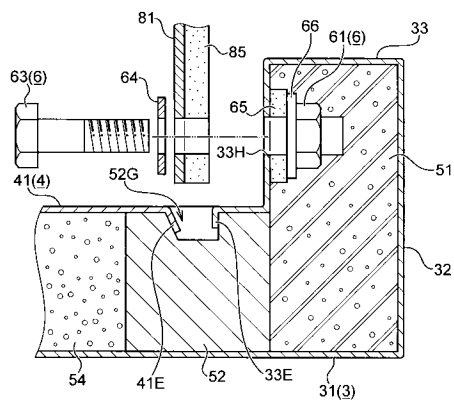
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 12】

