

(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2009-102844

(P2009-102844A)

(43) 公開日 平成21年5月14日(2009.5.14)

(51) Int.Cl.

E04B 1/32 (2006.01)

F 1

E O 4 B 1/32 1 O 1 F

テーマコード (参考)

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-274004 (P2007-274004)

(22) 出願日 平成19年10月22日 (2007.10.22)

(71) 出願人 506241891

川木建設株式会社

埼玉県川越市広栄町4番地16

(74) 代理人 100067323

弁理士 西村 教光

(74) 代理人 100124268

弁理士 鈴木 典行

(72) 発明者 大野 春輝

埼玉県川越市広栄町4番地16 川木建設
株式会社内

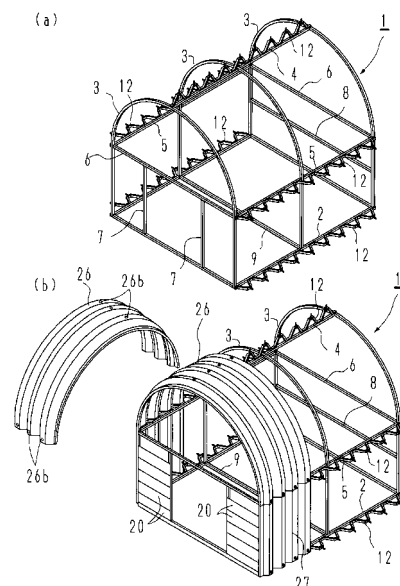
(54) 【発明の名称】 金属製建屋、屋根材ユニット及びジョイント部材

(57) 【要約】

【課題】波形断面と直交する方向をアーチ形状とした、アーチ形屋根を備えた金属製建屋及びこれに用いる屋根材ユニット並びにジョイント部材を提供する。

【解決手段】支持フレーム 1 を構成する少なくとも一部の梁材の外側部に、屋根材ユニット 2 6 の波形と略同一ピッチの波形をなす金属帯板 1 3 を有するジョイント部材 1 2 を固定し、該ジョイント部材 1 2 の波形に屋根部 2 4 の波形を外嵌させるようにして、屋根部 2 4 をジョイント部材 1 2 を介して支持フォーム 1 上に支持固定させるようにした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上部アーチ形とした複数本のアーチ枠と該複数本のアーチ枠を前後方向に連結する複数本の梁材とにより形成された金属支持フレームと、所要ピッチで波形が連続する波形金属板をその波形断面と直交する方向にアーチ状に湾曲させた複数個の屋根材ユニットを前後方向に連続することにより形成したアーチ形屋根部と、を有し、屋根部を支持フォーム上に支持固定させるようにしたアーチ形屋根を備えた金属製建屋において、前記支持フレームを構成する少なくとも一部の前記梁材の外側部に、前記屋根材ユニットの波形と略同一ピッチの波形をなす金属帯板を有するジョイント部材を固定し、該ジョイント部材の波形に前記屋根部の波形を外嵌させるようにして、前記屋根部をジョイント部材を介して支持フォーム上に支持固定させるようにしたことを特徴とする金属製建屋。

10

【請求項 2】

前記アーチ形屋根部は、その両側下部に、前記屋根材ユニットの波形と等ピッチの波形金属板からなる直線状の側壁ユニットを、その波形の上下端縁同士を重合させた状態で側壁部を縦設した構造になり、少なくとも、屋根部と側壁部との重合部分の内側に位置する、前記梁材の外側部に固定した前記ジョイント部材を介して前記屋根部及び前記側壁部が前記支持フォーム上に支持固定されていることを特徴とする請求項 1 記載の金属製建屋。

【請求項 3】

前記ジョイント部材は、前記梁材となる金属角材の外側部に、波形をなす前記金属帯板の底部が固定された形状であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の金属製建屋。

20

【請求項 4】

前記ジョイント部材は、前記金属帯板の底部が、前記梁材となる金属角材の外側部に連続して、該金属角材の外側部に断続して、又は該金属角材の外側部の一部に固定された形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項記載の金属製建屋。

【請求項 5】

前記ジョイント部材は、少なくとも、前記金属支持フレームの頂部に位置する梁材及び金属フレームの両側部に位置する梁材の外側部に前記金属帯板の底部が固定された形状であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の金属製建屋。

【請求項 6】

前記ジョイント部材は、その前記金属帯板の波形における山部に、前記屋根部および／または側壁部の波形における山部を貫通するボルトを突設し、該ボルトの突出端にナットを締結することにより、前記屋根部および／または側壁部を前記支持フレームに固定したことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項記載の金属製建屋。

30

【請求項 7】

前記屋根材ユニットは、カラー鋼板又はガルバリウム鋼板からなることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項記載の金属製建屋。

【請求項 8】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載の金属製建屋に用いる屋根材ユニットにおいて、複数の波形凹凸が連続する直線状の波形鋼板を、前記波形と直交する長さ方向を複数の節に等分割し、その各節毎に波形直交方向に等角度となる微小角度でベンド加工を施すことにより、長さ方向に疑似円弧となる多角形状に曲げ加工したものであることを特徴とする屋根材ユニット。

40

【請求項 9】

請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項記載の金属製建屋に用いるジョイント部材において、金属角材の外側部に、波形をなす金属帯板の底部が溶接やボルト止めなどにより固定された形状であることを特徴とするジョイント部材。

【請求項 10】

前記ジョイント部材を構成する金属帯板の斜面部には、その長手方向に沿ってプレスによる補強用凹溝が形成されていることを特徴とする請求項 9 記載のジョイント部材。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、アーチ形屋根を備えた組立式の金属製建屋、及び該金属製建屋に用いる屋根材ユニット並びにジョイント部材に関する。

【背景技術】

【0002】

軽量屋根に用いられる金属製屋根材として、カラー鋼板やガルバリウム鋼板が用いられている。これら金属屋根材を用いて耐荷重性のあるアーチ形屋根を形成しようとする場合、平板では屋根材そのものの縦強度がないことから、波形鋼板に代替することが検討されている。

10

【0003】

また、アーチ形屋根を備えた組立式の金属製建屋の組立には、金属支持フレーム上に被せるようにして金属アーチ形屋根部を固定させる必要があるが、従来のボルトとナットによる固定構造では、耐震性、作業性などの点で問題があった。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、波形鋼板の場合には、その波形断面が連続する方向の折曲げは可能であり、一部実用化されてはいるが、屋根の勾配方向に波形の山部が平行に位置するため、雨水の主たる排水方向が谷部と平行する方向となり、雨仕舞に工夫を要する。それ故該種波形鋼板を用いた屋根は波形方向と直交して所定勾配に傾斜させた直線屋根が一般的である。

20

【0005】

これに対し、波形断面とは直交方向をアーチ形状とすれば、排水の妨げとなる部分がないため、雨仕舞を確保する上で都合が良いものとなる。しかし、平板状の波形鋼板を波形と直交して全体をバンド加工すると、その加工応力が一点に集中する結果、曲げ降伏して波形が扁平につぶれてしまうため、この種のアーチ形状を波形鋼板により作することは困難であった。

【0006】

さらに、金属支持フレーム上に被せるようにして、金属屋根部を安全確実に、且つ能率良く固定させる必要がある。

30

【0007】

本発明は以上の課題を解決するものであり、その目的とするところは、波形断面と直交する方向をアーチ形状とした、アーチ形屋根を備えた金属製建屋及びこれに用いる屋根材ユニット並びにジョイント部材を提供するものである。

【0008】

さらに他の目的は、金属製建屋の組立に当たり、金属支持フレーム上に被せるようにして金属アーチ形屋根部を固定させる際に、安全且つ能率よく固定させるものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するため、本発明に係る金属製建屋は、図の実施の形態に示すように、上部アーチ形とした複数本のアーチ枠3と該複数本のアーチ枠3を前後方向に連結する複数本の梁材(棟梁4、軒梁5、土台枠2)とにより形成された金属支持フレーム1と、所要ピッチで波形が連続する波形金属板をその波形断面と直交する方向にアーチ状に湾曲させた複数個の屋根材ユニット26を前後方向に連結することにより形成したアーチ形屋根部24と、を有し、屋根部24を支持フレーム1上に支持固定させるようにしたアーチ形屋根を備えた金属製建屋において、

40

前記支持フレーム1を構成する少なくとも一部の前記梁材の外側部に、前記屋根材ユニット26の波形と略同一ピッチの波形をなす金属帯板13を有するジョイント部材12を固定し、該ジョイント部材12の波形に前記屋根部24の波形を外嵌させるようにして、前記屋根部24をジョイント部材12を介して支持フレーム1上に支持固定させるようにし

50

たことを特徴としている。

【 0 0 1 0 】

前記アーチ形屋根部 2 4 は、その両側下部に、前記屋根材ユニット 2 6 の波形と等ピッチの波形金属板からなる直線状の側壁ユニット 2 7 を、その波形の上下端縁同士を重合させた状態で側壁部 2 5 を縦設した構造とされている。また、少なくとも、屋根部 2 4 と側壁部 2 5 との重合部分の内側に位置する、前記梁材の外側部に固定した前記ジョイント部材 1 2 を介して前記屋根部 2 7 及び前記側壁部 2 5 が前記支持フーム 1 上に支持固定させるようにしている。

【 0 0 1 1 】

上記の支持固定構造によれば、アーチ形屋根部 2 4 及び側壁部 2 5 を構成する屋根材ユニット 2 6 及び側壁ユニット 2 7 は、その波形がジョイント部材 1 2 の金属帯板 1 3 の波形に外嵌された状態で、支持フーム 1 の梁材に添設されるところから、ガタツキなく、能率よく固定される。特に、屋根部 2 4 と側壁部 2 5 との上下端部の重合部分にずれなどが生じることはない。

【 0 0 1 2 】

前記ジョイント部材 1 2 は、前記梁材となる金属角材の外側部に、波形をなす前記金属帯板 1 3 の底部が固定された形状であることを特徴としている。金属角材は棒材でも角パイプでも良い。また、金属帯板 1 3 の底部の固定は、ボルト B 1 による固定の他、溶着、リベット止めなど、各種の固定手段によって固定させることができる。またさらに、工場で梁材の外側部に予め溶接やリベット止めにより金属帯板 1 3 を固定させておき、この金属帯板 1 3 付きの梁材を、ジョイント部材 1 2 として建築現場に運搬させて組み付けることもできる。上記の固定作業は、建築現場で行わせることもできる。

【 0 0 1 3 】

前記ジョイント部材 1 2 は、前記金属帯板 1 3 の底部が、前記梁材となる金属角材の外側部に、梁材の長手方向に沿って連続して固定されている。また、金属角材の外側部に断続して、又は該金属角材の外側部の一部に固定された形状であっても良い。

【 0 0 1 4 】

前記ジョイント部材 1 2 は、前記金属支持フレーム 1 の頂部に位置する梁材（棟梁 4）、及び金属フレームの両側部に位置する梁材（軒梁 5）の外側部に、前記金属帯板 1 3 の底部が固定された形状であることを特徴としている。前記ジョイント部材 1 2 は、土台枠 2 の両側枠を構成する梁材の外側部に固定されていても良い。

【 0 0 1 5 】

前記ジョイント部材 1 2 は、その前記金属帯板 1 3 の波形における山部に、前記屋根部 2 4 および / または側壁部 2 5 の波形における山部を貫通するボルト B 2 を突設し、該ボルト B 2 の突出端にナット N を締結することにより、前記屋根部 2 4 および / または側壁部 2 5 を前記支持フレーム 1 に固定したことを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

前記屋根材ユニット 2 6 は、カラー鋼板又はガルバリウム鋼板により形成することができる。

【 0 0 1 7 】

屋根材ユニット 2 6 は、複数の波形凹凸が連続する直線状の波形鋼板を、前記波形と直交する長さ方向を複数の節に等分割し、その各節毎に波形直交方向に等角度となる微小角度でバンド加工を施すことにより、長さ方向に疑似円弧となる多角形状に曲げ加工したものであることを特徴している。

【 0 0 1 8 】

前記ジョイント部材 1 2 は、予め工場で、金属角材の外側部に、波形をなす金属帯板 1 3 の底部を溶接やボルト止め、リベット止めなどにより固定させ、これを建築現場に運搬させて組み付けるようにしても良い。

【 0 0 1 9 】

前記ジョイント部材 1 2 を構成する金属帯板 1 3 の斜面部には、その長手方向に沿って

10

20

30

40

50

プレスによる補強用凹溝 13a が形成され、金属帯板 13 の頂部および底部は平坦板部 13b とされていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、軽量で加圧耐力が高く、雨仕舞の良いアーチ形屋根部を備えた金属製金属製建屋を得ることができる。

【0021】

また、本発明によれば、アーチ形屋根部の下部に連続して側壁部を形成でき、かつ側壁部の縦強度も確保できる。

【0022】

本発明によれば、ジョイント部材の存在により、支持フレーム形状に沿って屋根部および側壁部を構成するユニットを順次取付ければ、ガタツキなく正確に金属製建屋が完成し、現場での取付作業も能率的となる。また、支持フレームの形状に応じて精度よく外観を整えることができる。

【0023】

ジョイント部材を構成する金属帯板を梁材に固定する作業を、建築現場以外の工場、予め行わせることにより、能率よく正確なジョイント部材を製造でき、これを、金属製建屋の部品として商品化させることができる。

【0024】

本発明に用いる屋根材ユニットを、カラー鋼板又はガルバリウム鋼板により形成することにより、各ユニットを構成する素材そのものが加工しやすく、安価に提供できる。

【0025】

また、アーチ形屋根部に用いる屋根材ユニットの製造にあっては、各ベンド角が浅角であるため、曲げ降伏を生ずることなく、直線状の波形鋼板と同様の波形形状を保持しつつ、アーチ形状に形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

図1～図5は、本発明の実施形態による組立て式金属製建屋を示し、このうち、図1(a)には組立て式金属製建屋の鉄骨組となる支持フレーム1が示されている。

【0027】

図1(a)において、支持フレーム1は、各部同一断面寸法の角形中空鋼管又は角形棒材の組立体から構成されるものであり、地表面または基礎上に固定設置された長方形の土台枠2と、土台枠2の長手方向両側上部に立設された前部、中間部および後部アーチ枠3と、各アーチ枠3の頂部を前後に連結した棟梁4と、各アーチ枠3の円弧部と下部垂直部間であって、その前後を連結した左右一对の側部軒梁5と、前後のアーチ枠3の円弧部と下部垂直部間を連結した一对の前後軒梁6と、前部側軒梁6と土台2間を連結した1対の支柱7と、後部側軒梁6の下部にこれと平行して配置された中間梁8と、土台枠2の長手方向中間位置に直交してこれに両端連結された中間土台9を備えている。

【0028】

各アーチ枠3は、ベンド加工により上部を円弧状に湾曲させ、その両側下部を連続して直線状に形成したものであり、これらアーチ枠3と土台枠2、各梁4, 5, 6, 8、支柱7および中間土台9は、溶接または連結金具などを介して連結されている。

【0029】

また、土台枠2の長手方向両側、および軒梁5の外側、および棟梁4の上面には、その奥行方向に沿ってジョイント部材12が配置されている。ジョイント部材12は、後述するアーチ形屋根部24、および側壁部25の波形形状と略同一ピッチの波形の金属帯板13を有し、その波形の各底面部をビスB1により土台枠2、梁4, 6に固定しているとともに、波形の各山部の頂面に取付け用ボルトB2を一体に突設したものである(図3、図4(a), (b)参照)。上記ジョイント部材12とアーチ形屋根部24及び側壁部25との結合は、リベット止めなど、適宜の固定手段により固定させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 0 】

図 6 は、上記ジョイント部材 1 2 の拡大斜視図 (a) と、 b - b 断面図 (b) である。

ジョイント部材 1 2 は、上記波形の金属帯板 1 3 を主体とし、金属帯板 1 3 の底部が梁材 (棟梁 4、軒梁 5、土台枠 2 の両側枠) の外側面に固定手段により固定された形状である。

金属帯板 1 3 の斜面部には、プレスによる補強用凹溝 1 3 a が形成され、頂部は平坦板部 1 3 b とされて、上記取付け用ボルト B 2 の脚部が貫通突出されている。

【 0 0 3 1 】

金属帯板 1 3 の底部と梁材 (棟梁 4) との固定は、上記ボルト B 1 による固定でも良いが、溶接或いはリベット止めなどの固定手段による固定であってもよい。金属帯板 1 3 は、略 V 形若しくは略 W 形のジグザグ形状であり、複数の金属帯板 1 3 を突き合わせるようにして梁材上に連続して固定させるようにしても、断続的に固定させるようにしても良い。また、梁材上の一部に、比較的短寸 (二山又は三山などの複数山) の金属帯板 1 3 を部分的に設けるようにしてもよい。

金属帯板 1 3 と梁材 (棟梁 4) との固定は、建築現場においてボルト止めなどにより行わせることができる。また、工場において溶接などにより固定させるようにし、これを建築現場に運搬して、例えば棟梁 4 として使用することができる。この場合には、金属帯板 1 3 は、金属製建屋の部品として、独立した商品とすることができる。

【 0 0 3 2 】

以上の支持フレーム 1 の前後部面は、図 1 (b) に示すように、所定巾の複数の横板材 2 0 を縦に接ぎ合せた前後の外壁部 2 1 で覆われる。また、前部側外壁部 2 1 においては、最終仕上げ工程において、図 2 に示すように、支柱 7 と土台 2 および軒梁 6 で囲われた内側を出入口として、これにサッシ 2 2 を組付けるとともに、サッシ 2 2 には両開き式の引戸 2 3 を取付け、金属製建屋内部への出入りを可能としている。引戸は、前後方向に開く開き戸であっても良い。また、シャッターを取り付けるようにしても良い。

【 0 0 3 3 】

これに対し、前述する屋根部 2 4 および側壁部 2 5 は、カラー鋼板またはガルバリウム鋼板などの金属板からなる波形鋼板又は波形金属板によって構成されている。特に屋根部 2 4 は、アーチ形状に形成された複数の前述する屋根材ユニット 2 6 を、図 1 (b)、図 5 に示すように、奥行方向に順次接合することによって形成される。

【 0 0 3 4 】

屋根材ユニット 2 6 のアーチ形状の製作は、図 3 に示すように、3 ~ 4 個の波形凹凸が連続する直線状の波形鋼板の長さ方向を複数の節 2 6 a に分割し、その節 2 6 a 毎に波形と直交する方向に、浅角度かつ等角度のベンド加工することにより、各節 2 6 a における波形断面形状をほぼ保ちつつ、疑似円弧となる多角形状に曲げがなされ、前記アーチ枠 3 の外周円弧面とほぼ同一曲率の内周疑似円弧状とした屋根材ユニット 2 6 に形成される。

また、この各屋根材ユニット 2 6 の中央部における波形の山部および両側部における波形の山部には前記ボルト B 2 を挿通するための貫通孔 2 6 b が形成されている (図 1 (b)、図 3 参照)。

【 0 0 3 5 】

また、側壁部 2 5 は、屋根材ユニット 2 6 と同一ピッチの波形形状であって、その波形断面を上下方向に位置させた直線状側壁ユニット 2 7 を奥行方向に複数接続したものであり、側壁ユニット 2 7 の縦寸法は、土台枠 2 と軒梁 5 間の間隔に等しい寸法であって、その波形の山部には土台枠 2 側のボルト B 2 および軒梁 5 側のボルト B 2 を挿通するための貫通孔 2 7 a が形成されている。

【 0 0 3 6 】

なお、側壁ユニット 2 7 は屋根材ユニット 2 6 と異なり、ベンド加工などによる寸法制限を受けないため、その波形凹凸の数は特に制限を受けないが、軒梁 5 側において屋根材ユニット 2 6 の内側に重ねて取付けられ、共通のボルト B 2 およびナット N により締結されるため、屋根材ユニット 2 6 と同一数とすることが望ましい。

【 0 0 3 7 】

以上における屋根部 2 4 および側壁部の組立手順は、まず、軒梁 6 の側面に突出するボルト B 2 に側壁ユニット 2 7 の上部側貫通孔 2 7 a を挿通し、同じく土台枠 2 の側面に下部貫通孔 2 7 a を挿通する。次いで屋根材ユニット 2 6 の下部側貫通孔 2 6 b をボルト B 2 に挿通し、ボルト B 2 の突出端をナット N で締付けることにより、図 4 (a) のごとく側壁ユニット 2 7 の上部外側部に屋根材ユニット 2 6 の下端が鍍張り状に重合した状態で共締される。

【 0 0 3 8 】

なおナット N は図 3 の一部に拡大して示すごとく、フランジ付きナットであって、その背面には防水用のゴムパッキン N 1 が一体化され、締結動作によるゴムパッキン N 1 が弾性変形して、貫通孔 2 6 b , 2 7 a を塞ぎ、重合部の水密性を確保する。

10

【 0 0 3 9 】

左右の重合部の固定後は、側壁ユニット 2 7 の下部を土台枠 2 側にボルトナット止めする一方、屋根材ユニット 2 6 の頂部を棟梁 4 側にボルトナット止めする作業を奥行方向に順次行うことによって、図 2 に示すように、アーチ形の金属製建屋が完成するものとなる。

【 0 0 4 0 】

各屋根材ユニット 2 6 の奥行方向の接合は、図 5 に示すごとく、各屋根材ユニット 2 6 の側端縁に形成した底面部同士を重ね合わせた状態で、その重合部にシール剤 2 8 などを塗布介在して雨仕舞を確保しても良いし、山部同士を重合した上で、ボルトナットにより共締しても良い。側壁ユニット 2 7 の奥行方向の接合も同様である。

20

【 0 0 4 1 】

以上の組立工程を経て作られた金属製建屋は、その屋根のアーチ形状と、アーチの曲面に沿った波形形状により、軽量に作られる割には、加圧耐力が大で、縦強度が高いため、豪雪地帯などに設置される物置小屋や、閉鎖式のカーポートなどに好適であるほか、アーチ形状による特有のデザイン性を持った金属製建屋となる。さらには、組立が簡単であることから、地震などの自然災害後に自治体などによって用意される仮設住居などの金属製金属製建屋などにも好適である。

【 0 0 4 2 】

なお、小住宅として用いる場合には、前記のごとく、躯体工事完了後、金属製建屋内部の土台枠 2 上に図示しない床材を敷設し、外壁部 2 1 , 2 5 および屋根 2 4 の内側に断熱材および内壁などの内装施工を行い、外壁部 2 1 , 2 5 の適宜位置の一部を切除して窓、掃出しなどの建具を配置し、水回り設備、電気配線などの設備を設けることにより、独立した住居として使用可能となる。

30

【 0 0 4 3 】

また、以上の実施形態における金属製建屋の大きさについては、特に規定されるものではないが、例えば格納庫など大形の構築物を構築する場合には、屋根材ユニット 2 6 は、複数の直線状波形鋼板を、その全体が円弧となるように個々にベンド加工し、その波形端縁を順次重ねつつ軒側から棟側にかけて葺くようにすれば、一つのアーチに形成される。この場合、円弧の直径が大きい分ベンド加工も簡単となる。また、支持フレーム 1 の構造や部材の断面径もその金属製建屋の大きさ、用途に応じた構造、断面とすれば良く、特に屋根材ユニット 2 6 を用いて、大形金属製建屋を構築した場合には、屋根裏に円弧状の大空間ができることから、内部にロフトなどの広い屋根裏空間なども構築することができる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 4 】

【 図 1 】 (a) , (b) は本発明の実施形態による組立て式金属製建屋の骨組および組立途中の斜視図である。

【 図 2 】 同組立完成状態を示す斜視図である。

【 図 3 】 屋根材ユニットおよび側壁ユニットとジョイント部材との接合関係を示す分解斜

50

視図である。

【図4】(a)，(b)は同組立状態を示す部分拡大図である。

【図5】屋根材ユニットの軒梁に対する接合状態を示す部分拡大図である。

【図6】(a)，(b)はジョイント部材の斜視図とb - b拡大断面図である。

【符号の説明】

【0045】

1 支持フレーム

2 土台枠

3 アーチ枠

4 棟梁

5 軒梁

12 ジョイント部材

13 金属帯板、13a 補強用凹溝、13b 平坦板部

21 前後外壁部

24 屋根部

25 側壁部

26 屋根材ユニット

26a 節

26b 貫通孔

27 側壁ユニット

27a 貫通孔

B1，B2 ボルト

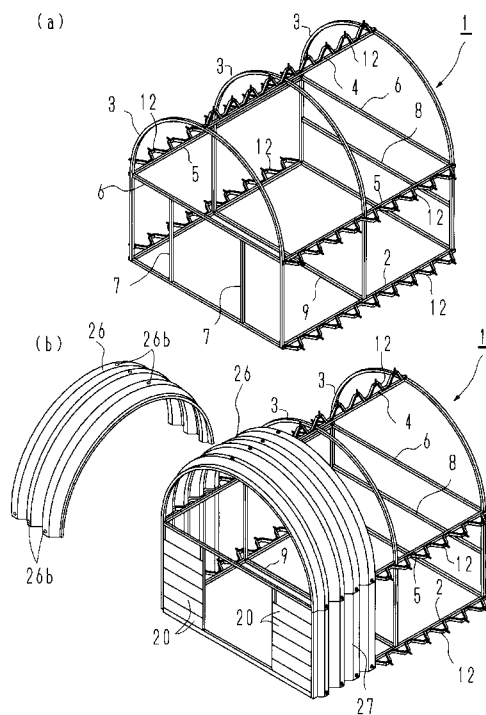
N ナット

N1 ゴムパッキン

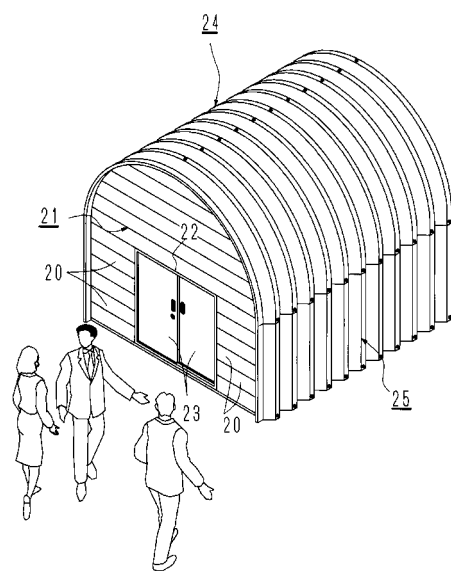
10

20

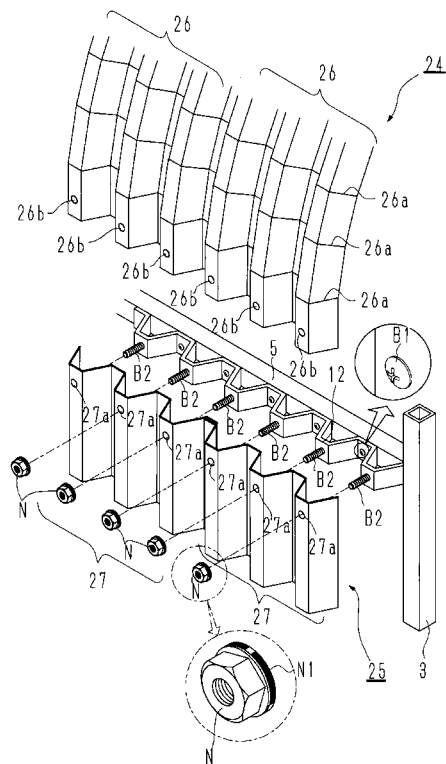
【図1】



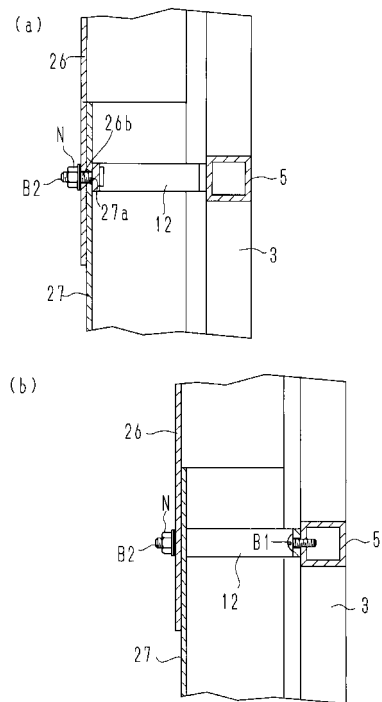
【図2】



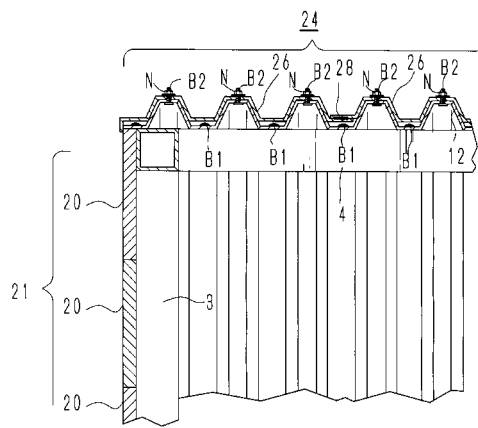
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

