

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-503116

(P2012-503116A)

(43) 公表日 平成24年2月2日(2012.2.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 4 B 1/348 (2006.01)	E O 4 B 1/348	Q
	E O 4 B 1/348	S
	E O 4 B 1/348	X
	E O 4 B 1/348	Y

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 73 頁)

(21) 出願番号	特願2011-527154 (P2011-527154)	(71) 出願人	511068957
(86) (22) 出願日	平成21年9月18日 (2009.9.18)		エコー パテント アンド アイビー ホールディングス ビーティーワイ リミテッド
(85) 翻訳文提出日	平成23年5月11日 (2011.5.11)		オーストラリア国 3006 ヴィクトリア
(86) 国際出願番号	PCT/AU2009/001236		ア サウスバンク シティー ロード 70
(87) 国際公開番号	W02010/031129	(74) 代理人	110000796
(87) 国際公開日	平成22年3月25日 (2010.3.25)		特許業務法人三枝国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	2008904874	(72) 発明者	カツアリディス エパミノンドス
(32) 優先日	平成20年9月18日 (2008.9.18)		オーストラリア国 3006 ヴィクトリア
(33) 優先権主張国	オーストラリア (AU)		ア サウスバンク シティー ロード 70
(31) 優先権主張番号	2009901219		
(32) 優先日	平成21年3月20日 (2009.3.20)		
(33) 優先権主張国	オーストラリア (AU)		

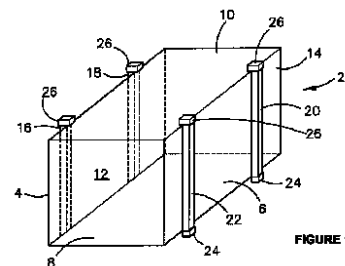
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ユニット式建物システム

(57) 【要約】

本発明は、使用される複数の階を有する建物を建築する方法を提供する。建物は、複数の建物ユニット組立体2を含み、各建物ユニット組立体は、構造的に自立型であり、少なくとも1つの側壁4、床8、及び屋根10を有し、本方法は、建物の各階が所定数のユニット2を含むように、建物の所定位置に建物ユニット組立体2を吊り上げるステップと、各階で隣接するユニット2を互いに接続するステップと、1つの階のユニット2をその階の鉛直方向上方又は下方の少なくとも1つの隣接階の対応するユニットに接続するステップとを含む。一形態では、建物ユニット組立体2は、構造枠セグメント16、18、20、22が取着されている2つの側壁4及び6、床8、並びに屋根10を含む建物ユニットを含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する建物を建築する方法であって、前記建物ユニット組立体はそれぞれ、構造的に自立型であり少なくとも 1 つの側壁、床、及び屋根を有する、方法において、

前記建物の各階が所定数のユニットを含むように、前記建物ユニット組立体を前記建物の所定位置に吊り上げるステップと、

各階における隣接するユニットを互いに接続するステップと、

1 つの階の各ユニットを、該 1 つの階の鉛直方向上方又は下方の少なくとも 1 つの隣接階の対応する各ユニットに接続するステップと、

を含む、方法。

10

【請求項 2】

少なくとも 1 つのコアを施工するステップと、

隣接階間の鉛直荷重が主に前記建物ユニット組立体を通して伝達されると共に、横荷重が前記コアに伝達され得るような配置で、前記コアに隣接する各ユニットを該コアに接続するステップと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

構造枠セグメントを建物ユニットの少なくとも 1 つの側壁に取り付け、建物ユニット組立体を形成するステップと、

20

1 つの階の前記構造枠セグメントを少なくとも 1 つの隣接階の構造枠セグメントと鉛直方向に位置合わせして前記建物の階を形成するように、前記建物ユニット組立体を積み重ね、それにより、前記建物ユニット組立体の実質的に全鉛直荷重が前記構造枠セグメントを通して伝達されるようにするステップと、

をさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記建物ユニットによって横荷重が支えられ得る、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

1 つ又は複数のコアによって横荷重が支えられ得る、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

30

前記構造枠セグメントのそれぞれは、その上部及び底部に接続板を含み、当該方法は、締結手段を用いて互いに鉛直方向に隣接する構造枠セグメントの上部板及び下部板を互いに接続することを含む、請求項 4 又は 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記構造枠セグメントは、前記建物ユニットが別の構造枠セグメントに横方向に隣接して所定の相対位置合わせで配置されると、前記建物ユニット組立体の構造枠セグメントが前記横方向に隣接する建物ユニット組立体の構造枠セグメントと並列に位置付けられるように、前記建物ユニットの前記側壁に取り付けられ、当該方法は、互いに並列に位置付けられている前記構造枠セグメントを互いに接続するステップを含む、請求項 3 に記載の方法。

40

【請求項 8】

前記 1 つの階の前記ユニットを鉛直方向の隣接階の対応するユニットに接続するステップは、下層階の構造枠セグメントの上部を上層階の構造枠セグメントの下部に接続するステップを含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記柱要素の上端部及び下端部それぞれに上部接続板及び下部接続板を取り付けると共に、互いに並列に位置付けられている前記構造枠セグメントの前記上部接続板を互いに接続するステップを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

互いに並列に位置付けられている前記構造枠セグメントの前記上部接続板を、1 つ上の

50

階の互いに並列に位置付けられている構造枠セグメントの前記下部接続板の一方に接続するステップを含む、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

細長い締め付け棒によって、鉛直方向に隣接する上部接続板間で前記下部接続板の他方を締め付けるステップを含む、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

複数の階を有する建物であって、

それぞれ構造的に自立型であり少なくとも 1 つの側壁、床、及び屋根を有する複数の建物ユニット組立体と、

前記建物ユニット組立体の前記少なくとも 1 つの側壁に取り付けられる構造枠セグメントと、を含む、

前記建物ユニット組立体の群同士が積み重ねられて前記建物の階を形成し、

前記建物ユニット組立体は、1 つの階の前記構造枠セグメントを少なくとも 1 つの隣接階の構造枠セグメントと鉛直方向に位置合わせして積み重ねられ、それにより、実質的に全鉛直荷重が前記構造枠セグメントを通して伝達されると共に、横荷重が前記建物ユニット組立体によって支えられ得るようにする、建物。

【請求項 13】

前記建物は、コアをさらに含み、前記建物ユニット組立体の群は、隣接階間の鉛直荷重が前記コアを通してではなく前記建物ユニット組立体を主に通して伝達されるように、前記コアの周りに配置されて該コアに接続される、請求項 12 に記載の建物。

【請求項 14】

1 つの階の建物ユニットに取り付けられる対応する第 1 の構造枠セグメントの上部と、別の階の建物ユニット組立体に取り付けられる鉛直方向に位置合わせされた第 2 の構造枠セグメントの上部との間に延びて、前記第 1 の建物要素の前記上部が前記第 2 の構造枠セグメントの前記上部に接続され得るようにする 1 つ又は複数の細長い接続手段をさらに含む、請求項 12 又は 13 に記載の建物。

【請求項 15】

複数の階は、第 1 の向きで配置される少なくとも 1 つの建物ユニット組立体と、前記第 1 の向きに対して直角に配置される少なくとも 1 つの第 2 の建物ユニット組立体とを含み、直角な前記第 1 の向き及び前記第 2 の向きの前記建物ユニット組立体がブレースとして働いて横荷重を支えるようにする、請求項 12 又は 14 のいずれか 1 項に記載の建物。

【請求項 16】

前記柱要素の端部に取り付け手段が接続され、それにより、該取り付け手段及び前記構造枠セグメントが該 1 つの構造枠セグメントの実質的に鉛直方向上方又は下方の構造枠セグメントの隣接する板に接続され得るようにする、請求項 12 に記載の建物。

【請求項 17】

前記取り付け手段は、上部接続板及び下部接続板を含み、前記構造枠セグメントが接続される前記建物ユニットに対する該構造枠セグメントの場所は、前記建物の 1 つの階内で、隣接する建物ユニット組立体の少なくともいくつかの構造枠セグメントが互いに並んで対で位置付けられるようになっており、前記隣接する建物ユニット組立体の 1 つの上に積み重ねられるさらなる建物ユニット組立体の構造枠セグメントの下部接続板の少なくとも 1 つが、前記対の前記上部接続板の少なくとも一部に重なり、それにより、前記少なくとも 1 つの下部接続板が前記上部接続板に接続されて前記隣接する建物ユニット組立体及び前記さらなる建物ユニット組立体を互いに接続し得るようにする、請求項 16 に記載の建物。

【請求項 18】

前記取り付け手段は、上部接続板及び下部接続板を含み、前記構造枠セグメントが接続される前記建物ユニットに対する該構造枠セグメントの場所は、前記建物の 1 つの階内で、隣接する建物ユニット組立体の少なくともいくつかの構造枠セグメントが互いに並んで対で位置付けられるようになっており、前記接続板の配置が、鉛直方向に位置合わせされ

10

20

30

40

50

た構造枠セグメントの対に関して、それらの接続板の少なくとも3つが互いに接続され得るようになっている、請求項16に記載の建物。

【請求項19】

1つの階内の隣接する建物ユニット組立体を互いに接続する第1の接続手段と、

1つの階内の建物ユニット組立体を該1つの階に隣接する階の隣接する建物ユニット組立体に接続する第2の接続手段と、

をさらに含む、請求項12に記載の建物。

【請求項20】

複数の階を有する建物であって、該階の少なくともいくつかは、複数の自立型建物ユニットを含み、該自立型建物ユニットのそれぞれに、前記階の上方の別の階の鉛直荷重を支持するように構成される構造枠セグメントが接続される、複数の階を有する建物において、

10

該建物は、少なくとも1つの上層階及び1つの下層階を含み、該下層階の前記建物ユニットの前記構造枠セグメントの構造強度は、前記上層階の対応する構造枠セグメントの構造強度よりも高い、複数の階を有する建物。

【請求項21】

前記建物は、上層階の群及び下層階の群を含み、該下層階の群内の対応する構造枠セグメントの構造強度は実質的に等しく、前記上層階の群内の対応する構造枠セグメントの構造強度は実質的に等しい、請求項20に記載の建物。

【請求項22】

20

前記下層階の群の前記構造枠セグメントの構造強度は、前記上層階の群の前記対応する構造枠セグメントの構造強度よりも高い、請求項21に記載の建物。

【請求項23】

前記構造枠セグメントは、前記自立型建物ユニットの外部にある、請求項20～22のいずれか1項に記載の建物。

【請求項24】

前記構造枠セグメントは、前記自立型建物ユニットに取着される柱要素を含む、請求項20～23のいずれか1項に記載の建物。

【請求項25】

前記建物ユニットは、前記構造枠セグメントが位置付けられる隣り合う自立型建物ユニット間の空間を画定するように1つの階内に配置される、請求項20～24のいずれか1項に記載の建物。

30

【請求項26】

鉛直方向に隣り合う位置合わせされた自立型建物ユニットの対間の前記空間は、実質的に同じ幅である、請求項25に記載の建物。

【請求項27】

すべての隣り合う自立型建物ユニット間の前記空間は、実質的に同じ幅である、請求項26に記載の建物。

【請求項28】

前記構造枠要素はすべて、該構造枠要素が位置付けられる隣り合う自立型建物ユニット間の前記空間を横断する方向で実質的に同じ幅を有する、請求項25～27のいずれか1項に記載の建物。

40

【請求項29】

2つの構造枠要素間の相対的な強度差は、

前記構造枠要素の相対的な肉厚、及び

隣り合う自立型建物ユニット間の前記空間に沿って測定される前記構造枠要素の相対的な奥行き、

の少なくとも一方を変えることによって提供される、請求項28に記載の建物。

【請求項30】

自立型建物ユニットへの装着用の構造枠セグメントであって、

50

少なくとも1つの耐力柱要素と、

前記耐力柱要素の各端部にある、該構造枠セグメントを別の同様の自立型建物ユニット又は建物要素に締結する取り付け手段と、
を含む、自立型建物ユニットへの装着用の構造枠セグメント。

【請求項31】

前記取り付け手段は、使用時に鉛直方向に位置合わせされた構造枠セグメントの協調的な形状の係合部分に係合する係合部分を含む、請求項30に記載の構造枠セグメント。

【請求項32】

前記取り付け手段は、前記柱要素の前記端部に取着される接続板である、請求項31又は32に記載の構造枠セグメント。

【請求項33】

前記少なくとも1つの柱要素は、鋼柱又はコンクリート柱のいずれか一方を含む、請求項30～32のいずれか1項に記載の構造枠セグメント。

【請求項34】

使用時に、前記柱要素が接続される前記建物ユニットに対する該柱要素の場所は、前記建物の1つの階内で、隣接する建物ユニットの少なくともいくつかの柱要素が互いに並んで対で位置付けられるようになっており、前記隣接する建物ユニットの1つの上に積み重ねられるさらなる建物ユニットの柱要素の前記下部接続板の少なくとも1つが、前記対の前記上部接続板の少なくとも一部に重なり、それにより、前記少なくとも1つの下部接続板が前記上部接続板に接続されて前記隣接する建物ユニット及び前記さらなる建物ユニットを互いに接続し得るようにする、請求項32に記載の構造枠セグメント。

【請求項35】

前記柱要素が接続される前記建物ユニットに対する該柱要素の場所は、前記建物の1つの階内で、隣接する建物ユニットの少なくともいくつかの柱要素が互いに並んで対で位置付けられるようになっており、前記接続板の配置が、鉛直方向に位置合わせされた柱要素の対に関して、それらの接続板の少なくとも3つが互いに接続され得ようになっている、請求項32に記載の構造枠セグメント。

【請求項36】

使用時に水平方向に隣接する構造枠セグメントの取り付け手段と合致する形状の取り付け手段を有する、請求項30～35のいずれか1項に記載の構造枠セグメント。

【請求項37】

前記構造枠セグメントは、複数の柱要素を含み、該複数の柱要素は、少なくとも前記複数の柱要素の対間で荷重を分配する手段によって結合される、請求項30～35のいずれか1項に記載の構造枠セグメント。

【請求項38】

他方の建物要素との位置合わせを容易にするための案内面を含む、請求項30～37のいずれか1項に記載の構造枠セグメント。

【請求項39】

前記案内面は、前記取り付け手段の表面の少なくとも一部を含む、請求項38に記載の構造枠セグメント。

【請求項40】

前記案内面は、柱要素の少なくとも一部を含む、請求項38又は39に記載の構造枠セグメント。

【請求項41】

前記取り付け手段は、使用時に該取り付け手段を案内して対応する形状の取り付け手段と正確に位置合わせするための傾斜案内面を含む、請求項30～40のいずれか1項に記載の構造枠セグメント。

【請求項42】

前記案内面は、使用時に、前記建物要素に対して前記案内面を摺動させることによって、別の建物等に対する前記構造枠セグメントの鉛直方向位置合わせを調整することを可能

10

20

30

40

50

にする、鉛直方向に延びる部分を含む、請求項 38～41 のいずれか 1 項に記載の構造枠セグメント。

【請求項 43】

前記取り付け手段は、傾斜案内面を提供するためのテーパを含む少なくとも 1 つの取り付け板を含む、請求項 30～42 のいずれか 1 項に記載の構造枠セグメント。

【請求項 44】

前記取り付け手段は、使用時に水平方向に位置合わせされた対応する構造枠セグメントに対するテーパ案内面を提供する概ね台形の板を含む、請求項 30～43 のいずれか 1 項に記載の構造枠セグメント。

【請求項 45】

前記構造枠セグメントは、前記取り付け板の表面から概ね垂直方向に延びる少なくとも 1 つの柱要素を含み、該少なくとも 1 つの柱要素は、該柱要素の表面の少なくとも一部が、前記取り付け手段の前記案内面の一部を形成する台形上部板の頂点と実質的に位置合わせされると共に前記案内面の連続部を提供するように前記取り付け手段から離れる方向に延びるように位置決めされる、請求項 38～44 のいずれか 1 項に記載の構造枠セグメント。

【請求項 46】

複数の階を有する建物の建築に用いられる建物ユニットを施工する方法であって、

(a) 床、屋根、及び少なくとも 1 つの側壁を含む自立型ユニットを施工することにより、前記ユニットの内部及び該ユニットの外部を画定するステップと、

(b) 使用時に前記建物ユニット組立体の上方に配置される建物ユニット組立体を構造的に支持するように、前記ユニットの前記外部に少なくとも 1 つの枠セグメントを取り付けるステップと、

を含む、方法。

【請求項 47】

(c) ステップ (b) の前に応力除去ステップを行うことを含む、請求項 46 に記載の方法。

【請求項 48】

前記ステップ (a) は、治具又はクランプで前記自立型ユニットを施工することを含み、前記ステップ (c) は、前記治具又はクランプによって加えられる締め付け力を解放することを含む、請求項 47 に記載の方法。

【請求項 49】

前記ステップ (c) は、前記自立型ユニットにおける熱誘起応力を解消させることを含む、請求項 47 に記載の方法。

【請求項 50】

前記ステップ (a) は、以下の施工ステップ：

複数の床パネルから床を形成するステップ；

複数の壁パネルから少なくとも 1 つの壁を形成するステップ；

複数の枠部材から枠を形成するステップ；

複数の屋根パネルから屋根を形成するステップ；

壁、床、又は屋根の少なくとも 1 つを枠に取り付けるステップ；

少なくとも 1 つの壁又は壁構成要素を床に取り付けるステップ；及び

屋根又は少なくとも 1 つの屋根パネルを少なくとも 1 つの壁に取り付けるステップ、の 1 つ又は複数を含む、請求項 46～49 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 51】

前記枠セグメントは、請求項 30～45 のいずれか 1 項に記載の構造枠セグメントを含む、請求項 46～50 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 52】

1 つ又は複数の前記構造枠セグメントに関して前記自立型ユニットの外部に少なくとも 1 つの基準点を規定することを含む、請求項 46～51 のいずれか 1 項に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 5 3】

前記少なくとも 1 つの基準点に関して前記建物ユニットの前記内部の少なくとも一部を内装設備工事することをさらに含む、請求項 5 2 に記載の方法。

【請求項 5 4】

前記少なくとも 1 つの基準点に関して前記建物ユニット組立体に少なくとも 1 つのファサード要素を添設することをさらに含む、請求項 5 2 に記載の方法。

【請求項 5 5】

前記少なくとも 1 つの基準点からの測定値を前記自立型ユニットの前記内部に転写することを含む、請求項 5 4 に記載の方法。

【請求項 5 6】

複数の階を有する建物をレイアウトする方法であって、
前記階のレイアウトを設計するステップと、
複数の鉛直方向に連続する階に共通する構造柱グリッドを画定するステップと、
前記柱グリッドが水平方向に隣接するユニット間の空間内にあるように、前記柱グリッドの柱間で各階の複数のユニットを画定するステップと、
を含む、方法。

【請求項 5 7】

前記水平方向に隣接するユニット間の前記柱グリッド及び前記空間に適応するように前記レイアウトを調整することをさらに含む、請求項 5 6 に記載の方法。

【請求項 5 8】

全階に共通の構造柱グリッドを画定することをさらに含む、請求項 5 6 に記載の方法。

【請求項 5 9】

複数の階群に対応する複数の柱グリッドを画定することをさらに含む、請求項 5 6 に記載の方法。

【請求項 6 0】

前記複数の階群を形成する階の群間に伝達構造を位置決めすることをさらに含む、請求項 5 9 に記載の方法。

【請求項 6 1】

建物の建設における方法であって、

請求項 5 6 ～ 6 0 のいずれか 1 項に記載の方法を用いて建物をレイアウトすること、及び

前記レイアウトのユニットに対応する複数の自立型建物ユニットを製造することであって、前記自立型建物ユニットそれぞれに、画定された柱グリッドと一致する少なくとも 1 つの関連の構造支持セグメントが装着されている、製造すること、
を含む、建物の建設における方法。

【請求項 6 2】

前記建物の少なくとも 1 つの現場構成要素を施工することをさらに含む、請求項 6 1 に記載の方法。

【請求項 6 3】

前記複数の自立型建物ユニット組立体を前記建物の前記現場構成要素と共に規定の配置で積み重ねること、及び前記自立型建物ユニット組立体を互いに及び前記自立型建物ユニット組立体に接続することをさらに含む、請求項 6 2 に記載の方法。

【請求項 6 4】

前記建物の建設前に、複数の前記自立型建物ユニット組立体を互いに前記レイアウトによって画定されるような関係で位置決めすることをさらに含む、請求項 6 1 ～ 6 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6 5】

前記位置決めされた自立型建物ユニット組立体に対して、

少なくとも隣り合う自立型建物ユニット組立体の構成要素間の公差を調べるステップと

、

10

20

30

40

50

前記隣り合う自立型建物ユニット組立体の前記構造支持セグメント間の正確な鉛直方向及び／又は水平方向位置合わせを調べるステップと、

前記自立型建物ユニット組立体の内部の少なくとも一部を内装設備工事するステップと、

、
少なくとも2つの自立型建物ユニット組立体間に設備を仮接続するステップと、

前記仮接続された設備を前記自立型建物ユニット組立体から切断するステップと、

前記自立型建物ユニット組立体にファサード又は外装材構成要素を嵌めるステップと、
のいずれか1つを行うことを含む、請求項64に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、建物システムに関する。本発明は、高層建物の建設に関連して説明されるが、本発明の態様はこの分野外にも適用されるものであり、本発明はその例示的な使用分野に限定されるものと解釈されるべきではない。

【背景技術】

【0002】

建物の安価で迅速な建設を可能にするために、プレハブ建築法を利用するという提案が多くなされている。プレハブモジュールシステムの例としては、以下の従来技術文献に開示されているものが挙げられる。特許文献1、特許文献2、特許文献3、特許文献4、特許文献5、特許文献6、特許文献7、特許文献8、及び特許文献9。

20

【0003】

しかしながら、概して、提案されているプレハブシステムは、平屋又は低層建物にのみ適しており、それらの手法が概してモジュール式であるため、本質的に融通性がないことでその用途が制限される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第6,625,937号

【特許文献2】米国特許第5,706,614号

【特許文献3】米国特許第4,120,133号

30

【特許文献4】米国特許第6,826,879号

【特許文献5】米国特許第4,045,937号

【特許文献6】米国特許第5,402,608号

【特許文献7】米国特許第4,807,401号

【特許文献8】米国特許第4,545,159号

【特許文献9】国際公開第2005/038155号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

高層建物の建設に用いることができる非モジュール式の融通性のある建物システムを提供することが、本発明の目的である。高層建物とは、地上4階以上であることが意図される。しかしながら、本発明から逸脱することなく、それよりも低い高さの建物に同様の技法を適用できることが明らかである。建物の建設に用いられるユニットを相互接続する改善された技法を提供することが、本発明の別の態様の目的である。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

一態様では、本発明は、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する建物を建築する方法であって、前記建物ユニット組立体はそれぞれ、構造的に自立型であり少なくとも1つの側壁、床、及び屋根を有する、方法において、

前記建物の各階が所定数のユニットを含むように、前記建物ユニット組立体を前記建物

50

の所定位置に吊り上げるステップと、

隣接するユニットを各階で互いに接続するステップと、

1つの階のユニットを、該1つの階の鉛直方向上方又は下方の少なくとも1つの隣接階の対応するユニットに接続するステップと、

を含む、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する建物を建築する方法を提供する。

【0007】

本方法は、少なくとも1つのコアを施工すること、及び

隣接階間の鉛直荷重が主に前記建物ユニット組立体を通して伝達されると共に、横荷重が前記コアに伝達されるような配置で、前記コアに隣接するユニットを該コアに接続すること、

をさらに含むことができる。

【0008】

本方法は、構造枠セグメントを建物ユニットの少なくとも1つの側壁に取着して、建物ユニット組立体を形成する、取着すること、及び

1つの階の前記構造枠セグメントを少なくとも1つの隣接階の構造枠セグメントと鉛直方向に位置合わせして前記建物の階を形成するように、前記建物ユニット組立体を積み重ねることであって、それにより、前記建物ユニット組立体の実質的に全鉛直荷重が前記構造枠セグメントを通して伝達されるようにする、積み重ねること、

をさらに含むことができる。

【0009】

いくつかの実施の形態では、前記建物ユニットによって横荷重が支えられる。

【0010】

いくつかの実施の形態では、1つ又は複数のコアによって横荷重が支えられる。

【0011】

本方法は、前記構造枠セグメントのそれぞれの上部及び下部に上部接続板及び下部接続板を設けると共に、互いに鉛直方向に隣接する構造枠セグメントの上部板及び下部板を互いに接続する締結手段を用いるステップをさらに含むことができる。

【0012】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントは、前記建物ユニットが別の構造枠セグメントに横方向に隣接して所定の相対位置合わせで配置されると、前記建物ユニット組立体の構造枠セグメントが前記横方向に隣接する建物ユニット組立体の構造枠セグメントと並列に位置付けられるように、前記建物ユニットの前記側壁に取着され、本方法は、互いに並列に位置付けられている前記構造枠セグメントを互いに接続するステップを含むことができる。

【0013】

いくつかの実施の形態では、前記1つの階の前記ユニットを鉛直方向の隣接階の対応するユニットに接続するステップは、下層階の構造枠セグメントの上部を上層階の構造枠セグメントの下部に接続するステップを含む。

【0014】

本方法は、前記柱要素の上端部及び下端部それぞれに上部接続板及び下部接続板を取り付けると共に、互いに並列に位置付けられている前記構造枠セグメントの前記上部接続板を互いに接続するステップを含むことができる。

【0015】

本方法は、互いに並列に位置付けられている前記構造枠セグメントの前記上部接続板を、1つ上の階の互いに並列に位置付けられている構造枠セグメントの前記下部接続板の一方に接続するステップを含むことができる。

【0016】

本方法は、細長い締め付け棒によって、鉛直方向に隣接する上部接続板間で前記下部接続板の他方を締め付けるステップを含むことができる。

10

20

30

40

50

【0017】

別の態様では、本発明は、複数の階を有する建物であって、それぞれ構造的に自立型であり少なくとも1つの側壁、床、及び屋根を有する複数の建物ユニット組立体と、該建物ユニット組立体の前記少なくとも1つの側壁に取着される構造枠セグメントとを含み、前記建物ユニット組立体の群同士が積み重ねられて前記建物の前記階を形成し、前記建物ユニット組立体は、1つの階の前記構造枠セグメントを少なくとも1つの隣接階の構造枠セグメントと鉛直方向に位置合わせして積み重ねられ、それにより、実質的に全鉛直荷重が前記構造枠セグメントを通して伝達されると共に、横荷重が前記建物ユニット組立体によって支えられるようにする、複数の階を有する建物を提供する。

【0018】

いくつかの実施の形態では、前記建物は、コアをさらに含むことができ、前記建物ユニット組立体の群は、隣接階間の鉛直荷重が前記コアを通してではなく前記建物ユニット組立体を主に通して伝達されるように、前記コアの周りに配置されて該コアに接続されることができる。

【0019】

いくつかの実施の形態では、前記建物は、1つの階の建物ユニットに取着される対応する第1の構造枠セグメントの上部と、別の階の建物ユニット組立体に取着される鉛直方向に位置合わせされた第2の構造枠セグメントの上部との間に延びて、前記第1の建物要素の前記上部が前記第2の構造枠セグメントの前記上部に接続され得るようにする、1つ又は複数の細長い接続手段をさらに含む。

【0020】

いくつかの実施の形態では、複数の階は、第1の向きで配置される少なくとも1つの建物ユニット組立体と、該第1の向きに対して直角に配置される少なくとも1つの第2の建物ユニット組立体とを含み、直角な前記第1の向き及び前記第2の向きの前記建物ユニット組立体がブレースとして働いて横荷重を支えるようにする。

【0021】

いくつかの実施の形態では、前記柱要素の端部に取り付け手段が接続され、それにより、該取り付け手段及び前記構造枠セグメントが該1つの構造枠セグメントの鉛直方向上方又は下方の構造枠セグメントの隣接する板に接続され得るようにする。

【0022】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、上部接続板及び下部接続板を含み、前記構造枠セグメントが接続される前記建物ユニットに対する該構造枠セグメントの場所は、前記建物の1つの階内で、隣接する建物ユニット組立体の少なくともいくつかの構造枠セグメントが互いに並んで対で位置付けられるようにすることができ、前記隣接する建物ユニット組立体の1つの上に積み重ねられるさらなる建物ユニット組立体の構造枠セグメントの下部接続板の少なくとも1つが、前記対の前記上部接続板の少なくとも一部に重なり、それにより、前記少なくとも1つの下部接続板が前記上部接続板に接続されて前記隣接する建物ユニット組立体及び前記さらなる建物ユニット組立体を互いに接続し得るようにする。

【0023】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、上部接続板及び下部接続板を含み、前記構造枠セグメントが接続される前記建物ユニットに対する該構造枠セグメントの場所は、前記建物の1つの階内で、隣接する建物ユニット組立体の少なくともいくつかの構造枠セグメントが互いに並んで対で位置付けられるようになっており、前記接続板の配置が、鉛直方向に位置合わせされた構造枠セグメントの対に関して、それらの接続板の少なくとも3つが互いに接続され得るようになっており、それらの接続板の少なくとも3つが互いに接続され得るようになっている。

【0024】

いくつかの実施の形態では、前記建物は、1つの階内の隣接する建物ユニット組立体を互いに接続する第1の接続手段と、

1つの階内の建物ユニット組立体を該1つの階に隣接する階の隣接する建物ユニット組

10

20

30

40

50

立体に接続する第2の接続手段と、
をさらに含むことができる。

【0025】

別の態様では、本発明は、複数の階を有する建物であって、該階の少なくともいくつかは、複数の自立型建物ユニットを含み、該自立型建物ユニットのそれぞれに、前記階の上方の別の階の鉛直荷重を支持するように構成される構造枠セグメントが接続される、複数の階を有する建物において、

該建物は、少なくとも1つの上層階及び1つの下層階を含み、該下層階の前記建物ユニットの前記構造枠セグメントの構造強度は、前記上層階の対応する構造枠セグメントの構造強度よりも高い、複数の階を有する建物を提供する。

10

【0026】

いくつかの実施の形態では、前記建物は、上層階の群及び下層階の群を含み、該下層階の群内の対応する構造枠セグメントの構造強度は実質的に等しく、前記上層階の群内の対応する構造枠セグメントの構造強度は実質的に等しい。

【0027】

いくつかの実施の形態では、前記下層階の群の前記構造枠セグメントの構造強度は、前記上層階の群の前記対応する構造枠セグメントの構造強度よりも高くすることができる。

【0028】

前記構造枠セグメントは、前記自立型建物ユニットの外部にあるのが好ましい。

【0029】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントは、前記自立型建物ユニットに取着される柱要素を含む。

20

【0030】

いくつかの実施の形態では、前記建物ユニットは、前記構造枠セグメントが位置付けられる隣り合う自立型建物ユニット間の空間を画定するように1つの階内に配置される。

【0031】

いくつかの実施の形態では、鉛直方向に隣り合う位置合わせされた自立型建物ユニットの対間の前記空間は、実質的に同じ幅である。

【0032】

いくつかの実施の形態では、すべての隣り合う自立型建物ユニット間の前記空間は、実質的に同じ幅である。

30

【0033】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠要素はすべて、該構造枠要素が位置付けられる隣り合う自立型建物ユニット間の前記空間を横断する方向で実質的に同じ幅を有する。

【0034】

いくつかの実施の形態では、2つの構造枠要素間の相対的な強度差は、

前記構造枠要素の相対的な肉厚、及び

隣り合う自立型建物ユニット間の前記空間に沿って測定される前記構造枠要素の相対的な奥行き、

の少なくとも一方を変えることによって提供される。

40

【0035】

さらなる態様では、自立型建物ユニットへの装着 (fitment) 用の構造枠セグメントであって、

少なくとも1つの耐力柱部材と、

該耐力柱部材の各端部にある、該構造枠セグメントを別の同様の自立型建物ユニット又は建物要素に締結する取り付け手段と、

を含む、自立型建物ユニットへの装着用の構造枠セグメントが提供される。

【0036】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、使用時に鉛直方向に位置合わせされた構造枠セグメントの協調的な形状の係合部分に係合する係合部分を含む。

50

【0037】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、前記柱部材の前記端部に取着される接続板である。

【0038】

いくつかの実施の形態では、前記少なくとも1つの柱部材は、鋼柱又はコンクリート柱のいずれか一方を含む。

【0039】

使用時に、前記柱要素が接続される前記建物ユニットに対する該柱要素の場所は、前記建物の1つの階内で、隣接する建物ユニットの少なくともいくつかの柱要素が互いに並んで対で位置付けられるようなものとすることができ、前記隣接する建物ユニットの1つの上に積み重ねられるさらなる建物ユニットの柱要素の前記下部接続板の少なくとも1つが、前記対の前記上部接続板の少なくとも一部に重なり、それにより、前記少なくとも1つの下部接続板が前記上部接続板に接続されて前記隣接する建物ユニット及び前記さらなる建物ユニットを互いに接続し得るようにする。

10

【0040】

いくつかの実施の形態では、前記柱要素が接続される前記建物ユニットに対する該柱要素の場所は、前記建物の1つの階内で、隣接する建物ユニットの少なくともいくつかの柱要素が互いに並んで対で位置付けられるようなものであり、前記接続板の配置が、鉛直方向に位置合わせされた柱要素の対に関して、それらの接続板の少なくとも3つが互いに接続され得るようなものである。

20

【0041】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントは、使用時に水平方向に隣接する構造枠セグメントの取り付け手段と合致する形状の取り付け手段を有する。

【0042】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントは、複数の柱要素を含み、該複数の柱要素は、少なくとも前記複数の柱要素の対間で荷重を分配する手段によって結合される。

【0043】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントは、他方の建物要素との位置合わせを容易にするための案内面を含む。

30

【0044】

いくつかの実施の形態では、前記案内面は、前記取り付け手段の表面の少なくとも一部を含む。

【0045】

いくつかの実施の形態では、前記案内面は、柱要素の少なくとも一部を含む。

【0046】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、使用時に該取り付け手段を案内して対応する形状の取り付け手段と正確に位置合わせするための傾斜案内面を含む。

【0047】

いくつかの実施の形態では、前記案内面は、使用時に、前記建物要素に対して前記案内面を摺動させることによって、別の建物等に対する該構造枠セグメントの鉛直方向位置合わせを調整することを可能にする、鉛直方向に延びる部分を含む。

40

【0048】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、傾斜案内面を提供するためのテーパを含む少なくとも1つの取り付け板を含む。

【0049】

いくつかの実施の形態では、前記取り付け手段は、使用時に水平方向に位置合わせされた対応する構造枠セグメントに対するテーパ案内面を提供する概ね台形の板を含む。

【0050】

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントは、前記取り付け板の表面から概ね

50

垂直方向に延びる少なくとも1つの柱要素を含み、該少なくとも1つの柱要素は、該柱要素の表面の少なくとも一部が、前記取り付け手段の前記案内面の一部を形成する台形上部板の頂点と実質的に位置合わせされると共に前記案内面の連続部を提供するように前記取り付け手段から離れる方向に延びるように位置決めされる。

【0051】

別の態様では、本発明は、複数の階を有する建物の建築に用いられる建物ユニットを施工する方法であって、

(a) 床、屋根、及び少なくとも1つの側壁を含む自立型ユニットを施工することにより、前記ユニットの内部及び該ユニットの外部を画定する、施工すること、及び

(b) 使用時に前記建物ユニット組立体の上方に配置される建物ユニット組立体を構造的に支持するように、前記ユニットの前記外部に少なくとも1つの枠セグメントを取着すること、

を含む、複数の階を有する建物の建築に用いられる建物ユニットを施工する方法を提供する。

【0052】

本方法は、(c) ステップ(b)の前に応力除去ステップを行うことをさらに含むことができる。

【0053】

前記ステップ(a)は、治具又はクランプで前記自立型ユニットを施工することをさらに含むことができ、前記ステップ(c)は、前記治具又はクランプによって加えられる締め付け力を解放することを含むことができる。

【0054】

前記ステップ(c)は、前記自立型ユニットにおける熱誘起応力を解消させることを含むことができる。

【0055】

いくつかの実施の形態では、前記ステップ(a)は、以下の施工ステップ：

複数の床パネルから床を形成するステップと；

複数の壁パネルから少なくとも1つの壁を形成するステップと；

複数の枠部材から枠を形成するステップと；

複数の屋根パネルから屋根を形成するステップと；

壁、床、又は屋根の少なくとも1つを枠に取着するステップと；

少なくとも1つの壁又は壁構成要素を床に取着するステップと；

屋根又は少なくとも1つの屋根パネルを少なくとも1つの壁に取着するステップと、

の1つ又は複数を含むことができる。

【0056】

いくつかの実施の形態では、前記枠セグメントは、本発明の態様の実施の形態による構造枠セグメントを含む。

【0057】

本方法は、1つ又は複数の前記構造枠セグメントに関して前記自立型ユニットの外部に少なくとも1つの基準点を規定することを含むことができる。

【0058】

本方法は、前記少なくとも1つの基準点に関して前記建物ユニットの前記内部の少なくとも一部を内装設備工事(fitted out：インフィル)することをさらに含むことができる。

【0059】

本方法は、前記少なくとも1つの基準点に関して前記建物ユニット組立体に少なくとも1つのファサード要素を添設することをさらに含むことができる。

【0060】

いくつかの実施の形態では、本方法は、前記少なくとも1つの基準点からの測定値を前記自立型ユニットの前記内部に転写することを含むことができる。

【0061】

別の態様では、本発明は、複数の階を有する建物をレイアウトする方法であって、前記床のレイアウトを設計すること、
複数の鉛直方向に連続する階に共通する構造柱グリッドを画定すること、及び
前記柱グリッドが水平方向に隣接するユニット間の空間内にあるように、前記柱グリッドの柱間で各階の複数のユニットを画定すること、
を含む、複数の階を有する建物をレイアウトする方法を含む。

【0062】

いくつかの実施の形態では、本方法は、前記水平方向に隣接するユニット間の前記柱グリッド及び前記空間に適応するように前記レイアウトを調整することをさらに含む。

10

【0063】

本方法は、全階に共通の構造柱グリッドを画定することをさらに含むことができる。

【0064】

いくつかの実施の形態では、本方法は、複数の階群に対応する複数の柱グリッドを画定することをさらに含む。

【0065】

本方法は、前記複数の階群を形成する階の群間に伝達構造を位置決めすることをさらに含むことができる。

【0066】

別の態様では、本発明は、建物の建設における方法であって、
本発明の別の態様の実施の形態による方法を用いて建物をレイアウトすること、及び
前記レイアウトの複数の自立型建物ユニットを製造することであって、前記自立型建物ユニットそれぞれに、画定された柱グリッドと一致する関連の構造支持セグメントが取着されている、製造すること、
を含む、建物の建設における方法を提供する。

20

【0067】

いくつかの実施の形態では、本方法は、前記建物の少なくとも1つの現場構成要素を施工することをさらに含む。

【0068】

いくつかの実施の形態では、本方法は、前記複数の自立型建物ユニット組立体を前記建物の前記現場構成要素と共に規定の配置で積み重ねること、及び前記自立型建物ユニット組立体を互いに及び前記自立型建物ユニット組立体に接続することをさらに含む。

30

【0069】

いくつかの実施の形態では、本方法は、前記建物の建設前に、複数の前記自立型建物ユニット組立体を互いに前記レイアウトによって画定されるような関係で位置決めすることをさらに含む。

【0070】

いくつかの実施の形態では、本方法は、前記位置決めされた自立型建物ユニット組立体に対して、

少なくとも隣り合う自立型建物ユニット組立体の構成要素間の公差を調べるステップと

40

、
前記隣り合う自立型建物ユニット組立体の前記構造支持セグメント間の正確な鉛直方向及び／又は水平方向位置合わせを調べるステップと、

前記自立型建物ユニット組立体の内部の少なくとも一部を内装設備工事するステップと

、
少なくとも2つの自立型建物ユニット組立体間に設備を仮接続するステップと、

前記仮接続された設備を前記自立型建物ユニット組立体から切断するステップと、

前記自立型建物ユニット組立体にファサード又は外装材構成要素を嵌めるステップと、
のいずれか1つを行うことをさらに含むことができる。

【0071】

50

本発明のさらなる態様は、限定はされないが、建物、建物ユニット組立体、建物ユニット、構造支持セグメント、及び本明細書に記載の方法に従って作製若しくは組立が行われるか又は前記方法で用いられる、前述のものの構成要素を含む。

【0072】

本発明によると、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する建物を建築する方法であって、前記建物ユニット組立体はそれぞれ、構造的に自立型であり側壁、床、及び屋根を有する、方法において、

前記建物の各階が所定数のユニットを含むように、前記建物ユニット組立体を前記建物の所定位置に吊り上げるステップと、

隣接するユニットを各階で互いに接続するステップと、

10

1つの階のユニットを、隣接する階の鉛直方向上方及び下方のユニットである対応するユニットに接続するステップと、

を含む、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する建物を建築する方法が提供される。

【0073】

本発明は、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する高層建物を建築する方法であって、前記建物ユニット組立体はそれぞれ、構造的に自立型であり側壁、床、及び屋根を有する、方法において、コアを施工するステップと、前記建物の各階が所定数のユニットを含むように、前記建物の所定位置に前記建物ユニット組立体を吊り上げるステップと、隣接階間の鉛直荷重が主に前記建物ユニット組立体を通して伝達され得ると共に、横荷重が壁、床、屋根、若しくは他の剛直要素を通して又はブレース手段を用いてコアに伝達されるような配置で、前記コアに隣接するユニットを前記コアに接続するステップとを含む、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する高層建物を建築する方法も提供する。

20

【0074】

本発明は、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する高層建物を建築する方法であって、前記建物ユニット組立体はそれぞれ、構造的に自立型であり側壁、床、及び屋根を有する、方法において、前記建物ユニット組立体の側壁に構造枠セグメントを取着するステップと、1つの階の構造枠セグメントを少なくとも1つの隣接階の構造枠セグメントと鉛直方向に位置合わせして建物の階を形成するように、前記建物ユニット組立体を積み重ねるステップであって、それにより、実質的に全鉛直荷重が前記構造枠セグメントを通して伝達されると共に、横荷重が、ブレースとして働くように互いに直角に配置された建物ユニット組立体によって又はコア等の他の剛直要素によって支えられるようにする、積み重ねるステップとを含む、複数の建物ユニット組立体を用いて複数の階を有する高層建物を建築する方法も提供する。

30

【0075】

好ましくは、本方法は、構造枠セグメントのそれぞれの上部及び下部に上部接続板及び下部接続板を設けると共に、互いに鉛直方向に隣接する構造枠セグメントの上部板及び下部板を互いに接続する締結手段を用いるステップをさらに含む。

【0076】

40

好ましくは、本方法は、横方向に互いに隣接する建物ユニット組立体の構造枠セグメントを、該構造枠セグメントの上部板及び下部板が横方向に互いに隣接するように位置付けると共に、横方向に互いに隣接する構造枠セグメントの上部板及び下部板を互いに接続する締結手段を用いるステップをさらに含む。

【0077】

好ましくは、本方法は、横方向に互いに隣接する建物ユニット組立体の上部板に相補的部分を設けるステップをさらに含み、本方法は、横方向に互いに隣接する建物ユニット組立体の構造枠セグメントの第1の下部板及び第2の下部板それぞれを設けると共に、前記第1の下部板を前記相補的部分の上に位置付け、それにより、締結手段が前記上部板及び前記下部板を鉛直方向及び横方向に接続するようにするステップを含む。

50

【0078】

好ましくは、本方法は、細長い接続棒の下端部を、第2の建物ユニット組立体の鉛直方向下方に積み重ねられる第1の建物ユニット組立体の構造枠セグメントの第1の上部板に接続すると共に、前記接続棒の上端部を前記第2の建物ユニット組立体の第2の上部板に接続し、それにより、前記第1の上部板及び前記第2の上部板が互いに締め付けられるようにするステップを含む。

【0079】

本発明は、複数の階を有する建物であって、それぞれが構造的に自立型であり側壁、床、及び屋根を有する複数の建物ユニット組立体であって、該建物ユニット組立体の群同士が積み重ねられて建物の階を形成する、複数の建物ユニット組立体と、1つの階内の隣接する建物ユニット組立体を互いに接続する第1の接続手段と、1つの階内の建物ユニット組立体を該1つの階に隣接する階の建物ユニット組立体に接続する第2の接続手段とを含む、複数の階を有する建物も提供する。

10

【0080】

好ましくは、本建物は、相互接続された建物ユニット組立体によって提供されるものの以外の構造軸組を有していないことを特徴とする。

【0081】

本発明は、複数の階とコアとを有する建物であって、それぞれが構造的に自立型であり側壁、床、及び屋根を有する複数の建物ユニット組立体であって、該建物ユニット組立体の群同士がコアに沿って積み重ねられて建物の階を形成する、複数の建物ユニット組立体と、隣接階間の鉛直荷重がコアを通してではなく主に前記建物ユニット組立体を通して伝達されるような配置で、コアに隣接するユニットをコアに接続する接続手段とを含む、複数の階を有する建物も提供する。

20

【0082】

本発明は、複数の階を有する建物であって、それぞれが構造的に自立型であり側壁、床、及び屋根、並びに前記側壁に取着される構造枠セグメントを有する複数の建物ユニット組立体であって、該建物ユニット組立体の群同士が積み重ねられて建物の階を形成する、複数の建物ユニット組立体を含み、該建物ユニット組立体は、1つの階の構造枠セグメントを少なくとも1つの隣接階の構造枠セグメントと鉛直方向に位置合わせして積み重ねられ、それにより、実質的に全鉛直荷重が前記構造枠セグメントを通して伝達されると共に、横荷重が、ブレースとして働くように配置された建物ユニット組立体によって又はコンクリート若しくはスチールコア等の他の剛直要素によって支えられるようにする、複数の階を有する建物も提供する。

30

【0083】

好ましくは、本建物は、1つの階の建物ユニット組立体の前記構造枠セグメントを隣接階の建物ユニット組立体の隣接する構造枠セグメントに接続する接続手段を含む。

【0084】

好ましくは、前記構造枠セグメントの端部に接続板が接続され、それにより、前記板及び前記構造枠セグメントは、前記1つの板の鉛直方向上方又は下方の構造枠セグメントの隣接する板に接続され得るようにする。

40

【0085】

好ましくは、前記1つの構造枠セグメントの板は、横方向に隣接する構造枠セグメントの板に接続され得る。

【0086】

好ましくは、鉛直方向に位置合わせされた隣接する構造枠セグメントは、積み重ねられると柱の正確な位置合わせを可能にするように互いに相補的である凸部及び凹部が設けられている板を有する。

【0087】

好ましくは、横方向に隣接する第1の構造枠セグメント及び第2の構造枠セグメントの上部板又は下部板は、それぞれボルト孔を有する相補的部分を含み、前記第1の構造枠セ

50

グメント又は前記第2の構造枠セグメントに鉛直方向に隣接する第3の構造枠セグメントの下部板又は上部板が、前記相補的部分に重なりと共に、該相補的部分のボルト孔と一致するボルト孔を有し、それにより、ボルトを用いて前記第1の構造枠セグメント、前記第2の構造枠セグメント、及び前記第3の構造枠セグメントが互いに締め付けられ得るようにする。

【0088】

好ましくは、構造枠セグメントの上部板は、前記相補的部分を含む。

【0089】

好ましくはさらに、上部板は前記凹部を含み、下部板は前記凸部を含む。

【0090】

10

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントには、上部接続板及び下部接続板が設けられ、前記構造枠セグメントが接続される前記建物ユニット組立体に対する該構造枠セグメントの場所は、該建物の1つの階内で、隣接する建物ユニット組立体の少なくともいくつかの構造枠セグメントが互いに並んで対で位置付けられるようなものであり、前記隣接する建物ユニット組立体の1つの上に積み重ねられるさらなる建物ユニット組立体の構造枠セグメントの前記下部接続板の少なくとも1つが、前記対の前記上部接続板の少なくとも一部に重なり、それにより、前記少なくとも1つの下部接続板が前記上部接続板に接続されて前記隣接する建物ユニット組立体及び前記さらなる建物ユニット組立体を互いに接続し得るようにする。

【0091】

20

いくつかの実施の形態では、前記構造枠セグメントには、上部接続板及び下部接続板が設けられ、前記構造枠セグメントが接続される前記建物ユニット組立体に対する該構造枠セグメントの場所は、該建物の1つの階内で、隣接する建物ユニット組立体の少なくともいくつかの構造枠セグメントが互いに並んで対で位置付けられるようなものであり、前記接続板の配置が、鉛直方向に位置合わせされた構造枠セグメントの対に関して、それらの接続板の少なくとも3つが互いに接続され得るようなものである。

【0092】

好ましくは、前記少なくとも3つの接続板の第3の接続板が前記2つの板の上又は下に重なるように、上部接続板又は下部接続板の2つが相補的な形状である。

【0093】

30

好ましくは、接続板は、前記少なくとも3つの接続板で一致するように位置付けられているボアを含み、ボアにファスナが押し通されて前記3つの接続板を互いに接続し得る。

【0094】

好ましくは、前記上下に重なる接続板の対は、互いに噛み合う第1の形状部 (formation) 及び第2の形状部を含む。

【0095】

好ましくは、形状部は凸部及び凹部を含む。

【0096】

好ましくは、凸部は上に重なる接続板の下側にあり、凹部は下に重なる接続板の上側にある。

40

【0097】

いくつかの実施の形態では、建物ユニットの床及び屋根によって横荷重を支えることができ、構造枠セグメントの少なくともいくつかは、少なくとも1つの中空柱要素を含み、建物は、中空柱要素の少なくともいくつかを通して延びる細長い接続手段を含み、それにより、1つの階の構造枠セグメントの上部が、前記細長い接続手段によって建物の隣接階の構造枠セグメントの上部に接続され得るようにする。

【0098】

次に、本発明の例示的な実施形態を、添付図面を参照して非限定的な例としてさらに説明する。

【図面の簡単な説明】

50

【0099】

【図1】本発明の実施形態の建物ユニット組立体の概略斜視図である。

【図2A】一建築材料を用いて施工される本発明の実施形態の建物ユニット組立体を示す。

【図2B】一建築材料を用いて施工される本発明の実施形態の建物ユニット組立体を示す。

【図2C】一建築材料を用いて施工される本発明の実施形態の建物ユニット組立体を示す。

【図2D】一建築材料を用いて施工される本発明の実施形態の建物ユニット組立体を示す。

【図2E】一建築材料を用いて施工される本発明の実施形態の建物ユニット組立体を示す。

【図3A】互いに離間している2つの建物ユニット組立体の概略平面図である。

【図3B】互いに接続されている2つの隣接する建物ユニット組立体を示す概略平面図である。

【図4A】建物ユニットの一平面形状を示す概略平面図である。

【図4B】建物ユニットの一平面形状を示す概略平面図である。

【図4C】建物ユニットの一平面形状を示す概略平面図である。

【図4D】建物ユニットの一平面形状を示す概略平面図である。

【図5A】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図5B】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図5C】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図5D】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図5E】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図5F】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図5G】一形状の高層建物を建設するために種々の方法の1つで積み重ねられている建物ユニット組立体を示す概略図である。

【図6】20階建ての建物の概略側面図である。

【図7A】コアを有する建物の概略等角図である。

【図7B】コアを有する建物の概略等角図である。

【図7C】コアを有する建物の概略等角図である。

【図8】分配コアを有する建物の概略等角図である。

【図9】建物内で高さに従って柱要素のサイズが変わり得る様子を示す建物の概略側面図である。

【図10】高層建物の5つの階の概略等角図である。

【図11A】種々の階の1つにおけるユニットを示す。

【図11B】種々の階の1つにおけるユニットを示す。

【図11C】種々の階の1つにおけるユニットを示す。

【図11D】種々の階の1つにおけるユニットを示す。

【図11E】種々の階の1つにおけるユニットを示す。

【図12】建物の1つの階内のユニットの相互接続を示すより詳細な概略図である。

【図13A】集合住宅建物の間取り図である。

【図13B】本発明のユニットを用いる通常の集合住宅である。

【図13C】本発明のユニットを用いる通常の集合住宅である。

10

20

30

40

50

- 【図 1 3 D】本発明のユニットを用いる通常の集合住宅である。
- 【図 1 3 E】本発明のユニットを用いる通常の集合住宅である。
- 【図 1 4 A】本発明に従って建設されたホテルの低層階の間取り図を示す。
- 【図 1 4 B】本発明に従って建設されたホテルの高層階の間取り図を示す。
- 【図 1 4 C】図 1 4 A 及び図 1 4 C の建物で用いるのに適した建物ユニット組立体のより詳細な図である。
- 【図 1 5 A】居住施設及びオフィス施設を有する建物の間取りレイアウトである。
- 【図 1 5 B】図 1 5 A の建物の居住部分用のユニットの可能な構成を示す。
- 【図 1 6】建物ユニット組立体のさらなる細部を示す概略断面端面図である。
- 【図 1 7】下部取り付けブロックの一形態の概略斜視図である。 10
- 【図 1 8】下部取り付けブロックの平面図である。
- 【図 1 9】下部取り付けブロックの側面図 (orthogonal side view) である。
- 【図 2 0】下部取り付けブロックの図 1 9 の側面図に直交する側面図 (orthogonal side view) である。
- 【図 2 1】上部取り付けブロックの概略斜視図である。
- 【図 2 2】上部取り付けブロックの平面図である。
- 【図 2 3】上部取り付けブロックの側面図である。
- 【図 2 4】上部取り付けブロックの図 2 3 の側面図に直交する側面図である。
- 【図 2 5】鉛直方向に隣接する建物ユニット組立体の相互接続を示す等角図である。
- 【図 2 6】鉛直方向及び水平方向に隣接する建物ユニット組立体を示す部分等角図である 20
- 。
- 【図 2 7】4 つの建物ユニット組立体の取り付けブロックの相互接続を示す部分側面図である。
- 【図 2 8】2 つの建物ユニット組立体の取り付けブロックの鉛直方向の相互接続を示すより詳細な概略端面図である。
- 【図 2 9】2 つの建物ユニット組立体の取り付けブロックの水平方向の相互接続を示すより詳細な概略側面図である。
- 【図 3 0】細長い接続要素を利用する 2 つの建物ユニット組立体の取り付けブロックの相互接続を示すより詳細な概略端面図である。
- 【図 3 1】建物ユニット組立体の吊り上げ時の接続要素の向きを示す概略図である。 30
- 【図 3 2】建物ユニット組立体の吊り上げ時の接続要素の向きを示す概略図である。
- 【図 3 3】4 階建ての建物の概略側面図である。
- 【図 3 4】下部接続板の上面図である。
- 【図 3 5】側板の端面図である。
- 【図 3 6】別の下部接続板の上面図である。
- 【図 3 7】図 3 4 及び図 3 6 に示されている接続板の側面図である。
- 【図 3 8】上部接続板の平面図である。
- 【図 3 9】上部接続板の端面図である。
- 【図 4 0】線 2 4 - 2 4 に沿った断面図である。
- 【図 4 1】上部板の側面図である。 40
- 【図 4 2】構造枠セグメントの一形態のより詳細な部分図である。
- 【図 4 3】構造枠セグメントの一形態のより詳細な部分図である。
- 【図 4 4】図 4 2 及び図 4 3 に示されている構造枠セグメントを有すると共に互いに離間している 2 つの建物ユニット組立体の概略平面図である。
- 【図 4 5】互いに接続されている図 4 4 の建物ユニット組立体を示す概略平面図である。
- 【図 4 6】図 4 2 及び図 4 3 の構造枠セグメントが相互接続される方法を概略的に示す。
- 【図 4 7】図 4 2 及び図 4 3 の構造枠セグメントが相互接続される方法を概略的に示す。
- 【図 4 8】図 4 2 及び図 4 3 の構造枠セグメントが相互接続される方法を概略的に示す。
- 【図 4 9】図 4 2 及び図 4 3 の構造枠セグメントが相互接続される方法を概略的に示す。
- 【図 5 0】図 4 2 及び図 4 3 の構造枠セグメントが相互接続される方法を概略的に示す。 50

- 【図 5 1】相互接続の種々の構成要素を示す概略分解図である。
- 【図 5 2】下部接続板の側面図である。
- 【図 5 3】下部取り付けブロックの平面図である。
- 【図 5 4】下部取り付けブロックの端面図である。
- 【図 5 5】代替的な上部接続板の平面図である。
- 【図 5 6】図 5 5 の上部接続板の側面図である。
- 【図 5 7】図 5 5 の上部接続板の端面図である。
- 【図 5 8】代替的な上部取り付けブロックの平面図である。
- 【図 5 9】図 5 8 の上部取り付けブロックの側面図である。
- 【図 6 0】図 5 8 の上部取り付けブロックの端面図である。 10
- 【図 6 1】長ボルトの平面図である。
- 【図 6 2】ボルト頭部の部分端面図である。
- 【図 6 3】ボルトの上端部の側面図である。
- 【図 6 4】ボルト頭部を示す部分側面図である。
- 【図 6 5】ボルトの軸の上端部を示す部分図である。
- 【図 6 6】建物ユニット組立体の代替的な接続技法を示す概略斜視図である。
- 【図 6 6 A】建物ユニット組立体の代替的な接続技術を示す概略斜視図である。
- 【図 6 7】一実施形態における 4 つの建物ユニット組立体の接続板及びブロックの相互接続を示す部分側面図である。
- 【図 6 8】建物ユニット組立体の内部のいくつかの細部と、構造枠セグメントが建物ユニット組立体に接続される方法とを示す概略側面図である。 20
- 【図 6 9】建物ユニットの複数の屋根パネルを示す。
- 【図 7 0】線 3 7 - 3 7 に沿った断面図である。
- 【図 7 1】線 3 8 - 3 8 に沿った断面図である。
- 【図 7 2】本発明の変更形の建物ユニットの分解図である。
- 【図 7 3】建物ユニット組立体上の構造枠セグメントの場所を示す概略図である。
- 【図 7 4】片持ちに適した建物ユニット組立体の概略側面図である。
- 【図 7 5】6 つの建物ユニット組立体の概略端面図である。
- 【図 7 6】図 7 2 及び図 7 3 の建物ユニットの床パネルの概略斜視図である。
- 【図 7 7】変更形の建物ユニット組立体のさらなる細部を示す概略断面端面図である。 30
- 【図 7 8】さらなる変更形の建物ユニット組立体のさらなる細部を示す概略断面端面図である。
- 【図 7 9】さらに別の変更形の建物ユニットのさらなる細部を示す概略断面端面図である。
- 【図 8 0】別の変更形の建物ユニットのさらなる細部を示す概略断面端面図である。
- 【図 8 1】本発明の実施形態で使用可能な代替的な取り付け板の斜視図を示す。
- 【図 8 2】図 8 1 の取り付け板の平面図を示す。
- 【図 8 3】図 8 2 の取り付け板を用いて互いに取り付けられる 3 つの建物ユニット組立体を示す。
- 【図 8 4 A】隣り合う建物ユニット組立体が図 8 2 の取り付け板を用いて一体になる方法 40
- を示す。
- 【図 8 4 B】隣り合う建物ユニット組立体が図 8 2 の取り付け板を用いて一体になる方法を示す。
- 【図 8 4 C】隣り合う建物ユニット組立体が図 8 2 の取り付け板を用いて一体になる方法を示す。
- 【図 8 5】細部を加えた図 8 1 に示されている構造枠セグメントの同じ部分を示す。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0 1 0 0】

広範な概念では、本発明者は、建物ユニット自体（ユニットの内部空間を定める）がユニットの構造枠とは別に考えら得ると共に、これが好適な形態で実施される場合、設計の 50

融通性及び製造の容易さの改善の両方が可能となり得ることに気付いた。

【0101】

製造の容易さに関しては、建物ユニットは、比較的緩い公差、例えば±20mmで製造することができ、これは比較的達成しやすい。構造枠セグメントは、建物に正確な軸組を提供するように、はるかに厳しい公差、例えば±1mm以内で製造され得る。続いて、建物ユニットと関連の構造枠セグメントとの組立体同士が、建物ユニットにおけるいかなる誤差にも適応するようにして互いに取着されて、正確に位置決めされた構造枠セグメントが取着されている建物ユニット組立体を形成し、これが建物に組み立てられ得る。

【0102】

好適な実施形態は、他のすべての建物要素の寸法基準となる正確な寸法のグリッドを設定する独立した柱システムを提供する。

10

【0103】

建物用の構造枠が建物用のその軸組の一部を形成するような代替的なシステムでは、枠が必要とする比較的厳しい公差を満たすようにユニット全体を製造する必要がある、これは高価かつ複雑である。

【0104】

設計及び融通性に関しては、構造枠セグメントの設計及び製造をユニットから切り離すことで、建物ユニットに対して広範囲の位置に構造枠セグメントを位置決めする融通性が設計者に与えられる。これは、建物ユニットの構造枠がユニットの壁に組み込まれる場合には事実上不可能である設計の融通性を可能にする。

20

【0105】

本発明のユニット式建物システムは、限定はされないが、居住用、ホテル用、及びオフィス用を含む任意の目的で用いられる建物を建設するために用いられ得る。好適な実施形態は、高層での使用、すなわち地上4階以上を有する建物にも適している。

【0106】

建物ユニット組立体は、作成される建物レイアウトに従って作製される。本発明のシステムでは、建築設計者が施主のニーズ及び市場の要件に合わせて従来の方法で建物を自由にレイアウトすることができる。次に、複数の鉛直方向に連続した階に共通する構造柱グリッドが画定され、各階で複数のユニットが画定される。ユニットは柱グリッドの柱間にあり、逆に、柱グリッドは隣接するユニット間の空間にある。建物の設計は、幅及び長さ

30

【0107】

より詳細に後述するように、実施形態は以下の特徴を有し得る。建物ユニットの長さ、幅、及び高さが、企画ごとに異なり得る。建物ユニットが、階段、廊下、及び各種設備を含む建物のすべての構成要素を組み込み得る。建物ユニット組立体が、生産施設で構成される。完成した建物ユニット組立体が、組立現場に輸送される。建物ユニット組立体が、建設用クレーンによって所定位置に吊り上げられる。搬入前にファサード及び内装が建物ユニット組立体に接続され得るか又は嵌め込まれ得るため、建物を竣工するための現場での作業が最小限に抑えられる。特殊なボルト接続を用いて、建物ユニット組立体が互いに接続され得る。各建物ユニットが構造的に自立型であり、そこに構造枠セグメントを接続することができるため、互いに接続されると、構造枠セグメントを含む建物ユニット組立体が建物の鉛直方向及び横方向の支持体を形成する。

40

【0108】

各建物ユニットは、その自重及びそれが受ける活荷重に関して構造的に独立しており自立型である直線的な壁式構造と見なされ得る。

【0109】

ユニットは、以下のものを含めてさまざまな材料から施工され得る：壁、床、及び屋根

50

板に合板ブレース (plywood bracing) を用いた木造枠組構造物；壁及び屋根に形鋼及び異形薄鋼板を用いると共に床に圧延溝形鋼及び異形薄鋼板又は母屋 (purlins) を用いる鉄骨トラス構造物；及び地中連続壁セクション及び屋根セクションを構成し、壁セクション及び屋根セクションが付加的な交差ブレースを必要としないほど十分な剛性を有するため、薄鋼板壁が自動車及び航空宇宙産業で用いられるモノコック又はシステムの様式でユニットの強度の大部分を構成する、異形薄鋼板構造物。概して、建物ユニットは、横方向と比較した場合、長手方向に、すなわちその壁の平面に沿って比較的強力である。建物ユニットは、横方向にわたってブレースを設けることによってその方向に補剛され得る。このブレースは、枠型ブレース、壁、張力ケーブル、又は他の手段の形態を取り得る。建物ユニットの長さに沿ったその強度を用いて、本明細書で別記されている方法で横荷重の支持を提供できることが有利である。横荷重は、床、屋根、及び建物ユニットの内部空間を横切る横方向に延びる壁によって、横方向に伝達され得る。

10

【0110】

建物ユニットの内壁及び屋根への耐火性石膏ボードライニングの使用によって、防火を得ることができる。

【0111】

内装は、塗装、タイル張り、カーペット、及び建具を含めて完了していてもよく、又は現場で完成させるために「ラフイン (rough-in)」段階のままであってもよい。ファサード要素、回廊、及び階段も、搬入前に建物ユニットに組み込まれていてもよく、又は現場で仕上げられてもよい。上述のように、これらの要素は、建物ユニットではなく構造枠セグメントに関連する基準点から位置測定を行うことによって正確に位置決めすることもできる。

20

【0112】

建物ユニットは、全荷重を受けるようにその外部に固定されている構造用鋼又はコンクリート柱要素を含む4つ以上の構造枠セグメントを有し得ると共に、建物ユニットと組み合わせることで建物構造を形成し得る。柱要素は、構造内でのその位置によってかかる荷重に耐えるように設計される。必要であれば、荷重を分散させるか又は剛性を高めるように付加的な構造支持体が含まれ得る。これは、建物ユニットの外部構造を形成するとみなすことができ、この外部構造は、隣り合うユニットの外部構造と共に互いに接続されて建物の耐力構造を形成することになる。

30

【0113】

外部構造は、建物ユニットの占有可能な内部空間の外側の領域を占めるため、建設可能性及び組み立てに関して両者が対立することはない。建物ユニット間の構造領域は、通常は100mm～150mmの範囲である。この領域は、すべての構造枠セグメントが位置付けられる場所であると共に、建物全体をまとめて係止するすべての接続が行われる場所である。

【0114】

建設可能性に関するこの利点は、建物ユニット、建物ユニット組立体の構造枠セグメントを含む外部構造、及びファサード要素を、作製後に生産施設において、構造枠セグメントの配置の精度によりこれらが多層階構造で占める正確な位置で仮位置合わせし、さらには互いに係止することさえできることである。このプロセスは、現場での組み立てやすさ及び品質制御を確保するための公差の検査を容易にする。これにより、地上での仕上げも可能になり、これは、高層建物での選択肢であるように現場の上昇位置で仕上げを行うよりも、はるかに費用効果的であり危険性が低い。これにより、組立段階ではなく製造段階中に建物及びファサード公差を点検、管理、及び達成することがはるかに容易になる。

40

【0115】

構造枠セグメント又はその柱要素は、建物の高さの上昇及び／又は耐力要件に従ってサイズが大きくなり得る。これらの要素は、建物の上部における建物ユニット組立体と比較して底部における建物ユニット組立体の方に大きな柱要素が接続され得るように、構造内のその位置に合うサイズにされる。しかしながら、建物ユニットは、自立するように設計

50

されるため不変のままであり得る。

【0116】

建物ユニットは、壁、屋根、及び床板を通して安定要素又はブレース要素に横荷重を伝達する。これらの安定要素は、ユニットの大部分とは逆の方向に配置される他のユニットの形態であってもよい。これらは、建物の高さに応じて、選択されたユニット内の枠組コア又は従来のコンクリート若しくは鉄骨コアシステムであり得る。建物ユニット内の鉛直荷重は、それらの側壁を通して、それらに接続されている構造枠セグメントに伝達される。

【0117】

最も基本的な形態の建物ユニットは、開口端部を有する4つの点で支持される壁式構造と見なされ得る。この構造は、軽量であり風荷重及び地震荷重に対して強い抵抗性がある。この構造には、内部要素が水害を受ける可能性なくこの構造を輸送及び築造することを可能にするのに十分なほどの耐候性もある。

【0118】

すべての柱がユニットの表層の外側で100mm～150mmの柱領域内にあるため、建物ユニットの内装は、構造要素による影響を受けない。この領域は、最高50階まで建物高さに関係なく同じままである。これは、柱の成及び強度を高めつつ柱の幅を維持することによって達成される。

【0119】

一部の構造、普通は低層構造～中層構造では、建物ユニットのいくつかを他の建物ユニットの全体的方向に対して垂直に回転させることによって、横荷重が取り除かれ得る。これは、建物のレイアウトによって決定される。代替的に、より重量の大きい枠の使用及び／又はさらなる壁のブレース補強、又は特定の建物若しくは現場それぞれの荷重条件に合わせたさらなる要素の導入によって、ユニットの端部が補剛され得る。エレベーター及び階段も、横荷重に耐えるように枠組みされ得る。エレベーター及び階段は、建物ユニット組立体内に組み込まれてもよく、又は別個に施工されてもよい。

【0120】

12階～15階を超える比較的高い構造では、場所打ちコンクリートコアを利用したより従来のブレースシステムが有利であり得る。場所打ちコンクリートコアが主ブレース要素として利用される場合、コアは、作製済みの建物ユニット組立体の設置前に部分的又は完全に施工される。

【0121】

非常に高い建物では、実用性及び経済性の要件が必要とされる場合にコンクリート又は鋼の伝達構造を導入するか、又は建築設計条件及び現場条件によって決まる荷重要件又はブレース要件の変更に合わせる必要があり得る。

【0122】

この場合、高い建物が鋼コア構造上のコンクリートによって担持される2段以上のユニットに効果的に分けられる。コンクリートコアが利用される場合、これは、垂直荷重をコアに伝達し戻す伝達構造の使用によって支持要素としても用いられることで、建物ユニットに接続される構造枠セグメントのサイズを小さくすることにより、建物を一連のより小さな構造に効果的に変えることができる。例えば、20階建ての建物は、3つの伝達構造を組み込むことにより、構造枠セグメントの実効高さを5階建ての建物で必要とされるものに変えることができる。

【0123】

伝達構造は、伝達構造が建物ユニット組立体と組み立てられるように建物ユニット組立体自体の構造に接続することができる。

【0124】

代替的に、伝達構造は、状況に応じて別個の鋼又はコンクリート構造として設けることができる。

【0125】

10

20

30

40

50

上述のように、建物ユニット組立体は、要件及び輸送制限に応じて変わるサイズを有し得る。しかしながら、通常、各建物ユニット組立体は、例えば2 m～5 mの幅、10 m～28 mの長さ、及び2.7 m～3.3 mの高さを有する。

【0126】

建物において、建物の有用空間に必要な間取り面積を作り出すように、異なるサイズ及び形状の建物ユニット組立体が配置され得ることがさらに分かるであろう。建物ユニットの側壁には、ドア、窓等のための開口が形成され得る。廊下及びバルコニー等も追加することができる。

【0127】

図1は、本発明の実施形態に従って施工された建物ユニット組立体2の概略図を示している。建物ユニット組立体2は、柱要素14、16、18、及び22の形態の構造枠セグメントを有する、2つの側壁4及び6、床8、並びに屋根10を含む建物ユニットを含む。

10

【0128】

図示の構成では、端部12及び14が開いているが、これらは要件に従って閉じることができる。より詳細に後述するように、側壁4及び6、床8、並びに屋根10は、建物ユニット組立体2が輸送及び吊り上げ時に自立することが可能であるように、堅牢な構成である。これは、内装等の使用時に加わる荷重及び活荷重に耐えることも可能である。より詳細に後述するように、建物ユニット組立体2は、ユニット2を用いる建物が築造されることになる場所から離れた工場で（例えば、他の生産施設の工場で）製造され得る。工業製品の様式で建物ユニット組立体を製造することは、費用及び時間の節約並びに完成したユニットのよりよい製造公差の達成に役立つ。

20

【0129】

図示の構成では、建物ユニット組立体2は、側壁に接続されている4つの柱要素16、18、20、及び22を有しており、要素16及び18は側壁4に接続され、要素20及び22は側壁6に接続されている。後述するように、構造枠セグメントの機能は、建物ユニット組立体2の取り付け点を提供することであり、建物ユニット組立体が互いに上下に重ねられているときに鉛直荷重を支えることでもある。要素16、18、20、及び22は、各自の下部取り付け手段24及び各自の上部取り付け手段26を含む。上部取り付け手段26は、輸送段階及び施工段階中の吊り上げケーブルの取付点を形成し得る。また、より詳細に後述するように、部材24及び26は、竣工した建物において隣接する建物ユニット組立体2を互いに結合するために用いられ得る。

30

【0130】

建物ユニット2自体は、さまざまな材料で施工され得る。図2Aは、側壁4及び6並びに屋根10が合板外装材を伴った木造である構成を概略的に示している。床8は、異形薄鋼板製であり得る。図2Bは、建物ユニット2が鉄骨造でありブレース補強された側壁及び屋根を有しており、床8が異形薄鋼板製である代替的な構成を示している。図2Cは、側壁及び屋根が枠組トラスの形態であり、側壁及び屋根並びに床に異形薄鋼板ブレースが用いられる代替的な構成を示している。

【0131】

図2Dは、建物ユニットがすべて異形薄鋼板からできている側壁、床、及び屋根を有する代替的な構成を示している。図2Eは、建物ユニットがガラス繊維強化コンクリート（GRC）又は他の複合材料のパネルから形成され、床8が異形薄鋼板、GRC、又は複合建材製である代替的な構成を示している。

40

【0132】

図3Aは、互いに隣接して位置付けられている2つの建物ユニット組立体2A及び2Bを示す概略平面図である。図3Aで分かるように、側壁4上の構造枠セグメント16及び18は、側壁6上の構造枠セグメント20及び22の位置に対してオフセットされている。この構成は、図3Bに示されているように、構造枠セグメントを建物ユニット組立体2A及び2Bの最終取り付け位置で互いに隣接して位置付けることを可能にする。

50

【0133】

図3Bに示されているように、組み立てられた建物ユニットの隣接する側壁4及び6間に隙間28があることが認識されるであろう。隙間又は柱領域28は、柱の幅によって画定され、鉛直構造支持体を収容する空間を提供する。また、柱領域28は、隣接するユニット間の遮音及び遮熱も助ける。

【0134】

上部取り付け手段26及び下部取り付け手段24は、図1～図3に概略的に示されている。より詳細に説明するように、上部取り付け手段は、下部取り付け手段と同じく種々のタイプであり得る。いくつかの実施形態をより詳細に後述する。

【0135】

同様のユニットが要件に従ってさまざまな配列で積み重ねられ得ることが理解されるであろう。ユニットは、それらの端部が互いに隣接するように配置されることもでき、その場合、ユニットが図3A及び図3Bに示されているものと同様に（並列ではなく）端部同士を接続され得るように、図3A及び図3Bの構造枠セグメント（図示せず）が端壁12又は14に設けられることになる。取り付け手段24及び26は、床8の下及び屋根10の上にそれぞれ突出するため、鉛直方向に積み重ねられた建物ユニット間にも隙間を作り、建物の異なる階における建物ユニット間の耐火性、遮音、及び遮熱の改善に関して同様の機能を有する。

【0136】

取り付け手段24及び26を用いて隣接する建物ユニット組立体が相互接続され、自立型建物ユニット及び相互接続された構造枠セグメントの組み合わせが、建物の唯一の軸組を構成し得ることが好ましい。建物ユニットのレイアウト、建物の高さ、及び関連の現場条件に応じて、付加的な安定要素又はブレース要素が追加され得る。

【0137】

図1～図3に示されている建物ユニット2は、平面視で矩形を有する。図4B、図4C、及び図4Dは、ユニットの多くの代替的な平面形状のうち3つを示している。より詳細には、図4Bは、不等辺四角形の平面図を有するユニットを示している。図4Cは、楔形（又は台形）の平面形状を有するユニットを示している。図4Dは、互いに直角を成す3辺及び湾曲した1辺を有するユニットを示している。他の形状も可能である。認識されるように、ユニットは、図2及び図3に示されているものと同様に相互接続することができる。

【0138】

建物ユニット組立体2は、種々の形状を有する建物を建設するためにさまざまな方法で積み重ねることができる。図5Aは、4階建ての建物30を形成するように上下に積み重ねられた4つのユニット201、202、203、204を概略的に示している。図5Bは、各階を形成するユニットの対を有する4階建ての建物32を示しており、ここでは、3階の一对のユニット203を1階、2階、及び4階に対して事実上直角に回転させることにより、ユニット2.3及び2.4にこれらの下のユニットに対する片持ち式構成を提供する。

【0139】

図5Cは、より複雑な形状の建物を作るように、中央ユニットバンク（bank）44と異なる長さであり矩形ユニットの中央バンク44に対してオフセット関係で取り付けられる2つの楔形ユニットバンク40及び42を有する、4階建ての建物38を示している。図5Dは、側方ユニットバンク50及び52が両側に配置された矩形の建物ユニット組立体の中央バンク48を有する建物46を示しており、上部ユニットのいくつか、例えば50.4及び50.5が、湾曲した外観を有する建物を作るように丸みを帯びた端部を有する。図5Eは、不等辺四角形の平面形状を有するユニットバンクから建設された5階建ての建物54を示している。図5Fは、並列に積み重ねられている建物ユニット組立体の6つのバンク57.1～57.6と、端部同士を突き合わせて積み重ねられている2つのバンク59.1及び59.2とがある、建物55を示している。互いに直交方向に向いたバン

10

20

30

40

50

クの組み合わせは、建物にブレース補強を提供する。

【0140】

図5Gは、各バンクがその隣のバンクに対して直角を成すことで、建物ユニット組立体の向きに起因して本質的なブレース補強を同じく提供するように配置されている建物ユニット組立体の3つのバンク61.1、61.2、61.3を有する、さらなる建物61を示している。

【0141】

図6は、中央コンクリートコア58を有する20階建ての建物56を概略的に示している。コア58は、通常はエレベーターシャフトを普通の方法で含む。建物の各階は、現場外で製造されて所定位置に吊り上げられる建物ユニット組立体から構成される。このサイズの比較的高い建物では、コア58が建物のブレース補強に寄与する。図示の構成では、建物56は、コア58によって支持される3つの伝達構造60、62、及び64を含む。伝達構造は、コアに接続された強化コンクリート構造又は鋼構造から形成することができる。伝達構造60、62、及び64の主要機能は、その上に積み重ねられている5階分の建物ユニット組立体からコアに鉛直荷重を伝達することで、その下にあるさまざまな建物ユニット組立体の構造枠セグメントを通して建物の全鉛直荷重が伝達されなくてもよいようにすることである。このように、構造枠セグメントのサイズは、建物の全鉛直荷重が構造における最下部の構造枠セグメントによって支えられるようにするほど大きい必要がない。しかしながら、初期の計算では、50階建ての高さまでの建物には上述のような伝達構造を利用する必要がないことが意外にも示されている。これらの計算は、建物ユニット間の隙間又は柱領域28が建物全体で一定のままであり得ると共に、構造枠セグメントの柱要素の深さ、肉厚、材料強度、又は品位が、建物全体内のそれらの場所に依じて十分な強度を提供するために変えられ得ることも証明している。

【0142】

以下の表1は、建物における高さの関数としての構造枠セグメントに加わる軸方向圧縮に関する通常の値の概要である。この表は、記載のように種々の幅の柱サイズに関するデータを含む。

【0143】

表1において、「階」の欄は、建物の上部から数えた場合のユニットの占有階を示している。したがって、1階が最上階であり、50階建ての建物における50階は最低階である。「軸方向圧縮」の欄は、その階における建物ユニット組立体の各柱に対する荷重を説明するものである。「柱サイズ」の欄は、特定の荷重を支持するために100mm、125mm、及び150mmの柱幅のそれぞれに必要な柱の断面寸法及び肉厚を示すものである。矩形柱に関しては、幅寸法×成寸法がミリメートル、肉厚がmmで記されている。正方形柱に関しては、単一の幅・壁長(single wide wall length)及び厚さのみが示されている。4つの測定値が記されている場合、これは、Iビームから形成された柱要素の寸法を表す。したがって、125×250×40×25は、端部フランジに沿った全幅が125mmであり、中心軸に沿った全幅が250mmであるIビームの使用を示す。端部フランジは厚さ40mmであり、中央ウェブは厚さ25mmである。

【0144】

「柱容量」と表示されている最後の欄群は、450MPa鋼製であって350MPa鋼製の取り付け部材が嵌められたときの、対応する「柱サイズ」欄に明記されているサイズでのRHS及びSHSに関する荷重容量(load capacity: 耐荷重)を示していた。

【0145】

【表 1】

階	軸圧縮 (kN/柱)	柱サイズ			柱容量 (SHS/RHS=450MPa、板=350MPa)		
		100 幅	125 幅	150 幅	100 幅	125 幅	150 幅
1	90	100x9	125x6	150x6	100x9 SHS = 571kN	125x6 SHS = 750kN	150x6 SHS = 1060kN
2	181	100x9	125x6	150x6			
3	271	100x9	125x6	150x6			
4	362	100x9	125x6	150x6			
5	452	100x9	125x6	150x6			
6	543	100x9	125x6	150x6			
7	633	150x100x10	125x6	150x6	150x100x10 RHS=877kN		
8	723	150x100x10	125x6	150x6			
9	814	150x100x10	125x10	150x6		125x10SHS=1120kN	
10	904	200x100x10	125x10	150x6	200x100x10RHS=1140kN		
11	995	200x100x10	125x10	150x6			
12	1085	200x100x10	125x10	150x10			150x10SHS=1640kN
13	1176	100x200x25x12	125x200x25x12	150x10	100x200x25x12=1750kN	125x200x25x12=2350kN	
14	1266	100x200x25x12	125x200x25x12	150x10			
15	1356	100x200x25x12	125x200x25x12	150x10			
16	1447	100x200x25x12	125x200x25x12	150x10			
17	1537	100x200x25x12	125x200x25x12	150x10			
18	1628	100x200x25x12	125x200x25x12	150x10			
19	1718	100x200x25x12	125x200x25x12	150x250x10			150x250x10RHS=2360kN
20	1809	100x300x25x25	125x200x25x12	150x250x10	100x300x25x25=2660kN		
21	1899	100x300x25x25	125x200x25x12	150x250x10			
22	1990	100x300x25x25	125x200x25x12	150x250x10			
23	2080	100x300x25x25	125x200x25x12	150x250x10			
24	2170	100x300x25x25	125x200x25x12	150x250x10			
25	2261	100x300x25x25	125x200x25x12	150x250x10			
26	2351	100x300x25x25	125x200x40x16	150x250x10		125x200x40x16=3250kN	
27	2442	100x300x25x25	125x200x40x16	150x250x16	100x350x25x25=3090kN		150x250x16RHS=3440kN
28	2532	100x300x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
29	2623	100x300x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
30	2713	100x350x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
31	2803	100x350x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
32	2894	100x350x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
33	2984	100x350x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
34	3075	100x350x25x25	125x200x40x16	150x250x16			
35	3165	100x400x25x25	125x200x40x16	150x250x16	100x400x25x25=3510kN		
36	3256	100x400x25x25	125x250x40x25	150x250x16		125x250x40x25=4080kN	
37	3346	100x400x25x25	125x250x40x25	150x250x16			
38	3436	100x400x25x25	125x250x40x25	150x250x16			
39	3527		125x250x40x25	150x250x40x25			150x250x40x25=5040kN
40	3617		125x250x40x25	150x250x40x25			
41	3708	125x250x40x25		150x250x40x25		125x300x40x25=4370kN	
42	3798		125x250x40x25	150x250x40x25			
43	3889		125x250x40x25	150x250x40x25			
44	3979		125x250x40x25	150x250x40x25			
45	4069		125x250x40x25	150x250x40x25			
46	4160		125x300x40x25	150x250x40x25		125x300x40x25=4870kN	
47	4250		125x300x40x25	150x250x40x25			
48	4341		125x300x40x25	150x250x40x25			
49	4431		125x300x40x25	150x250x40x25			
50	4522		125x300x40x25	150x250x40x25			

10

20

30

【0146】

表1から分かるように、建物の低層階にある建物ユニット組立体ほどより大きな鉛直荷重を吸収又は伝達する必要があるため、柱要素の荷重容量は、こうした建物ユニット組立体ほど大きくなり得る。逆に、これは、建物の上部での不必要な重量及び費用を回避するために、高層階ほど強度の小さい柱部材を用いることができることを意味する。便宜上、各階で異なる柱を有するのではなく、建物内の階群ごとに同じ強度を有する柱が設けられ得る。強度の相対的増加は、例えば表1に記載されているように低層階で柱サイズ又は肉厚を増加させることによって行われる。

【0147】

柱要素は、建物ユニットの側壁に堅牢に取付される強化コンクリート柱の形態であり得る。代替的に、柱要素は、側壁にボルト留め又は溶接される鋼柱要素を含んでもよい。他の材料も用いられ得る。

40

【0148】

表1では、各構造枠セグメントで1つの柱要素が用いられると仮定されているが、2つ以上が用いられてもよい。この場合、複数の柱要素間の荷重の釣り合いを取るために別個の部材が用いられ得る。この荷重分担機能は、柱要素に取付される取り付け手段によって、又は複数の柱要素間の別個の専用構造、例えばブレースによって行われ得る。場合によっては、構造枠セグメントは、必要に応じて、ブレード柱 (blade column) 等の幅広柱、さらには鉛直荷重を支持する壁を含み得る。いずれの場合も、動作の仕組みは、好適な実施形態に関連して説明される幅狭の柱要素のものと同様である。

50

【0149】

この融通性を念頭に置いて、鉛直方向位置合わせの概念を広く考慮すべきである。すなわち、鉛直方向位置合わせは、位置合わせされた構造支持セグメントに鉛直荷重を伝達するのに必要な範囲内で十分に正確であればよい。例えば、小さな取り付け手段を有する幅狭の構造枠セグメントの場合、鉛直方向位置合わせには、上部の構造枠セグメントからの鉛直荷重が下部の構造枠セグメントによって十分に支持され得るように比較的厳しい公差が必要となる。しかしながら、1つの壁形の構造枠セグメントが1つの柱状の構造枠セグメント（又はいくつかの柱状の構造枠セグメント）に当接する場合、鉛直荷重が伝達される限り、（柱隙間に沿った方向の）鉛直方向位置合わせの程度はそれほど厳密である必要はない。

10

【0150】

図7Aは、図6に示されているような建物56の一部を形成し得る5つの階70、72、74、76、及び78から成る群の概略等角図である。階70、72、…78を構成する建物ユニット2の向きは、要件に従って変わり得る。

【0151】

図7Bは、中央コア58を有するが建物ユニットバンクの配置が異なる建物63を示している。建物ユニットは、コア58を包囲するように配置される。図7Cは、同じく建物ユニットバンクから構成されるが、この場合は側部コア67によってブレース補強されている、別の建物65を示している。

【0152】

図8は、図6及び図7に示されている構成の中央コア58ではなく分配設備機構を有する建物80を示している。この構成では、建物80は、5つの階82、84、86、88、及び90を有しており、分配設備機構を構成する構成要素は、種々の階を構成する建物ユニットに組み込まれ得る。図示の構成では、エレベーターコア98と、2つの階段吹き抜け100及び102と、導管コア104とがある。これらの構成要素は、互いに分離されており、より重量の大きい構造構成要素を用いることによって、その中にあるこれらの設備機構が建物の全体的安定性を高める。これは、単一の中央機構の使用と比較して平面図で見た場合により広い面積にわたって種々の鉛直導管が分配されるからである。

20

【0153】

図9は、1階～5階が参照符号112で示される建物ユニット組立体から作製され、6階～10階が参照符号114で示される建物ユニット組立体から作製され、11階～15階が参照符号116で示される建物ユニット組立体から作製され、16階～20階が参照符号118で示される建物ユニット組立体から作製される、多層階建物の概略側面図である。種々の階群における建物ユニットに関連する構造枠セグメントは、建物の高さに従って、下部に向かって耐荷力が高くなる。隣り合うユニット間の柱領域が建物の高さ全体で一定のままであることで、最大柱幅が固定されていることが望ましい。したがって、建物の下部付近の大きな荷重に適応するために、柱120、122、及び124は、上部よりも下部の方が（長手方向に）奥行きが大きい。この構成では、第1の階群112は、第1の大きなサイズの柱を有し、第2の階群、例えば114は、それよりも小さな第2のサイズの柱を有する。こうして建物が構成される。このように建物の下方に向かって（好ましくは、群ごとに／段階的に）柱サイズが大きくなることが、表1で分かり得る。これは、建物の高さに関係なくすべてのユニットが一定の幅を維持することを可能にする。

30

【0154】

図10は、簡単のために4つの階からなる5つの群132、134、136、138、及び140で示されている20階と、中央コア142とを有する、建物130の斜視図である。図11Aで分かるように、階132は、3つの建物ユニット132A、132B、及び132Cの第1のバンクと、3つの建物ユニット132D、132E、及び132Fの第2のバンクとから構成される。階132は、図11Aに示されているように、他の建物ユニットに対して90度の向きにある2つのさらなる建物ユニット132G及び132Hを含む。図11B、図11C、図11D、及び図11Eは、建物内の建物ユニットの同

40

50

様の配置を示している。建物における種々の建物ユニット組立体の設置順序は、現場及び建物の設計のパラメータに応じて変わるため、決まっていない。

【0155】

図12は、建物130の階132のより詳細な概略図である。建物ユニット組立体132A、132B、132Cの構造枠セグメントと建物ユニット組立体132D、132E、及び132Fの構造枠セグメントとが、図3に示されているものと同様に互いに相互接続されることが分かるであろう。建物ユニット組立体132A、132C、132D、及び132Fの内端部は、それらに隣接する建物ユニット組立体132G及び132Hの相補的な構造枠セグメントと協働する端部構造枠セグメント150及び152を含む。建物ユニット組立体132B及び132Eの場合、図示のように、端部構造枠セグメント150及び152は、コア142に打ち込まれるか又は他の方法で接続される取り付け板154、156、158、及び160に直接ボルト留めされる。

10

【0156】

図12は、建物130にファサードを提供するファサード要素の使用も概略的に示している。特に、建物ユニット組立体132A～132Fのそれぞれに、端部ファサード要素162が接続される。建物ユニット組立体132A、132C、132D、及び132Fの外側部には、側部ファサード要素164が接続される。図示のように、側部ファサード要素164は、これらの建物ユニット組立体の構造枠セグメント16、18、20、及び22に接続される。建物ユニット組立体132G及び132Hの端部には、端部ファサード要素（図示せず）が接続される。図示のように、建物ユニット組立体132G及び132Hの側部には、構造枠セグメント168を介して側部ファサード要素166が接続される。端部ファサード要素162は、耐力性であり得ると共に建物ユニット組立体に組み込まれ得る。建物の構造要件に応じた特徴部及び支持構造の両方として、鋼及び／又は強化コンクリートが利用され得る。ファサード要素は、コンクリート要素の現場接合又はマスコンクリート充填を可能にするように中実又は中空であり得る。これにより、ファサード要素から構成される大きな剛性耐震壁を提供することができる。必要に応じて、バルコニー、手すり、及びスクリーンをファサードに追加してもよい。ファサード要素は、種々の金属パネル、木材、テラコッタ、ガラス等の非構造外装材を含み得る。

20

【0157】

図13Aは、各階に10戸の集合住宅を有する集合住宅建物69の間取り図の概略図である。この建物は、図8に示されているものと或る程度同様の分配コア機構を有し、2つの階段吹き抜け71及び73と2つの昇降路75及び77とを含む。図13B及び図13Cに示されているように、個々の集合住宅のそれぞれが、集合住宅に必要な部屋を提供するように内装設備工事された2つの隣接する建物ユニット71.2及び72.2、72.1及び72.2から形成される。この構成では、階段吹き抜け71及び73が建物ユニットに組み込まれている。

30

【0158】

図13D及び図13Eは、それぞれ3つの建物ユニット及び2つの建物ユニットを用いた代替的な集合住宅のレイアウトを示している。

【0159】

図14A及び図14Bは、低層階81に14室（図14A）、高層階83に12室（図14B）を有する、ホテル建物79の2つの階を示している。この全体構成では、昇降路91が図7Cの側部コア67と同様の側部コアを構成している一方で、階段吹き抜け87及び89が図8の配置と同様に内側にある。基本的にこの構成では、図14Cに示されているように、単一の建物ユニット93がホテル建物の各部屋に用いられる。この構造物では、昇降路及び階段吹き抜けが建物ユニットの一部ではなく別個に施工される。これは、建物のブレース補強及び安定性に寄与する。

40

【0160】

図15A及び図15Bは、建物の低層階にオフィス空間及び高層階に居住施設の両方を有する複合用途建物85を示している。図15Aは、種々の建物ユニットを用いる居住施

50

設に典型的な間取り図を示している。同様の形状又は異なる形状の建物ユニットが低層階で利用されて、商業オフィス空間としての役割を果たしてもよい。

【0161】

上述のように、建物ユニット2は、完成した建物の要件に従って部分的又は実質的に完全に内装設備工事され得る。特定の間取りを得るための種々の建物ユニットの配置の技法は、上述した先行技術文献のいくつかで説明されているように、同様の技法が低層構造で用いられているため詳細に説明する必要はない。

【0162】

建物の構造及び／又は内装設備工事の他の部分は、既知の技法又は既知の技法と同様の技法を用いて実行され得る。例えば、このように組み立てられた任意の建物のフーチングは、建物の現場条件及び高さに合うように従来通りに施工されたフーチングを有する。しかしながら、本発明に従って建設される建物の減量により、フーチングのサイズ及び容量が低減され、したがって従来通りに建設されたコンクリート建物よりも安価になる。

【0163】

駐車場が必要とされる場合、従来通りにコンクリートで建設されるタイプが最も適しているため、駐車場はそのように建設され得る。ユニットから駐車場構造に荷重を伝達するための必要に応じて、駐車場の最上階に伝達階が形成され得る。このようにして、構造部材の最も経済的かつ効率的なレイアウトを得ることができる。

【0164】

ユニットの屋根は、別個の枠組セクションとして作製することができ、最上部ユニットの上の所定位置に吊り上げられてユニット間の接続と同様の方法で接続される。屋根は、下の構造枠セグメントと一致する短柱 (short stub columns)、鋼側梁、及び鋼母屋で形成される。屋根全体が独立して個別に排水されるユニットサイズのセクションから構成されるように、各ユニットの外周にパラペットが形成される。設置後、ユニット間の接合部の防水のためにすべてのパラペットに金属蓋が嵌められる。屋根の被覆は、屋根薄鋼板に従来の軒樋及び水切りを付けたものであってもよく、又は合板及び瀝青防水膜で葺かれてもよい。コンクリートペーパー又は木材デッキ張り等のさらなる仕上げを、出来上がった屋上テラスに加えてもよい。植物載置台及び歩道を必要に応じて加えてもよい。

【0165】

排水は、鋼板屋根の軒樋から縦樋によって、又は屋根の排水口に接続されている縦樋から行われ得る。縦樋は、概して建物の外面に位置決めされる。

【0166】

バルコニーの排水は、バルコニードレインに接続されている縦樋によって膜屋根と同様に行われ得る。バルコニードレインが屋根の排水口と一致するのが一般的であるため、各配管路で屋根の排水口とバルコニードレインを接続する1つの縦樋を用いることができる。

【0167】

各種設備及び備品類が各ユニットに含まれ得ると共に、造り付け設備及び備品類から離れて設置後の接続に適した中心点に嵌められ得る。

【0168】

立主管（水道、ガス、下水管等）及びケーブル（電気、電話、及びデータ等）の敷設は、従来通りに現場で行われ得る。

【0169】

機材は、従来の建物とほぼ同様に設定される。機材のタイプは、建物のサイズ、利用可能又は必要な設備のタイプ、及び利用可能性によって決まる。

【0170】

図16は、建物ユニット組立体2及び種々のユニットを相互接続するための新規の接続組立体の一実施形態の構造をより詳細に示している。大まかには、このような建物ユニット組立体の施工は、自立型ユニットを施工した後に1つ又は複数の支持柱をその外部に取り付けるというプロセスを辿る。

10

20

30

40

50

【0171】

図示の構成では、側壁6は、輸送コンテナで用いられるものと同様の異形薄鋼板179から形成される。通常、この薄板の厚さは例えば1.6mmであり、高さが例えば2700mmで長さが10m~20mであり得る壁全体に1つの薄板が用いられる。側壁6は、異形壁薄板179の上縁部に溶接される上部レール180を含む。通常、レール180は、60mm×60mmであり、肉厚が例えば3mmである。側壁6は、下部フランジ183及びそれよりも幅広で薄板179の下縁部に溶接される上部フランジ185を有する、断面が概ねC字形の下部レール182も含む。下部レール182の中央ウェブの奥行きは、通常は160mmであり、その材料の厚さは例えば4.5mmである。

【0172】

床8は、建物を横切って側壁6間に横方向に延びると共に心々400mmで位置付けられる複数の鋼母屋184から構成され得る。母屋の端部は、図示のように、側壁6の下部レール182の中央ウェブに溶接又はボルト留めされる。床は、ねじ等によって母屋184に取り付けられる合板フローリング186をさらに含む。

【0173】

屋根10は、側壁6で用いられるものと同じであり得る異形薄鋼板186から構成される。屋根は、図示の構成では例えば55mm×55mmで肉厚6mmのL字溝である屋根レール188をさらに含む。屋根レール188は、側壁6の上部レール180に溶接又はボルト留めされ得る。

【0174】

建物ユニット2の他方の側壁4は、同様の構成であるため説明不要である。

【0175】

側壁4及び6、床8、並びに屋根10の構成要素は、その自重及び使用時にそれが受ける活荷重を支持することができる建物ユニットの箱状構造を画定する。図示の構成では、側壁内面は、上部押縁194及び下部押縁196によって薄板179の内側に接続される二重の耐火性石膏ボード層190及び192で裏打ちされる。同様に、屋根は、野縁受け202によってパネル186の内面に接続される2つの石膏ボード198及び200によって裏打ちされる。この二重の石膏ボード層は、石膏ボードと異形薄板179及びパネル186との間の空隙と共に、建物ユニットの耐火性及び遮音性並びに建物ユニット間の耐火性及び遮音性を高める。

【0176】

図16は、柱要素22並びに下部取り付けブロック24及び上部取り付けブロック26も示している。図示の構成では、柱要素22は、例えば100mm×100mmで肉厚が例えば9mmである正方形断面鋼ビームから形成される。その上端部20は、側壁6の上部レール180に直接溶接される。柱要素22の上部は、上部取り付けブロック26に溶接され、柱要素22の下部は、下部取り付けブロック24に溶接される。図示の構成では、下部取り付けブロック24は、上部ブロック26よりも幾分幅広であり、その内側部は、側壁6の下部レール182を形成する溝内に延びてそこに溶接される。これにより、側壁6への柱要素22並びに取り付けブロック24及び26の接続が完了する。建物ユニット組立体の他の支柱要素16、18、及び20は、同様に接続されるため説明不要である。

【0177】

構造枠セグメント22の取付前に応力除去ステップを行うことが有利である。例えば、ユニットが治具で又は締め付けによって施工される場合、応力除去ステップは、通常は治具又はクランプによって加えられる締め付け力を解放することを含む。溶接金属構造物を有するユニットの場合、これは、金属中の熱応力を例えば冷却によって逃がすことを含み得る。このようにして、箱状のユニット又はモノコックは、その設計形状からの変形又はずれを含み得る自然な形状に弛緩する。続いて、柱要素22を本明細書で説明されているように取り付けることができる。このようにすれば、柱要素の配置がユニットモノコックの形状の精度に応じて変わらないため、(当初の設計に対する)柱要素の正確な配置を得

10

20

30

40

50

ることができる。通常、柱要素 2 2 をユニットに取り付ける取り付け手段は、ユニットのずれに対応するのに十分な公差を有する。

【0178】

上述のように、建物ユニット組立体の建物ユニットの構造物と構造枠セグメントとがこのように切り離されることで、建物ユニット組立体のうち正確な位置決めが必要な部分のみが厳しい公差に合わせられるため、製造の容易さが改善される。残りの部分、例えば建物ユニットシェルは、他の公差レベルに合わせることができる。

【0179】

構造枠セグメントの配置の精度により、構造枠セグメント（又はそれらにおける 1 点）は、ユニットの内部の内装設備工事及び任意のファサード要素の装着のための基準としての役割を果たし得る。すなわち、建物ユニットの壁は一直線すなわち鉛直ではない場合があるため、内装設備工事又はファサードの取着を誘導するために建物ユニットの壁を用いるよりも、構造枠セグメント 2 2 が基準とされる。このようにするために、基準点（例えば、柱の内壁上の点）から測定が行われ、自立型ユニットの内部に転写される。続いて、この転写された基準点から内部の内装設備工事に関する測定が行われる。認識されるように、このような基準点が複数必要であり得る。

【0180】

下部取り付けブロック 2 4 の形態の第 1 の取り付け手段が、図 1 7 ～図 2 0 により詳細に示されている。取り付けブロックは、概して、図 1 7 で最もよく分かるように開口端部を有する中空直方体の形態を取る。より詳細には、このブロックは、上壁 2 1 0、下壁 2 1 2、並びに側壁 2 1 4 及び 2 1 6 を有する。このブロックは、開口内側部 2 1 8 及び開口外側部 2 2 0 を有する。図 1 8 で最もよく分かるように、上壁 2 1 0 及び下壁 2 1 2 は、開口外側部 2 2 0 の方にオフセットされている整列した孔 2 2 2 及び 2 2 4 を含む。ブロック 2 4 は、通常は幅が例えば 1 6 5 mm、高さが例えば 1 6 0 mm、長さが例えば 1 6 0 mm である。これは、構造用鋼から作製されることが好ましく、側壁の肉厚が例えば 1 6 mm である一方で、上壁 2 1 0 及び下壁 2 1 2 の肉厚は 2 0 mm である。

【0181】

図 2 1 ～図 2 4 は、上部取り付けブロック 2 6 の構造を概略的に示している。ブロック 2 6 も、概ね中空直方体である。これは、上壁 2 3 0、下壁 2 3 2、並びに側壁 2 3 4 及び 2 3 6 を有する。これは、開口側壁 2 3 8 及び 2 4 0 も有する。側壁 2 3 4 及び 2 3 6 は、側壁の概ね中央に位置付けられている整列した孔 2 4 2 及び 2 4 4 を含む。下壁 2 3 2 は、その概ね中央に開口 2 4 6 を含む。上壁 2 3 0 は、大きなテーパ開口 2 4 8 を含む。開口 2 4 8 は概ね矩形であるが、コーナーが湾曲している。テーパは、図示のように、開口 2 4 8 の広い方の部分が上壁 2 3 0 の上面に位置付けられた状態で約 1 0 度である。図示の構成では、上部取り付けブロック 2 6 は、高さが約 1 9 5 mm、幅が例えば 1 2 0 mm、成が 1 6 0 mm である。このブロックは、構造用鋼から作製され、側壁 2 3 4 及び 2 3 6 の肉厚が例えば 1 6 mm、下壁 2 3 2 の肉厚が 2 0 mm、上壁 2 3 0 の肉厚が 4 0 mm である。

【0182】

図 2 5、図 2 6、及び図 2 7 は、一对の隣接する下部建物ユニット組立体 2 A 及び 2 B が一对の隣接する上部建物ユニット組立体 2 C 及び 2 D に接続される方法を示す部分図である。図 2 5 から、上部ユニット 2 C の下部取り付けブロック 2 4 A が下部建物ユニット組立体 2 A の上部取り付けブロック 2 6 A に直接取り付けられていることが分かるであろう。より詳細には、上部建物ユニット組立体 2 C の下壁 2 1 2 が、下部ユニットの上壁 2 3 0 A に直接当接する。柱要素 2 2 A 及び 2 2 C が互いに位置合わせされていることも分かるであろう。2 つの建物ユニット組立体 2 A 及び 2 C の取り付けブロックが互いに係合する他の点にも、同様の構成が存在する。このように、上部建物ユニット組立体 2 C の全鉛直荷重が、取り付けブロックを介して下部建物ユニット組立体 2 A に伝達され、続いて柱要素に伝達される。

【0183】

図 2 6 は、建物ユニット組立体 2 A 及び 2 C それぞれと並列に位置付けられている建物ユニット組立体 2 B 及び 2 C の構成要素のいくつかの場所を示していることを除いて、図 2 5 と同様の図である。より詳細には、図 2 6 は、構造枠セグメント 1 6 B 及び 1 6 D の場所と共に取り付けブロック 2 6 B 及び 2 4 D の場所を示している。

【0184】

図示の構成では、3つのタイプの接続があり、便宜上、これらをタイプ1接続250、タイプ2接続252、及びタイプ3接続254と呼ぶことにする。概して、図28に示されているようなタイプ1接続250を用いて、最下部の建物ユニット組立体の上部取り付けブロックと最上部のユニットの下部取り付けブロックとが互いに接続される。図示の構成では、図示のように、タイプ1接続250を用いて、上部取り付けブロック26Aが下部取り付けブロック24Cに接続される。同様に、タイプ1接続250を用いて、上部取り付けブロック26Cが次の鉛直方向に隣接する取り付けブロックに接続される。

10

【0185】

図29に示されているようなタイプ2接続252を用いて、隣接する上部取り付けブロック26同士が互いに接続される。図示の構成では、タイプ2接続252を用いて、上部取り付けブロック26A及び26Bが互いに接続される。同様に、タイプ2接続252を用いて、上部取り付けブロック26C及び26Dが互いに接続される。

【0186】

後述するように、下部取り付けブロック24の内部にアクセスできないことからタイプ1接続250を用いることができない場所で、図30に示されているようなタイプ3接続254を用いて隣接するユニット同士が鉛直方向に接続される。タイプ3接続254は、1つの建物ユニット組立体の上部取り付けブロック26から次の鉛直方向に隣接するユニットの上部取り付けブロック26まで延びる細長い接続棒を含む。

20

【0187】

図28は、タイプ1接続250をより詳細に示している。タイプ1接続250は、図示のように側部がテーパ状になっている矩形頭部262を有するボルト260を含む。この接続はテーパスペーサー264を含み、これは概ね直方体の形状であるが、上部取り付けブロック26の上壁230の開口240の形状と相補的であるようにテーパ状の側部を有する。テーパスペーサー264は、ボルト260の軸を通すことができるようにするための中央ボア265を含む。この接続は、座金266及びナット268を含む。下部取り付けブロック24及び上部取り付けブロック26が、建築作業員が取り付けブロックの内部にアクセスできるように露出した開口側壁218A及び238Cを有することが、図25で分かるであろう。上部建物ユニット組立体2Cを下部建物ユニット組立体2Aに載置する前に、テーパスペーサー264が最初に開口248内に位置付けられる。続いて、建物ユニット組立体2Cを所定位置に下ろすことができ、ボルト260の軸をスペーサー264のボア265に挿通させてから、下部取り付けブロック24の下壁232の開口246に挿通させることができる。続いて、建築作業員は、座金266及びナット268をボルト260の軸に被せてナットを締めることができ、下部取り付けブロック24の開口側壁218を通したアクセスが得られる。スペーサー264及び開口248の相補的なテーパは、上部建物ユニット組立体と下部建物ユニット組立体とを正確に位置合わせするようにボルトの軸が正確に中心合わせされることを確実にする。図31は、上部建物ユニット組立体を所定位置に下ろす前のタイプ1接続250のボルトの頭部262の位置を概略的に示している。頭部262のテーパ状の側部が、テーパスペーサー264の側部と概ね位置合わせされることが分かるであろう。最上部のユニットを所定位置に下ろした後に、頭部262を90度回転させて、図28に示されているような上部取り付けブロック26の上壁230の下側に当接し得る位置を取ることができる。

30

40

【0188】

図29は、隣接する上部取り付けブロック26A及び26B間のタイプ2接続252を概略的に示している。この接続は、ボルト270、ナット272、及び座金274を含む。

50

【0189】

ここから分かるように、側壁236A及び234Bが互いに隣接しており、それぞれの開口244A及び242Bも一致している。ボルト270の軸が一致している開口を通ることができるため、作業員が続いて座金274を取り付けてナット272を締めることができる。取り付けブロック26A及び26Bの内部へのアクセスは、それらの開口側壁238A及び238Bを介して行われる。

【0190】

図30は、建物ユニット組立体2B及び2Dを鉛直方向に互いに接続するために用いられるタイプ3接続254を概略的に示している。タイプ3接続254は、細長い棒271及び頭部273を含む。頭部273は、側部がテーパ状になっている概ね直方体であり、頭部262と同様の形状である。この接続は、上部取り付けブロック26Bのテーパ開口248Bと概ね相補的な形状のテーパスペーサー275を含む。テーパスペーサー275は、棒271を通すことができるようにするための中央ボア276を含む。棒271の上端部は、座金278及びナット280を受けることができるようにねじが切られている。図示の構成では、頭部271は、取り付けブロック26Bの上壁230Bの下側に係合する。棒271の軸は、図示のようにその自由端が上部取り付けブロック26D内に位置付けられるように、下部取り付けブロック24Dの開口222D及び224Dを貫通すると共に構造枠セグメント16Dを貫通する。図32は、所定位置に下ろしたときのタイプ3接続254の頭部271の位置を示している。最上部の建物ユニット組立体20を所定位置に下ろした後に、頭部273を90度回転させて、この場合も取り付けブロック26Bの上壁の下側に係合するようにすることができる。ボルト頭部及びテーパスペーサーの一致したテーパ面は、設置及び締結時にユニットの位置合わせを助ける。続いて、建築作業員は、建物ユニット組立体2B及び2Dを確実に相互接続するようにナット280を締めることができる。

【0191】

通常、建物ユニット組立体は、建物ユニット組立体の4つの上部取り付けブロック26に接続され得るフック又は他の締結手段を有するクレーンを用いて吊り上げられ得る。接続のタイプは、輸送コンテナの吊り上げ及び輸送に用いられるものと同様であり得る。

【0192】

次に、一对の隣接する下部建物ユニット組立体1A、2Bと一对の隣接する上部建物ユニット組立体2C、2Dとの間の接続の側面図を示している図27を参照する。この構成は、ユニット2A、2B、2C、2Dを接続するための3つの接続（タイプ1、タイプ2、及びタイプ3）をすべて含み、以下のように組み立てられて組立体になる。建物ユニット組立体2Cを建物ユニット組立体2Aの上に取り付け、タイプ1接続250によって鉛直方向の接続を行う。これに続いて、建物ユニット組立体2Aに隣接する建物ユニット組立体2Bを所定位置に下ろし、タイプ2接続252を用いて水平方向の接続を行う。建物ユニット組立体2Bを所定位置に一旦下ろしたら、取り付けブロック26A及び26Bの内部へのアクセスが不可能になるため、作製者がタイプ1接続の構成要素をその中に入れることができなくなる。したがって、タイプ3接続が必要である。

【0193】

図33は、前述のタイプの複数の建物ユニット組立体を含む4階建ての建物280を示す概略側面図である。ユニットは、図示のようにタイプ1接続250、タイプ2接続252、及びタイプ3接続254を用いて相互接続される。図面は、建物280における種々の建物ユニットの好適な組み立てシーケンスを大きな肉太の数字で示している。ユニットの設置の正確な順序は、現場条件及び吊り上げ条件によって決まるが、概して斜め方向に進行する。この図面では、建物は基礎282を含み、基礎282は、建物を基礎に確実に係止するためにタイプ1接続250が結合される取り付け板を含む。

【0194】

図34～図51は、代替的な1組の取り付け手段を示している。これは、本発明の実施形態で用いられ得る。これに関して、取り付けブロックの代わりに、説明されるように隣

接する建物ユニット組立体を互いに固定するのに用いられる接続板が各柱に嵌められる。

【0195】

次に、図34～図51を参照して、下部接続板24及び上部接続板26のさらなる実施形態の詳細を説明する。前の説明では、下部接続板が全体的に参照符号24で識別されていた。しかしながら、本発明の好適な形態では、2つのタイプの下部接続板がある。第1の下部接続板206が、図34、図35、及び図36に概略的に示されている。これは、例えば25mmの呼び厚さを有する矩形の鋼板210を基本的に含むが、厚さは要件に従って変わり得る。図示の構成では、板の長さは290mmであり、幅は145mmであるが、これらの寸法は要件に従って変わり得る。板210の下側にはテーパ凸部211がある。凸部211は、溶接等によって板210に固定され得る。図示の構成では、凸部211は、概ね直方体の形状であり、深さが約20mm、長さが約91mm、幅が約53mmである。テーパは、側部のそれぞれで約2.5mm、又は約5度～10度となる。凸部のコーナーは、丸みが付いていることが好ましく、5mm～15mmの範囲の曲率半径を有する。板210は、第1のボア212、第2のボア213、及び第3のボア214を有する。ボア212は、他のボアよりも直径が大きく、長手方向中心軸上に位置付けられる。これは、直径32mmであることが好ましい。ボア213及び214は、凸部211と板の一方の端部との間で概ね対称に整列する。ボア213及び214は、直径26mmであることが好ましい。

10

【0196】

第2のタイプの下部接続板215が、図36及び図37に示されている。第2のタイプの接続板215は、板210と同じ厚さの正方形板216を含み、その縁部は、板210の長手方向長さの半分の長さである。

20

【0197】

したがって、図示の構成では、側部の長さが145mmである。板216の下側は、凸部211と同一の形状の対称配置の凸部217を含む。第1のタイプの下部接続板206の図36に示されている端面図は、第2のタイプの下部接続板215と同じである。板216は、ボアを一切含まない。

【0198】

以上の説明では、上部接続板が全体的に参照符号26で示されていた。実際には、2つの形態の上部接続板がある。後述するように、同様の構成要素を用いて異なるタイプの上部接続板が作られるが、これらは建物ユニット組立体において異なる向きになる。

30

【0199】

図38～図41は、上部接続板218の好適な形状を概略的に示している。接続板218は、好ましくは40mmの厚さであることを除いて寸法が図16に示す板210と概ね同じである、鋼製の初期矩形の板219から形成され得る。上部接続板218は、矩形のタブ部220を画定するように1つのコーナーが除去されている。除去されるコーナーは、75mm×75mmであることが好ましい。板219は、下部接続板206及び215の凸部211及び217とサイズ及びテーパ角が相補的である、中央に位置付けられているテーパ凹部221を含む。板219は、板219の長手方向軸に概ね沿って板の一端部と凹部221との間に位置付けられる第1のボア222と、タブ部220の概ね中央に位置付けられる第2のボア223とを含む。

40

【0200】

ボア222及び223は、それぞれ直径が34mm及び28mmであることが好ましい。より詳細に後述するように、上部接続板218は、上部接続板及び下部接続板を用いて横方向及び鉛直方向に隣接する建物ユニット組立体2を相互接続することができるように、建物ユニット組立体2に異なる向きで取り付けられ得る。接続板のすべてが、350級以上の鋼から作られる。

【0201】

図42及び図43は、接続板206、215、及び218の形態の取り付け手段を柱要素18及び20に接続して構造枠セグメント4218及び4220を形成する方法を概略

50

的に示している。図 4 2 は、この構成では長さ及び幅が 1 2 5 mm×1 2 5 mm、肉厚が約 4 mm～1 0 mmで、接続板を含む全長が 3 0 5 0 mmである、断面が正方形の中空の鋼柱である柱要素 1 8 を示している。上部接続板 2 0 6 の 1 つが、凹部 2 2 1 の中心が柱要素 1 8 の長手方向軸と一致するように柱要素 1 8 の上端部に溶接される。下部接続板 2 1 5 の 1 つが、その凸部 2 1 7 の中心が柱 1 8 の長手方向軸と位置合わせされるように柱要素 1 8 の下端部に溶接される。これにより、凹部 2 2 1 が凸部 2 1 7 と正確に位置合わせされることが確実になる。

【0 2 0 2】

図 4 3 は、構造枠セグメント 4 2 2 0 を概略的に示している。この構造枠セグメントは、上部接続板 2 1 8 の 1 つを柱要素 2 0 の上端部に溶接し、かつ下部接続板 2 0 6 の 1 つを柱要素 2 0 の下端部に溶接することによって形成される。この場合も、凹部 2 2 1 及び凸部 2 1 1 の中心を柱要素 2 0 の長手方向軸と位置合わせさせる。柱要素 2 0 は、柱要素 1 8 を形成するために用いられるものと同じ型材から形成され、同じ寸法を有する。

【0 2 0 3】

代替的な実施形態では、構造枠セグメントは、その取り付け手段及び柱要素が一体形成され得る。この場合、取り付け手段は、柱要素のうち使用時に隣り合う柱要素に係合する部分、及びそれらを互いに締結するために用いられる部分である。

【0 2 0 4】

図 4 4 は、一対の横方向に隣接する建物ユニット組立体 2 A 及び 2 B の構造枠セグメントの場所を示している。建物ユニット組立体 2 A の構造枠セグメント 1 8 A に関して、上部接続板 2 1 8 の向きは、タブ 2 2 0 が側壁 4 に隣接して構造枠セグメント 1 6 A から離れる方向にあるように選択される。同じ側において、構造枠セグメント 1 6 A は、そのタブ 2 2 0 を同様の向きにしている。構造枠セグメント 1 6 A は、構造枠セグメント 1 8 A と同じであるため、下部接続板 2 1 5 は、これらの構造枠セグメントの下端部に位置付けられる。

【0 2 0 5】

他方の側壁 6 A において、構造枠セグメント 2 0 A は、そのタブ部 2 2 0 が側壁 4 A に隣接するものとは反対の向きになるように位置付けられる。構造枠セグメント 2 2 A は、構造枠セグメント 2 0 A と同じ構成である。したがって、構造枠セグメント 2 0 A 及び 2 2 A の両方がその下端部に第 1 の下部接続板 2 0 6 を有することが認識されるであろう。

【0 2 0 6】

建物ユニット組立体 2 B が建物ユニット組立体 2 A と同一の構成であるため、その柱要素並びに上部接続板及び下部接続板は、建物ユニット組立体 2 A のものと同じになる。

【0 2 0 7】

図 4 5 は、図示のように下部接続板 2 0 6 のタブ部 2 2 0 が相互係合するように互いに横方向に積み重ねられている建物ユニット組立体 2 A 及び 2 B を示している。

【0 2 0 8】

柱要素 1 6、1 8、2 0、及び 2 2 は、図 4 5 に示されているように互いに横方向に接続され得ると共により詳細に後述するように鉛直方向に接続され得るように、選択された場所で建物ユニット 2 A 及び 2 B の側壁及び／又は軸組に溶接され得る。

【0 2 0 9】

図 4 6 は、互いに組み立てられた複数の建物ユニット組立体の等角図を概略的に示している。最前部に見えるユニット 2 B は、建物ユニット組立体 2 B の側壁 4 B に接続されている構造枠セグメント 1 8 B を有する。構造枠セグメント 1 8 B の長さは、上部接続板 2 1 8 B の上部が屋根 1 0 B の平面よりも約 1 0 0 mm 上に位置付けられるように選択される。

【0 2 1 0】

ねじ端部を有する細長い接続棒 2 0 7 B がボア 2 2 2 B に通され、その下端部が、より詳細に後述するように、構造枠セグメント 1 8 B の下部に隣接して位置付けられているねじ結合部材（図 4 1 には図示せず）に係合する。ナット 2 0 9 B が、接続棒 2 0 7 B のね

10

20

30

40

50

じ端部に締着される。図47に示されているように、続いて、横方向に隣接する建物ユニット組立体2Aが、その側部構造枠セグメント20Aが図示のように構造枠セグメント18Bに隣接するように位置決めされ得る。この位置で、タブ部220A及び220Bが並ぶ。建物ユニット組立体2A及び2Bの他方の端部には、構造枠セグメント22A及び16Bが同様に配置される。

【0211】

建物ユニット組立体2A及び2Bの位置合わせ後、図48に示されているように、構造枠セグメント20Cを構造枠セグメント20Aと鉛直方向に位置合わせして、第3の建物ユニット組立体2Cを建物ユニット組立体2Bの上部に下ろすことができる。図示のように、結合部材233Bが、接続棒207Bの突出端部に接続され得る。

10

【0212】

結合部材233Bは、本質的には、上方に隣接する細長い接続棒207D（図50に示す）のねじ下端部を受け入れることができる細長いナットである。建物ユニット組立体2Cは、柱20Cの凸部211Cが柱20Aの凹部221Aに入るように下ろされ、それらが相補的なテーパ形状であるため、これにより建物ユニット組立体2C及び2Aを自動的に正確に位置合わせさせる傾向がある。建物ユニット組立体2Cを下ろすと、その凸部211及び217すべてが建物ユニット組立体2Bの対応する凹部221に入る。続いて、ボルト224、225、及び226を、板206C及び218A、218Bの一致したボアに導入することができる。より詳細には、ボルト224はボア212C及び222Aを通り、ボルト225はボア214C及び223Aを通り、ボルト226はボア213C及び223Bを通る。図49に示されているように、ナット227、228、及び229をそれぞれのボルトに締着して、板同士を確実に結合することができる。

20

【0213】

すべてのナットが締められた後、続いて、第4の建物ユニット組立体2Dを建物ユニット組立体2Aの上方の所定位置に下ろすことができる。図49での図示を明確にするために、建物ユニット組立体2Dの構造枠セグメント20Dのみが示されている。これは、その凸部217Dが建物ユニット組立体2Bの凹部221Bに入るように所定位置に下ろされる。建物ユニット組立体2Dの4つのテーパ凸部が、建物ユニット組立体2Aの上方での建物ユニット組立体2Dの正確な位置合わせを助ける。

【0214】

30

図50は、種々の板の最終位置を示している。図示のように、板215Dが板218Bに当接し、細長い接続棒207Dによって所定位置に保持されていることが分かるであろう。細長い接続棒207は、直径30mmの鋼棒から作られることが好ましく、その端部に又はその全長に沿ってねじが切られている。

【0215】

第4の建物ユニット組立体2Dが所定位置に下ろされる前に、ナット227、228、及び229が締められ得ることが認識されるであろう。一旦これが行われたら、接続板へのアクセスが得られず、細長い接続棒207Dの使用が、上部建物ユニット組立体2C及び2Dの屋根から作業する組立作業員によって最終接続が行われることを可能にする。細長い接続棒207Dを嵌める通常の手順として、その下端部を結合部材233Bに螺入した後で、第4の建物ユニット組立体2Dを位置決めする。続いて、建物ユニット組立体2Dを建物ユニット組立体2Aの上方に位置決めし、棒207Dの上端部を構造枠セグメント18Dの上部板（図示せず）のボア222と位置合わせする。続いて、棒207Dの上端部がボアを通るように建物ユニット組立体2Dを下ろすことができる。建物ユニット組立体2Dの構造枠セグメントのすべてで同様のシーケンスが行われる。

40

【0216】

図示の構成が、接続板の、したがって構造枠セグメントの鉛直方向及び横方向両方で非常に堅牢な接続を提供することが、さらに認識されるであろう。これは、建物に剛性及び安定性を与える。

【0217】

50

接続板の位置に介入してもよい、すなわち凸部が上部板にあってもよいことが認識されるであろう。また、上部板が相補的である図示の構成ではなく、下部板に相補的な板が用いられてもよい。

【0218】

図52～図67は、建物ユニット組立体を互いに接続する際の取り付け手段及びそれらの使用法のさらに別の実施形態を示している。この例は、接続板及び取り付けブロックの両方を用いる先の実施形態の混成型を表す。

【0219】

例示的な下部接続板310が、図52、図53、及び図54により詳細に示されている。板310が、例えば長さ125mmで厚さ25mmの側壁を有する矩形のベース312を含み、ベースの上縁部が面取りされていることが分かるであろう。板310は、鋼から鑄造又は加工されてベース312の下側に溶接される位置付け凸部314を含む。凸部314は、図示のように、概ね直方体であるが下向きテーパ状の側壁及び端壁を有する。下部接続板310は、ベース312及び凸部314を貫通する中央ボア316を含む。通常、ボア316の直径は約332mmである。

【0220】

建物ユニット組立体300では、ユニットが配備される場所に応じて、構造枠セグメント16、18、20、及び22の上端部に上部接続板318又は上部取り付けブロック320が設けられる。基本的に、より詳細に後述するように、建物取り付けブロック320は、先の実施形態のタイプ3接続254と同様にアクセスに問題があって細長いコネクタが必要な場所で用いられる。

【0221】

図55～図57は、上部接続板318をより詳細に示している。これが、下部接続板のベース312と同じサイズの矩形板の形態であることが分かるであろう。これは、凸部314をぴったりと嵌め込むことができるように凸部314のテーパ側壁と相補的なテーパ側壁を有する矩形の開口324を含む。

【0222】

図58～図60は、上部取り付けブロック320をより詳細に示している。上部取り付けブロック320は、以下に示されるように柱要素の上端部に溶接され、タイプ3接続254が必要であった場合のようにアクセスが得られないことにより細長い棒が必要である場所で用いられる。上部取り付けブロック320は、図21～図24に示されている上部取り付けブロック26と概ね同様の構成であり、その実施形態の部分と同じか又は対応する部分を示すために同じ参照符号が用いられている。この場合、開口248は、凸部314と相補的な形状であるため、建物ユニット組立体300が互いに上下に積み重ねられたときにそれらの構成要素がぴったりと嵌まり合うことができる。

【0223】

図61～図65は、下部接続板310及び上部接続板320を互いに接続するためにこれらと共に用いられ得るボルト330を示している。ボルト330は、頭部332及び軸334を有する。頭部332は、概ね直方体の形状であるが、約10度のテーパが付いている側壁及び端壁を有する。軸334は、2つの長さで作られ、短寸の方は約120mm（タイプ1コネクタと同様）であり、長寸の方は、建物ユニット300の全高に延び得るような長さである（タイプ3コネクタと同様）。通常、長寸の方は長さが例えば3025mmである。いずれの場合も、軸の上端部336は、ナット338を受けることができるようにねじが切られている。図63及び図65で最もよく分かるように、ねじから正方形凸部340が突出している。

【0224】

図66及び図66Aは、上部接続板310Cをそれぞれの支持柱22A及び22Cにそれぞれ溶接して、上述のような特徴を用いた接続のためにユニット310C及び310Aを互いに位置合わせするように協働する方法を示している。図67は、上部取り付けブロック320及び下部接続板310Cを用いてはいるが同様の例を示している。

【0225】

図67は、ボルト330を用いて4つの隣接する建物ユニット組立体300A、300B、300C、及び300Dを相互接続する方法を示している。この構成は、先の実施形態の図27に示されている構成と同様であるため、詳細な説明は不要である。しかしながら、構造枠セグメント22の下端部が、上部接続板と下部接続板とを接続するためのナット338へのアクセスを可能にするアクセス開口360を含むことが分かるであろう。さらに、柱要素に上部接続板318が設けられる場合、図示のように、水平方向に配置されるボルト364が貫通して構造枠セグメントを相互接続することを可能にするように、アクセス開口362が設けられる。図示の構成では、ボルト364の頭部は、柱要素22Aの中空内部の外側に位置付けられる。これにより、上部取り付けブロック320D内に位置付けられるナット365を締めやすくするようにボルトが保持されることが可能になる。この構成では、ボルトはフランジ367を含み、上部取り付けブロック320Bとの間でボルト364の軸に座金369が位置付けられ、ナット365を締めることで構造枠セグメント22Aの上端、座金369、及び上部取り付けブロック320Bを合わせて効果的に締め付けるような構成になっている。図68は、図16のものと同様の図を示しているが、異なるユニット構成を示している。図示の構成では、側壁6は、輸送コンテナで用いられるものと同様の異形薄鋼板179から形成される。通常、この薄板の厚さは例えば1.6mmであり、高さが例えば2700mmで長さが10m~20mであり得る壁全体に1つの薄板が用いられる。側壁6は、異形壁薄板179の上縁部に溶接される上部レール180を含む。通常、レール180は、60mm×60mmであり、肉厚が例えば3mmである。側壁6は、下部フランジ183及びそれよりも幅広で薄板179の下縁部に溶接される上部フランジ185を有する、断面が概ねC字形の断面の下部レール182も含む。下部レール182の中央ウェブの成は、通常は160mmであり、その材料の厚さは例えば4.5mmである。

【0226】

床8は、建物ユニットを横切って横方向に延びる母屋から構成され得る。しかしながら、床が複数の異形薄鋼板パネル184からできており、その異形材の成が例えば200mmであることを除いて材料が側壁の材料と同じであることが好ましい。パネルは横方向に延び、その構成は、建物ユニットに十分な剛性及び強度を与える。床パネル184の端部は、建物ユニットの両側で下部レール182に溶接される。屋根10は、屋根パネル186からできていることが好ましく、その例が、図69、図70、及び図71に示されている。通常、4つ~8つのパネルが互いに溶接されて、建物ユニットの屋根全体を形成する。各パネル186は、図70に概略的に示されているように、長手方向及び横方向の補強リブで形成される。パネルは、厚さが例えば2mm、幅が1045mm、長さが2356mmの鋼からできていることが好ましい。床は、異形床パネル184の上部に位置付けられる合板又は他の床材186をさらに含む。建物ユニット2の他方の側壁4は、同様の構成であるため説明不要である。

【0227】

側壁4及び6、床8、並びに屋根10の構成要素は、その自重及び使用時にそれが受ける活荷重を支持することができる箱状構造を画定する。図示の構成では、側壁内面は、断熱パネル192に隣接する耐火性石膏ボード層190で裏打ちされる。屋根は、野縁受け202によってパネル186の内面に接続される2つの石膏ボード198及び200によって裏打ちされる。この二重の石膏ボード層は、石膏ボードと異形薄板179及びパネル186との間の空隙と共に、建物ユニットの耐火性及び遮音性並びに建物ユニット間の耐火性及び遮音性を高める。

【0228】

図76に示されている構成では、柱要素20は上部レール180に直接溶接される。下端部では、2つの接続板187（そのうちの一方が図68に示されている）を用いて、好ましくは溶接によって柱要素20の下端部が下部レール182に接続される。建物ユニット組立体の他の構造枠セグメントは、同様に接続される。

【0229】

図72～図77は、変更形の建物ユニット組立体300を概略的に示しており、建物ユニット組立体2のものと同じか又は対応する部分を示すために同じ参照符号が用いられる。建物ユニット組立体300と建物ユニット組立体2との主な相違は、床8並びに接続板24及び26の構成である。図72～図74の構成では、床母屋184が、図76に示されているような全体的に波形の鋼構造体である床パネル304に置き換えられる。パネル304は、より深く、通常は例えば200mmである（鉛直方向に測定した場合）ことを除いて、側壁及び床で用いられるものと同様である。波のピッチは通常は約650mmである。ユニット300の床の構造全体を構成するように、複数のパネル304が互いに溶接されて一体化され得る。通常、パネル304の肉厚は1.6mmである。構造枠セグメント16、18、20、及び22は、前述のように側壁4及び6に添設される。より詳細に上述したように、建物ユニット組立体2の接続板24及び26は、前述と同様である。

10

【0230】

図示の構成では、建物ユニット組立体300は、さらなる剛性を与えるために設けられる2つの交差ブレースパネル306及び308を含む。パネル306及び308は、構造枠セグメント16及び22の内側と18及び20の内側とにそれぞれ隣接して、側壁4及び6並びに屋根10に溶接される。

【0231】

図74は、建物ユニット組立体300が片持ち構成で用いられることになる場合の構造枠セグメント20及び22の場所を示している。この図に示されているように、中央径間、すなわち構造枠セグメント20及び22間の中央径間は、例えば最大16mm16メートル（16mm16 metres）とすることができ、端部のそれぞれは、最大6mm6メートル（6mm6 metres）持ち出すことができる。

20

【0232】

図75は、前述のように積み重ねられている6つの建物ユニット組立体300B、300C、300D、300E、300F、及び300Gを示している。隣接する建物ユニット300間の隙間又は柱領域は、種々の幅の構造枠セグメントに適するように選択される。先の実施形態のように、隙間は、建物の高さ全体で同じであり得る。

【0233】

図77で最もよく分かるように、柱要素16、18、20、及び22の下端部には、柱要素の下端部に溶接されて先の実施形態の下部取り付けブロック24の代わりとなる下部接続板310が設けられる。

30

【0234】

図77は、建物ユニット組立体300の一部をより詳細に示す概略断面図である。図44は、図68と同様の図であるが、建物ユニット組立体2の構成の異なる細部を示している。下部レール182が圧延鋼から形成され、その上部フランジ及び下部フランジが互いに逆方向に突出していることが、この構成で分かるであろう。下部フランジ183は、図示のように床パネル304の下側に溶接される。上部フランジ185は、先の実施形態のように、異形壁薄板179の下縁部に溶接される。

【0235】

図78は、建物ユニット組立体2及び300の要素を組み合わせたさらなる変更形の建物ユニット組立体350を示している。より詳細には、床8は母屋184を含むが、構造枠セグメントの上部及び下部における接続は、建物ユニット組立体300と同じである。この実施形態では、必要であれば、強化梁352が、レール182と構造枠セグメントの下端部との間に溶接されてもよい。

40

【0236】

図79は、本発明の実施形態で用いられ得るさらなる代替的な建物ユニットの構成を示している。この実施形態は、先の実施形態で用いられる波形の異形薄板ではなくその壁、床、及び屋根構造物に平板材を主に用いるという点で、先の実施形態とは概して異なる。図79の実施形態では、壁、床、及び屋根は、そのセクションの長さに沿って間隔を開け

50

て母屋を配置することによって補強される。図 79 において、建物ユニット 400 の部分的に分解した断面図を見ることができる。建物ユニットは、壁パネル 402、屋根パネル 404、及び床パネル 406 を含む。

【0237】

屋根パネル 404 は、例えば 110 mm × 110 mm で厚さ 4 mm のアングル材であり得るコーナーアングル材 408 を有する。これは、厚さ 1.6 mm の薄鋼板製であり得る壁薄板材 410 に溶接される。

【0238】

一連の母屋 411 が、屋根パネル 404 を横切って型材 408 と同じ別のアングル材まで延びる。母屋 411 は、その端面がアングル材 408 に溶接され、その上縁部に沿って薄板 410 に溶接される。同様の母屋 411 が、屋根パネルに沿って間隔を開けて、例えば心々 600 mm で離間している。好適な実施形態では、母屋は、C 100 19 仕様の母屋である。

【0239】

壁パネル 402 の構成は、屋根パネル 404 の構成と同様である。壁パネル 402 の上部に、アングル材 412 がある。アングル材 412 は、屋根パネルを支持し、屋根パネル上のアングル材 408 と同様の寸法であり得る。第 2 のアングル材 414 が、屋根パネル 402 の下部に位置付けられる。このアングル材 414 は、床パネル 406 を支持する。この例では、下部アングル材 414 は、寸法が 210 mm × 110 mm で厚さが 3 mm である。壁パネルは、薄鋼板、例えば 2.4 mm の 450 MPa 鋼板で覆われる。これは、その上部がアングル材 412 に溶接され、その下部がアングル材 414 に溶接される。薄鋼板壁パネル 416 は、下部アングル材 414 と上部アングル材 412 との間に延びる C 母屋 418 を用いて補強される。C 母屋は、壁の長さに沿って離間しており、間隔を開けて壁に溶接される。図示の実施形態では、母屋 418 は、壁に沿って心々 600 mm に設定された C 75 19 仕様の母屋であり得る。

【0240】

床パネル 406 は、屋根 404 及び壁 402 と同様の構成を有する。床パネル 406 は、各端部（この図では一方の端部のみを示す）にアングル材 420 を有し、これに薄鋼板パネル 422 から構成される下部床パネルが溶接される。床パネル 422 の上部には、床の両側のアングル材 420 間に延びる C 母屋が溶接される。この場合、床母屋は、床パネルに沿って心々 600 mm に設定された C 200 19 仕様の母屋であり得る。

【0241】

先の実施形態のように、屋根パネル、床パネル、及び壁パネルは、係合させられて互いに溶接される。

【0242】

本明細書に記載の実施形態では、建物ユニット構造が互いに溶接されるものとして説明されていることを認識されたい。しかしながら、当業者であれば、代替的な締結及び取着手段を用いてもよいことを容易に理解するであろう。例えば、溶接の代わりに、リベット、ボルト留め、又は他の機械的締結システムを用いて、構成要素を互いに接合してもよい。用いられる構成材料に応じて、接着が適している場合もある。さらに、アクセス可能性及び使用材料にも応じて、MIG 溶接、TIG 溶接、スポット溶接、又は他の代替法等の異なる溶接技法を用いてもよい。

【0243】

図 80 は、図 79 とよく似ているさらなる代替的な壁構成を示している。唯一の相違は、壁パネルの下端部におけるアングル材が図 80 の実施形態では逆さまになっていることである。したがって、この実施形態のさらなる説明は不要であり、図 79 の特徴に対応する特徴には同じ符号が付いている。

【0244】

図 81 は、本発明の一実施形態で使用可能である代替的な接続板の斜視図を示している。概して、図 81 に示されている構造枠セグメント 800 は、本明細書ですでに説明した

ような構造枠セグメントと実質的に同様であるため、その一方の端部のみがこの図に示されている。これに関して、構造枠セグメント 800 は、支持柱 802 及び接続板 804 を含む。この例では、接続板 804 は、概ね矩形である第 1 の端部 806 と、テーパ状である第 2 の端部 808 とを有する。したがって、平面視では、接続板 804 は図 8 2 に最もよく示されているように概ね台形の形状である。先の実施形態と同様に、接続板は、鉛直方向に隣接する構造枠セグメントの同様の接続板からの係合手段を受け入れる中央凹部 810 と、隣接する構造枠セグメントの他の接続板に締結するための複数のボルト孔 812 及び 814 とを有する。使用時の構造枠セグメント 800 は、台形接続板 804 の幅広の方の辺を建物ユニットに最も近くして、建物ユニットに取り付けられる。したがって、接続板 804 の面 816 が、取着対象の建物ユニットの壁に向かってテーパ状になっている。

10

【0245】

図 8 2 は、接続板 804 の形状をよりよく示すためのその平面図を示している。この構造枠セグメント 800 の好適な形態では、柱要素 802 は、その表面の 1 つが接続板の表面 818 と実質的に一致するように、より好ましくは、台形接続板 804 の頂点 822 と実質的に鉛直方向に一致する縁部 820 を有するように取り付けられる。この好適な一致の理由を後述する。

【0246】

図 8 3 は、並列に位置決めされて建物の 1 つの階を建設することになる 3 つの建物ユニット組立体 828、830、及び 832 を示している。建物ユニット組立体 828、830、及び 832 のそれぞれが、4 つの構造枠セグメントが取着されている矩形の建物ユニットを含む。建物ユニット組立体 828 で分かるように、構造枠セグメント 834 及び 836 は、そのテーパ面 834A 及び 836A が互いに向かって内向きになるように取り付けられる。建物ユニットの他方の側には、構造枠セグメント 838 及び 840 が、そのテーパ面 838A 及び 840A が互いから離れてテーパ状になるように逆向きで取り付けられる。このように、接続板のテーパ面は、水平方向に隣接する建物ユニット組立体に関してテーパキー組立体のような働きをする。隣り合う建物ユニット組立体間のこのキー効果が、現場での建物ユニット組立体の互いに対する正確かつ容易な位置決めを可能にする。

20

【0247】

図 8 4 A ~ 図 8 4 C は、隣り合う建物ユニット組立体がこのキー効果を用いて合致する様子を示している。図 8 4 A では、2 つの建物ユニット組立体 844 及び 846 が並列で離間して位置決めされている。この位置で、互いに反対方向を向いたそれらの接続板 844A 及び 844B が位置合わせされる。図 8 4 B において、建物ユニット組立体 844 及び 846 が合致すると、それらそれぞれの構造枠セグメントの接続板 844A 及び 846A のテーパ面が係合するように合致する。テーパ面は、ユニットが一緒に移動するときに建物ユニット組立体 844 及び 846 を案内して相対的に正確に位置合わせさせるために用いられる、傾斜した案内面を提供する。位置ずれを示すために、図 8 4 B では、建物ユニット組立体 844 及び 846 が距離 X だけずれている。この場合、正確に位置合わせされると、Z 母屋 850 及び 852 が整列するようになる。構造枠セグメント同士の位置合わせが構造的完全性にとって重要であるが、位置合わせ距離を示す上で便宜上母屋に言及している。

30

40

【0248】

次に、建物ユニット 844 及び 846 の最終的に正確に位置決めされた場所を示す図 8 4 C を参照する。ここから分かるように、建物ユニット組立体は、構造枠セグメント 844A 及び 846A が建物ユニット間の柱隙間 854 に沿って位置合わせされると共に、そのテーパ面に沿って実質的に接触するような所定位置にある。このとき、構造枠セグメント 844A 及び 846A を、ボルト留め、溶接、又は他の手段によって、本明細書で別記されているように互いに接合することができる。

【0249】

50

図 8 4 A～図 8 4 C から分かるように、接続板のテーパ面は、建物ユニットの水平方向の容易な位置合わせを可能にするための案内面としての働きをする。しかしながら、構造枠セグメントの柱の最外面、特に台形接続板の鈍角頂点と実質的に一致する柱要素の水平方向に延びる縁部も、位置決め時の建物ユニット組立体間の鉛直方向位置合わせが不十分である場合に案内面として働く。建物ユニット組立体が通常はクレーンを用いて所定位置に下ろされるため、この鉛直方向の案内はほとんどの場合に必要となる。これをさらに説明するために、図 8 5 は、図 8 1 に示されているのと同じ構造枠セグメントの部分を示しているが、構造枠セグメント 8 0 0 のうち建物の組立時に案内面として用いられ得る部分を示すための網掛けが施されている。

【0250】

建物ユニット組立体の所定位置への円滑な案内を促すために、柱要素 8 0 2 の案内面は、接続板 8 0 4 の案内面と実質的に位置合わせされる。ここから認識されるように、特に、柱要素 8 0 2 と接続板 8 0 4 との間の溶接継目等、案内面に小さな不連続部しか存在しない場合、完璧な位置合わせを必要としなくてもよい。この場合、溶接部自体が、不連続部に比較的滑らかに跨って位置合わせするための案内面の一部として働く傾斜面を提供する傾向がある。ここから認識されるように、この好適な位置合わせを用いれば、2 つの建物ユニットをそれらの接続板が水平方向に位置合わせされないように接触させた場合でも、柱要素 8 0 2 の案内面 8 6 0 が、隣接する建物ユニットの対応する接続板の案内面に接触し、上述のように建物ユニット要素の正確に位置合わせされた所定位置への円滑な案内を可能にする。

【0251】

本発明のシステムの実施形態の利点は、

軽量施工—中層及び高層建設で構造構成要素としてコンクリートの代わりに鋼を用いる（通常約 500 kg/m^2 である普通のコンクリート造と比較して通常約 200 kg/m^2 ）。

【0252】

防火—建物ユニット及び外部構造が、耐火性石膏ボードによって建物ユニット内の火元から完全に保護される。

【0253】

施工が生産施設内で着手され、建物ユニット組立体を 1 段、2 段、又は 3 段の高さに積み重ねることができる。

【0254】

システムが、半熟練工、見習い工、及び女性を含む幅広い労働者の利用を可能にする。

【0255】

エネルギー使用が少ない—軽量材料は内包エネルギーが著しく少ない。

【0256】

通常 500 kg/m^2 である従来のコンクリート構造よりも建物重量が小さく、 200 kg/m^2 と推定される。

【0257】

現場外の生産施設内での建物ユニット組立体の施工が、従来通りに現場で施工された建物よりも輸送エネルギーの使用が 50 % 少なく、廃棄物の生産が 75 % 少なく、所要時間が 50 % 短いと推定される。

【0258】

1 つの建物ユニットの外周が他の建物ユニットの外周から隔離されるため、普通の施工よりも音響分離がよい。建物ユニット間の物理的接触が外部構造の接合点にのみあるため、音響隔離がシステムの本質としてある。

【0259】

普通の線形の鉛直方向施工シーケンスの代わりに、掘削、フーチング、駐車場構造、コンクリートコア等の現場作業を準備して進めるのと並行して、生産施設において建物ユニット組立体を施工することが可能であることによって、建設期間が大幅に短縮される。

【0260】

コンクリート構造よりもリサイクル性が高い。組み立てと逆のシーケンスで分解することができる。コンクリートは、壊して骨材又は砂利として用いなければならないが、石膏分は再び石膏ボードとしてリサイクル可能である。建物ユニット組立体は、一旦分解して多くの潜在的用法で新たな構造を施工するのに用いることができる構造を含む包括的空間である。

【0261】

非常に高い寸法精度を維持することができると共に組立時の正確な嵌合が保証されるように、建物の内装設備工事全体を地上で施工することができる。

【0262】

壁の位置が構造システムに関係ないため、建物ユニット内に収容されるレイアウトが可変である。

【0263】

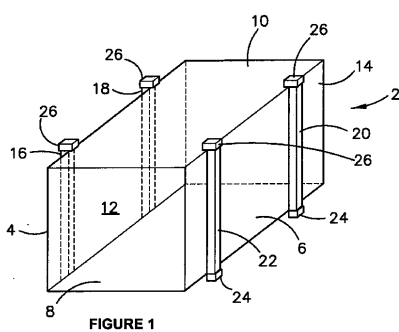
本発明の精神及び範囲から逸脱することなく、多くの変更が当業者には明らかとなるであろう。

【0264】

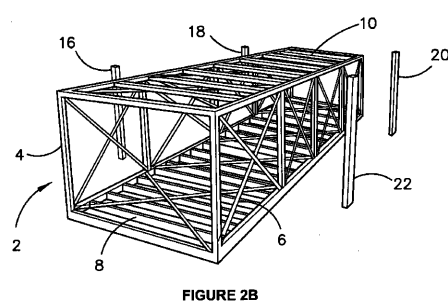
本明細書に開示及び規定されている本発明は、既述の又は本文若しくは図面から明らかな個々の特徴の2つ以上の代替的な組み合わせのすべてに及ぶことが理解されるであろう。これらの種々の組み合わせのすべてが、本発明のさまざまな代替的な態様を構成する。

10

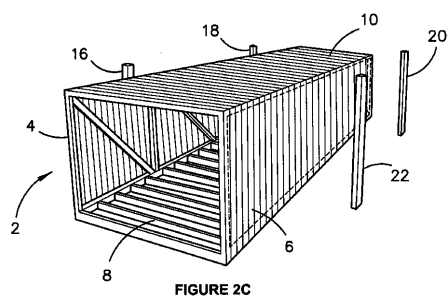
【図1】



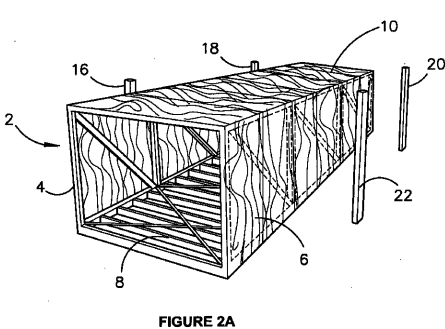
【図2B】



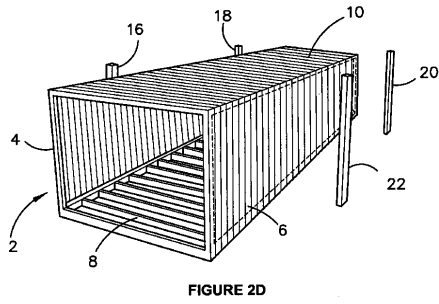
【図2C】



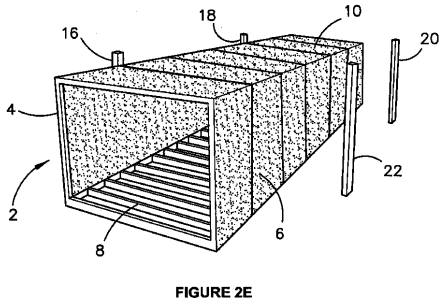
【図2A】



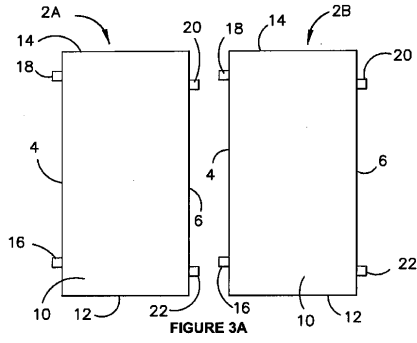
【図 2 D】



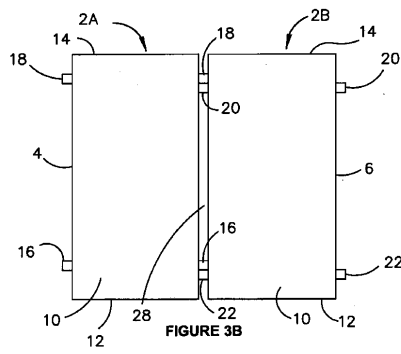
【図 2 E】



【図 3 A】



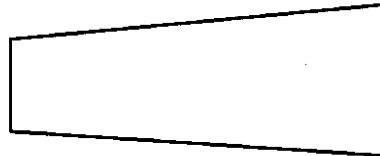
【図 3 B】



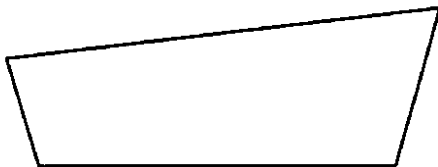
【図 4 A】



【図 4 C】



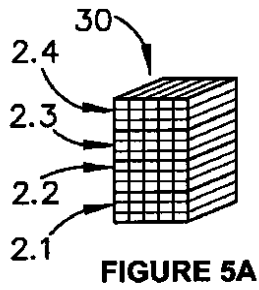
【図 4 B】



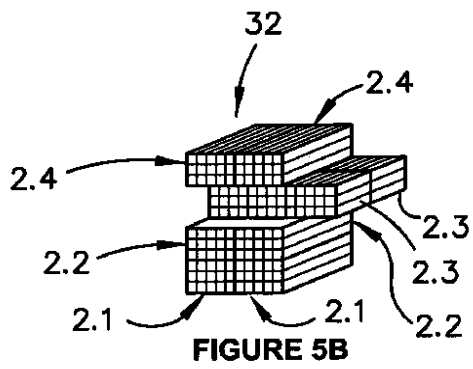
【図 4 D】



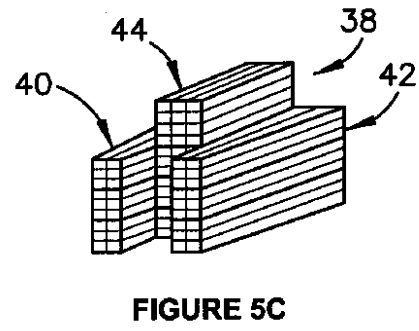
【図 5 A】



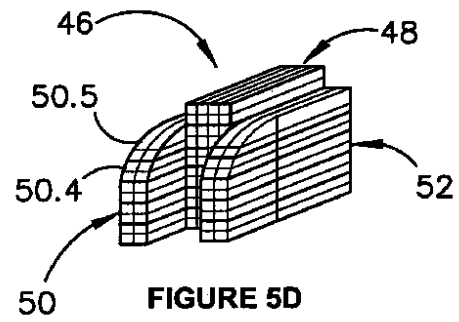
【図 5 B】



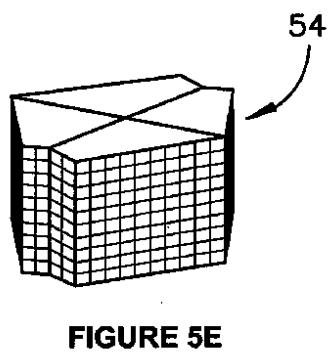
【図 5 C】



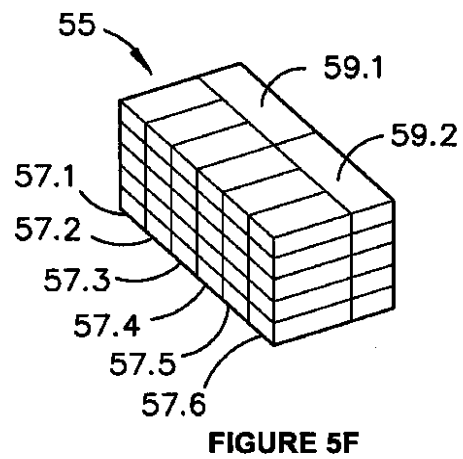
【図 5 D】



【図 5 E】



【図 5 F】



【図 5 G】

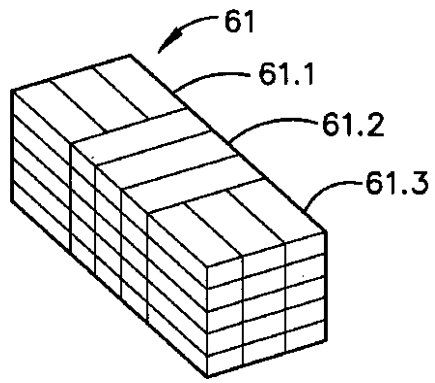


FIGURE 5G

【図 6】

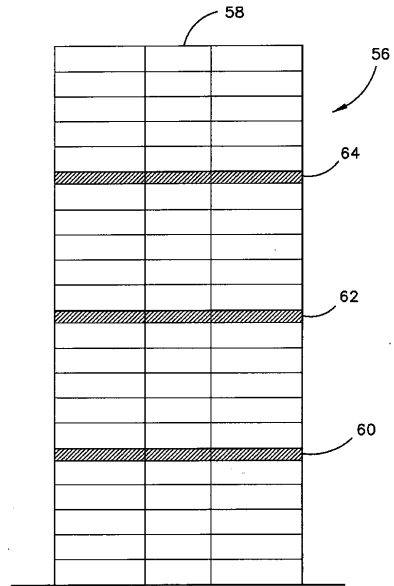


FIGURE 6

【図 7 A】

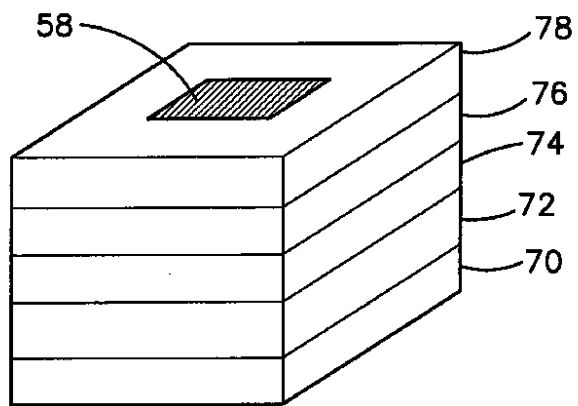


FIGURE 7A

【図 7 B】

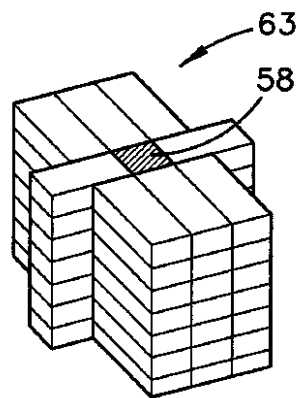


FIGURE 7B

【図 7 C】

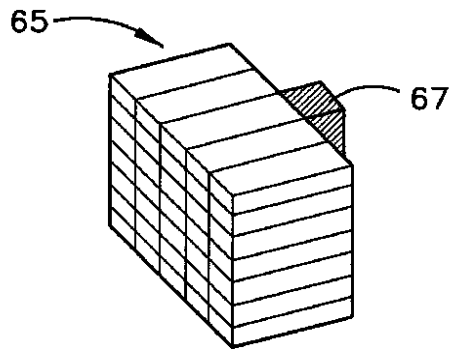


FIGURE 7C

【図 8】

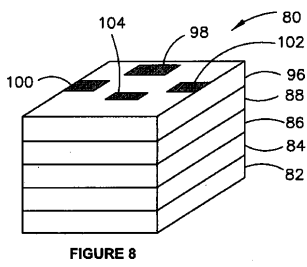


FIGURE 8

【図 9】

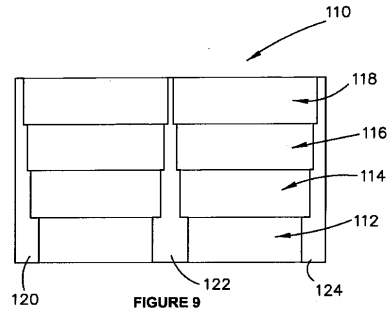


FIGURE 9

【図 10】

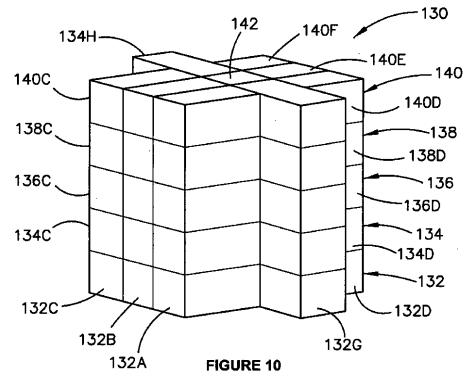


FIGURE 10

【図 11 A】

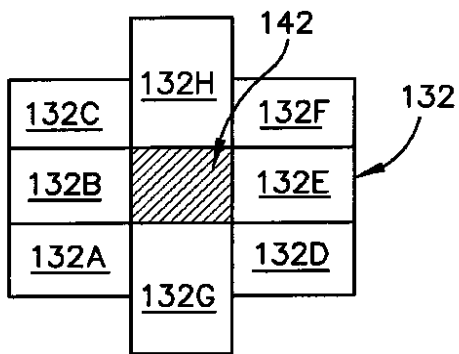


FIGURE 11A

【図 11 B】

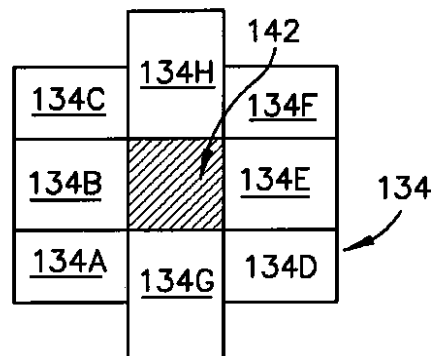


FIGURE 11B

【図 11 C】

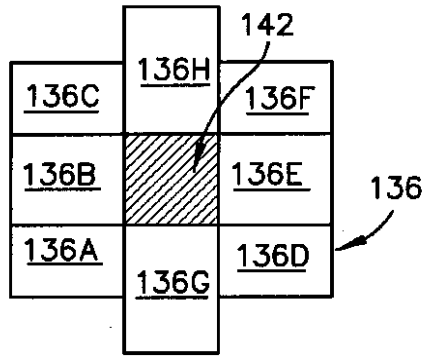


FIGURE 11C

【図 11 D】

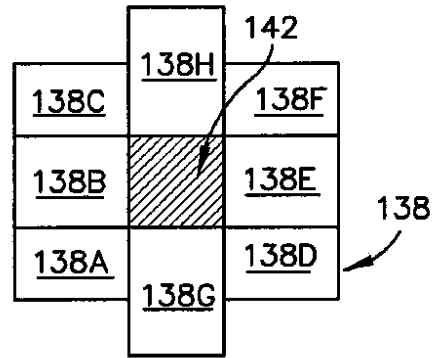


FIGURE 11D

【図 11 E】

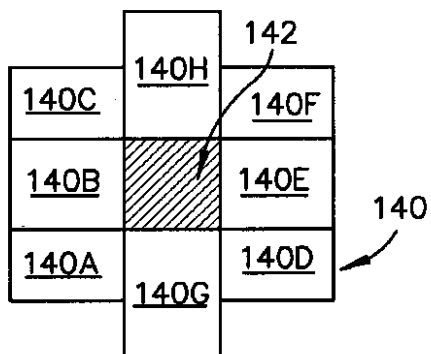


FIGURE 11E

【図 12】

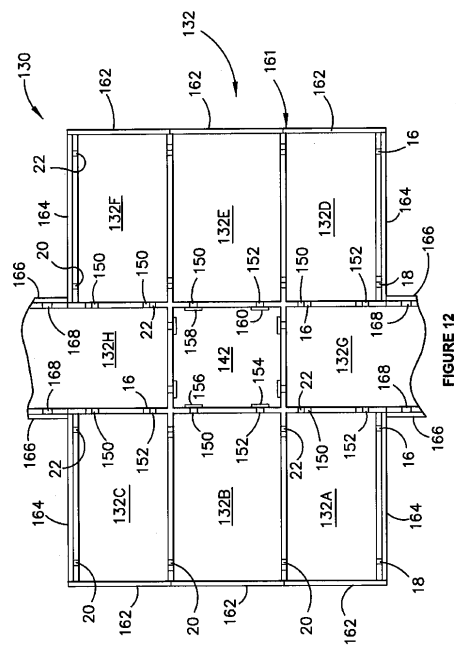
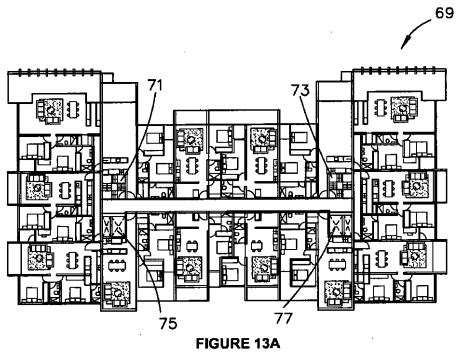


FIGURE 12

【図 13 A】



【図 13 B】

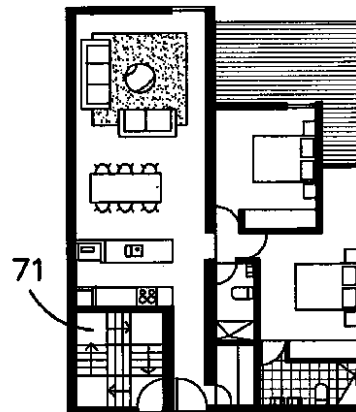


FIGURE 13B

【図 13 C】

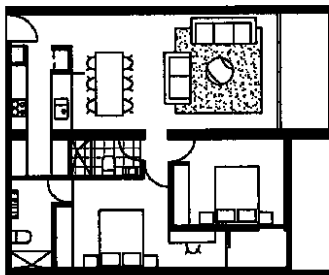


FIGURE 13C

【図 13 D】

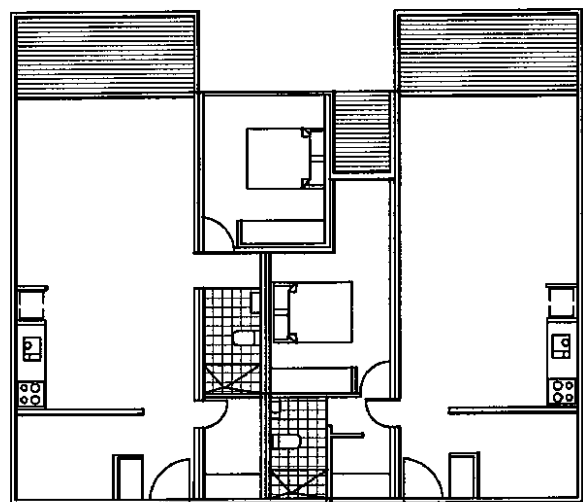


FIGURE 13D

【図 13 E】

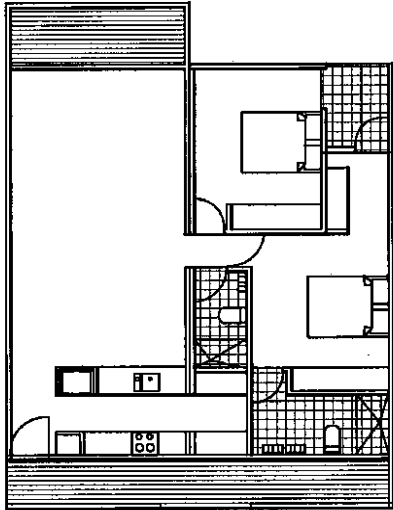


FIGURE 13E

【図 14 A】

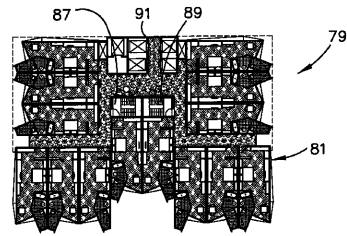


FIGURE 14A

【図 14 B】

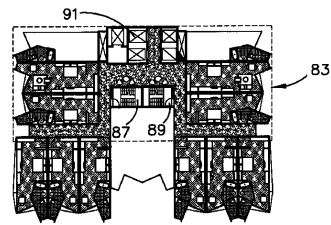


FIGURE 14B

【図 14 C】

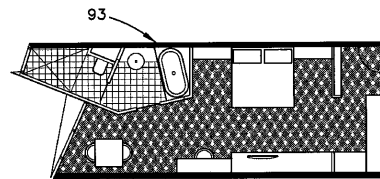


FIGURE 14C

【図 15 A】

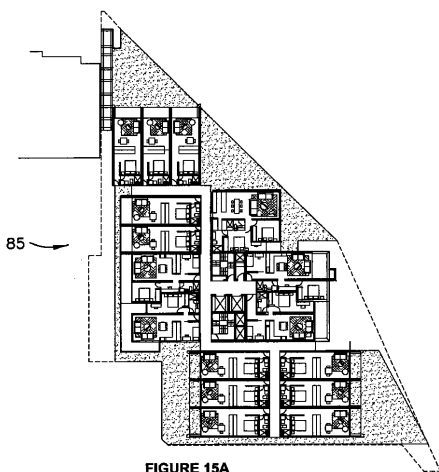


FIGURE 15A

【図 15 B】

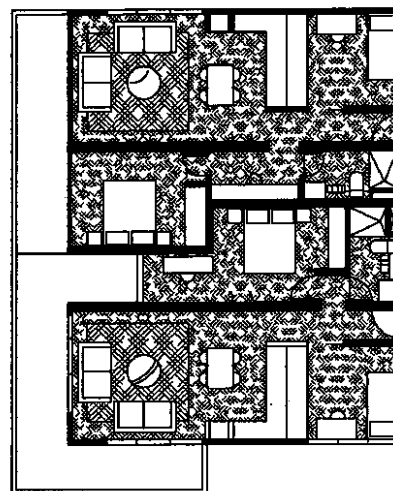


FIGURE 15B

【図 16】

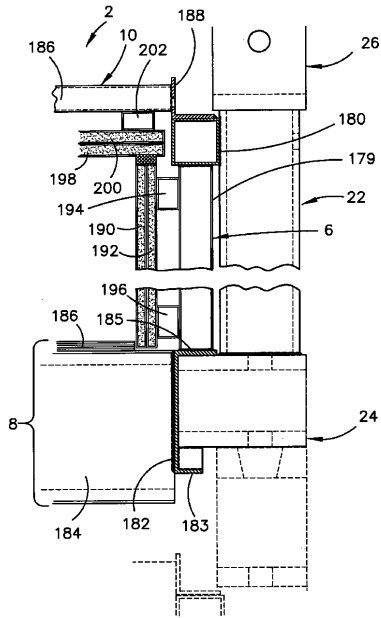


FIGURE 16

【図 17】

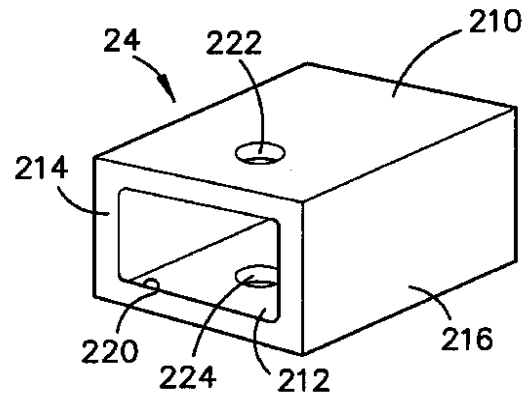


FIGURE 17

【図 18】

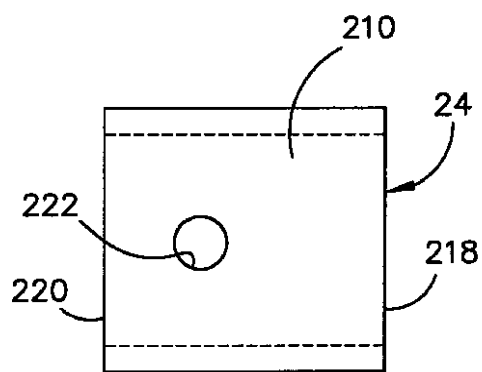


FIGURE 18

【図 19】

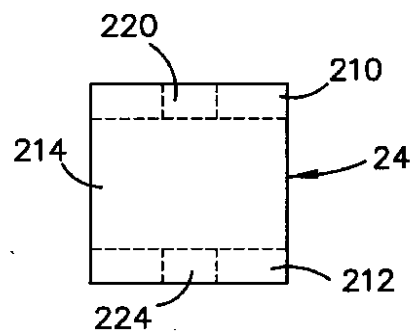


FIGURE 19

【図 20】

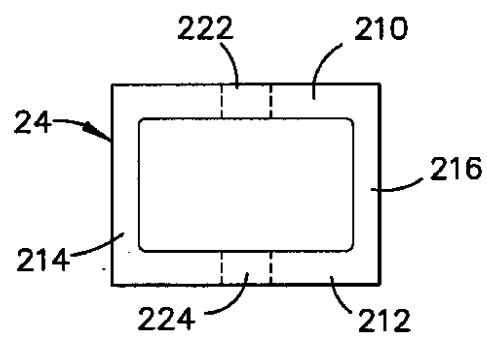
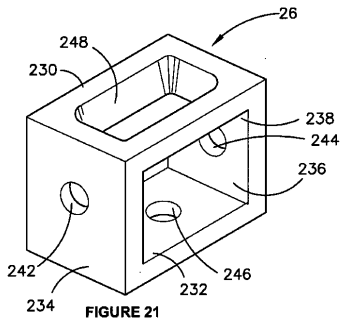
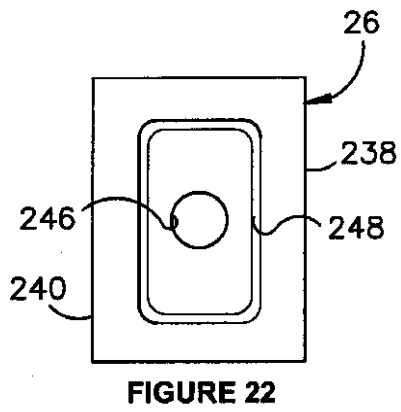


FIGURE 20

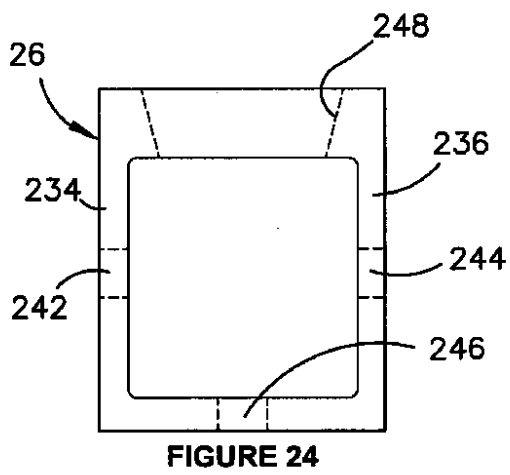
【図 2 1】



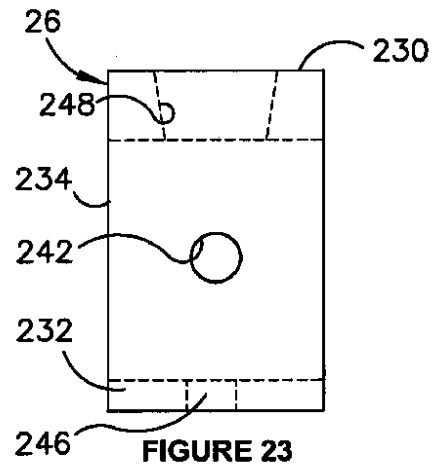
【図 2 2】



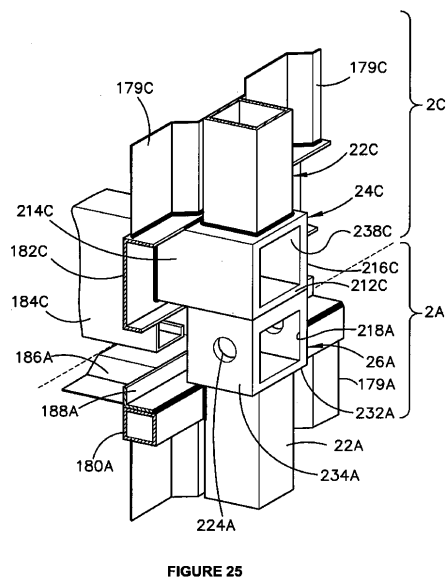
【図 2 4】



【図 2 3】



【図 2 5】



【図 26】

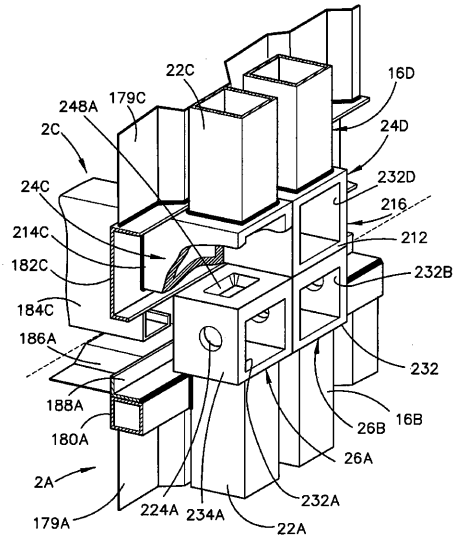


FIGURE 26

【図 27】

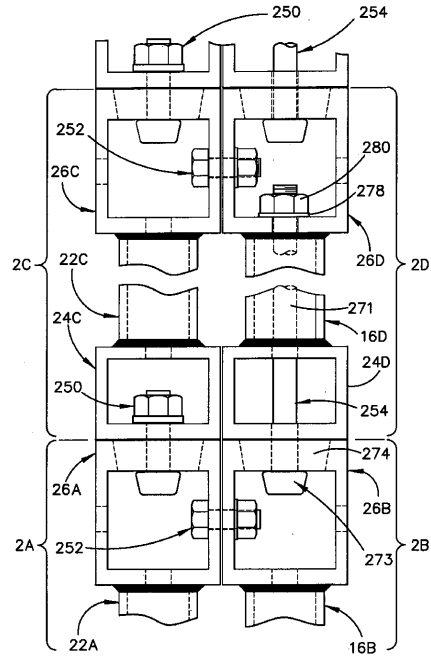


FIGURE 27

【図 28】

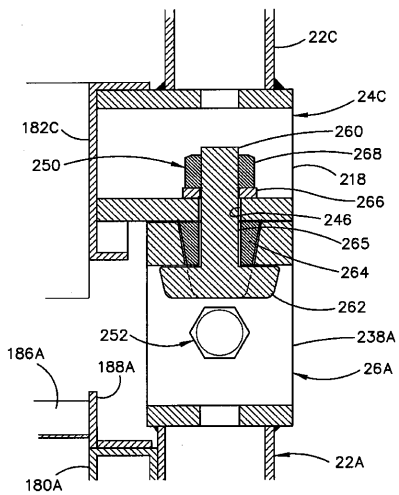


FIGURE 28

【図 30】

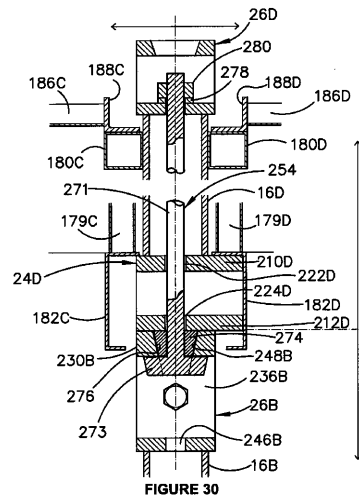


FIGURE 30

【図 29】

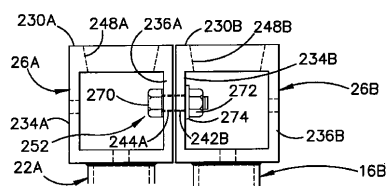


FIGURE 29

【図 3 2】

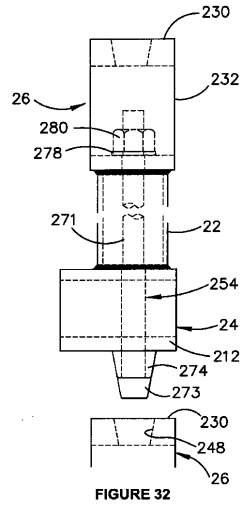


FIGURE 32

【图 3 5】

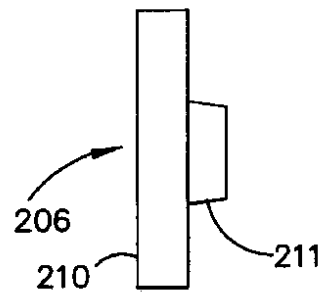
**FIGURE 35**

FIGURE 34

【図 36】

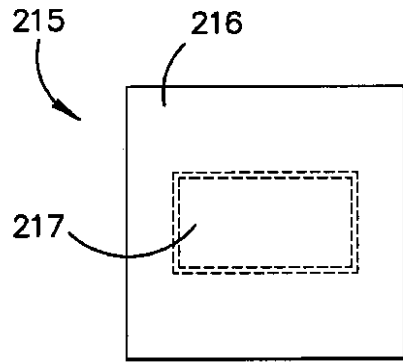


FIGURE 36

【図 37】

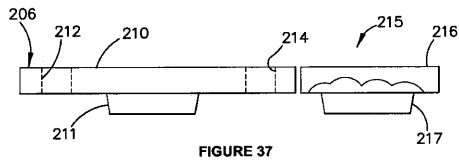


FIGURE 37

【図 40】

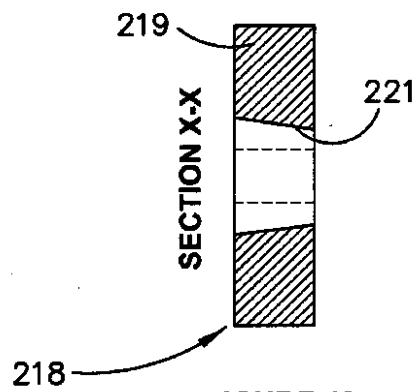


FIGURE 40

【図 41】

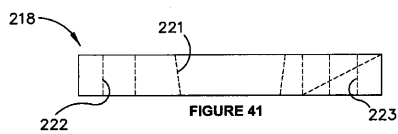


FIGURE 41

【図 38】

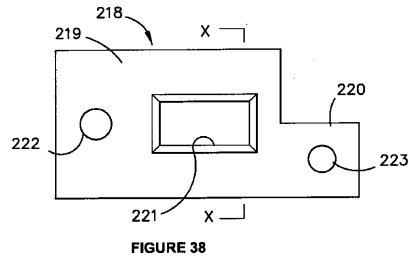


FIGURE 38

【図 39】

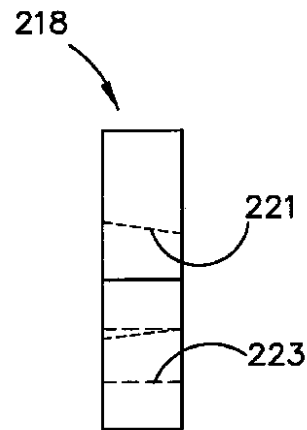


FIGURE 39

【図 42】

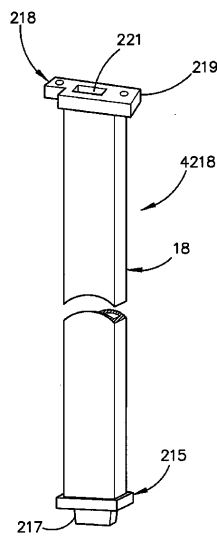


FIGURE 42

【図 4 3】

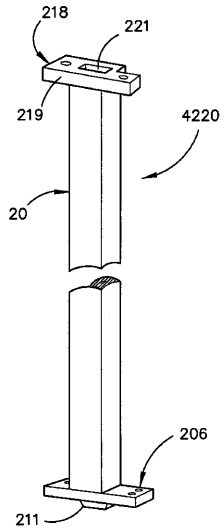


FIGURE 43

【図 4 4】

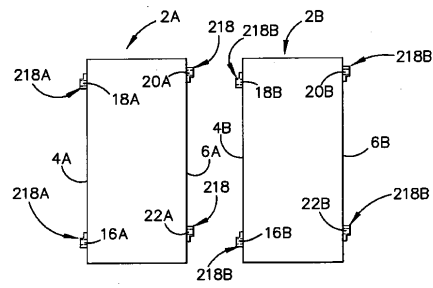


FIGURE 44

【図 4 5】

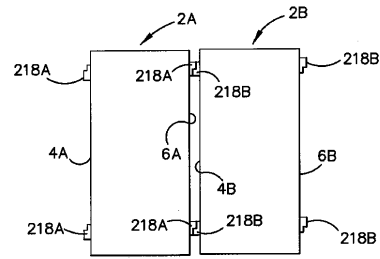


FIGURE 45

【図 4 6】

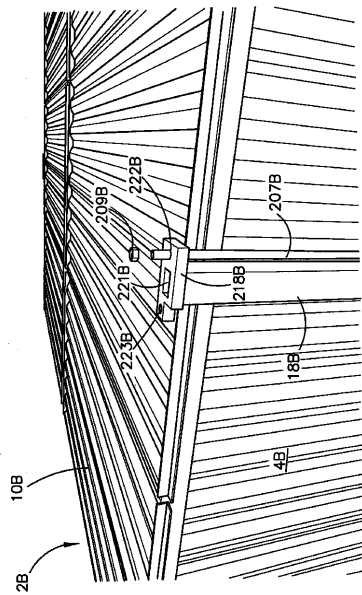


FIGURE 46

【図 4 7】

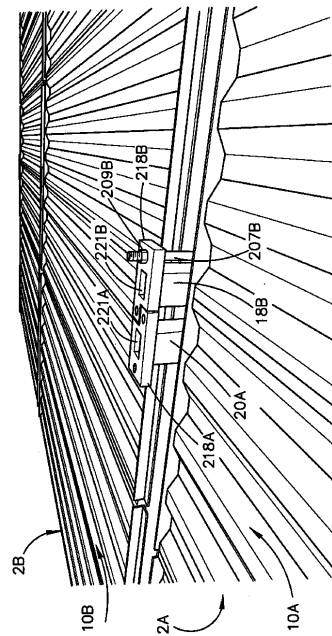


FIGURE 47

【図 48】

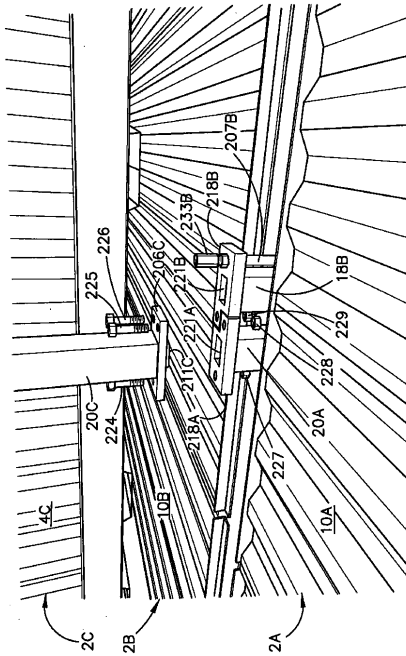
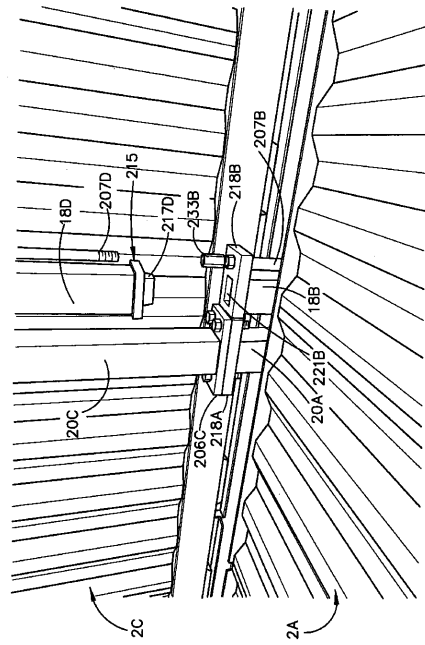
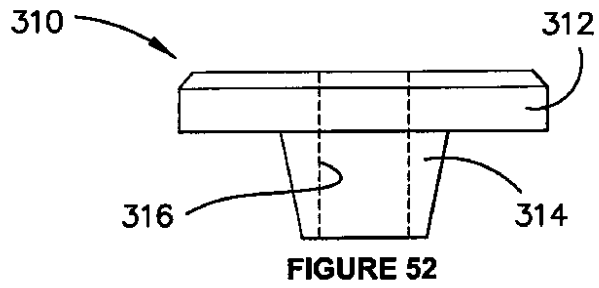


FIGURE 48

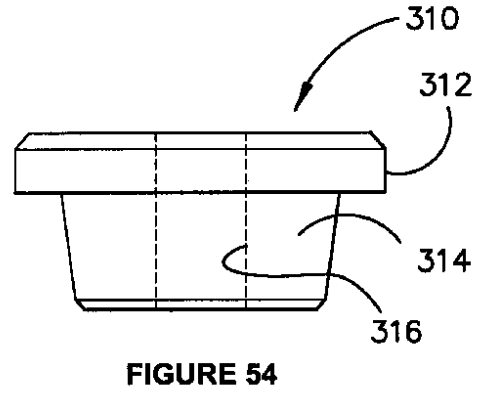
【図 49】



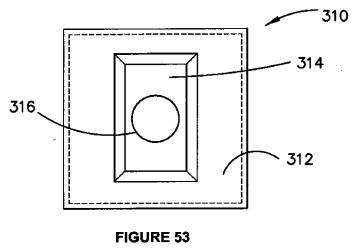
【図 5 2】



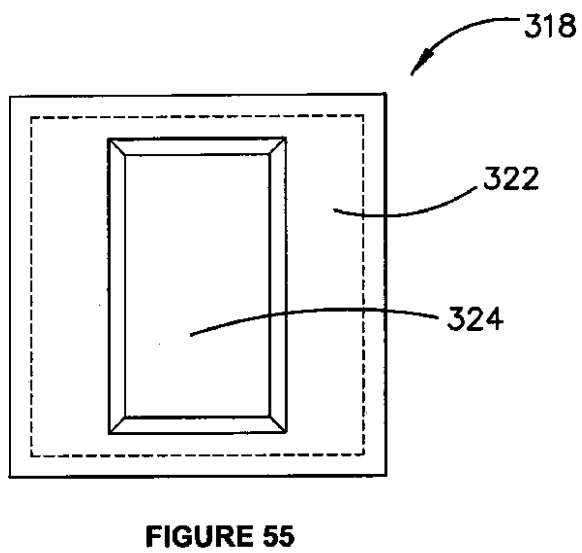
【図 5 4】



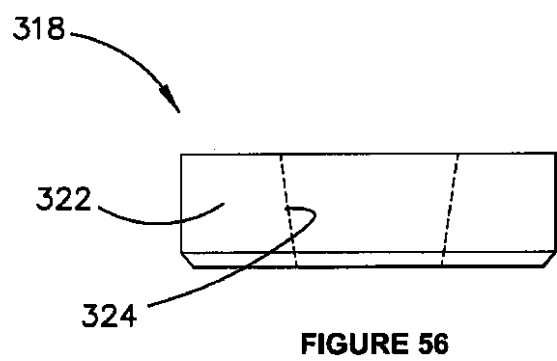
【図 5 3】



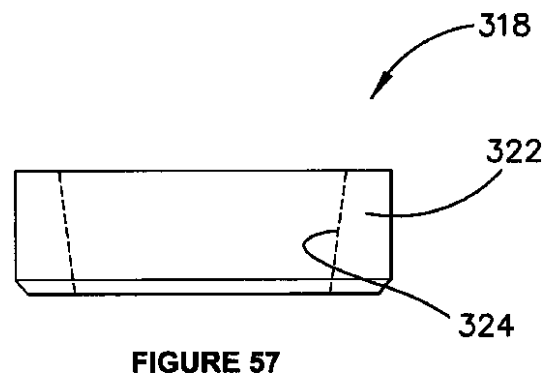
【図 5 5】



【図 5 6】



【図 5 7】



【図 58】

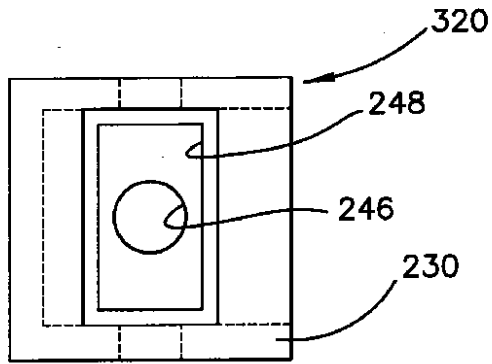


FIGURE 58

【図 59】

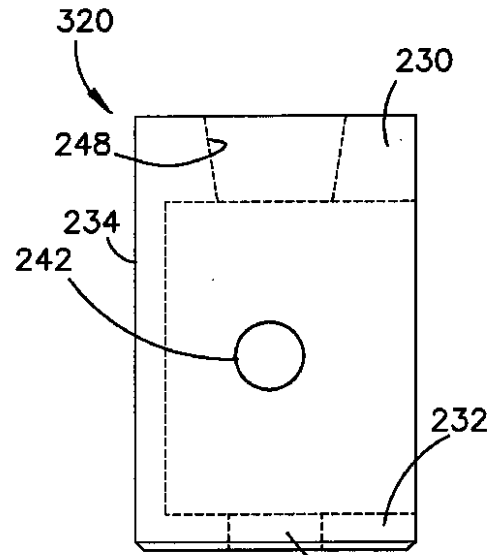


FIGURE 59

【図 60】

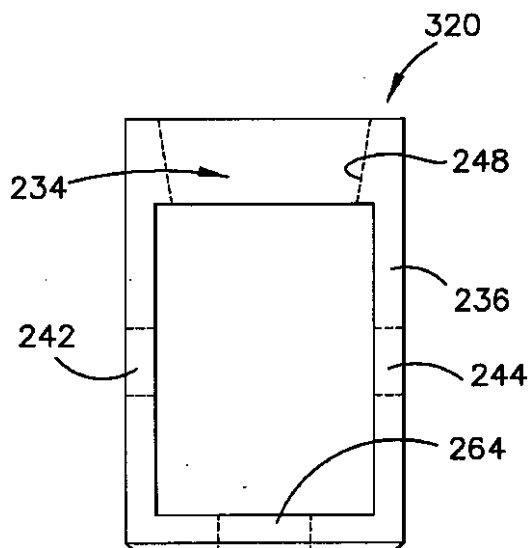


FIGURE 60

【図 61】

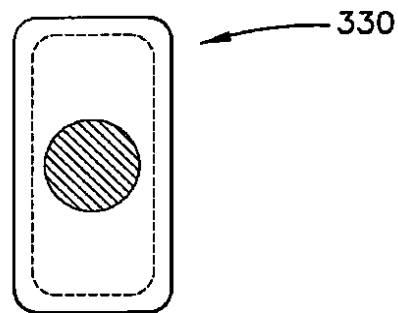


FIGURE 61

【図 6 2】

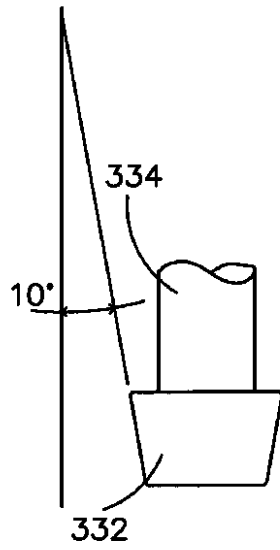


FIGURE 62

【図 6 3】

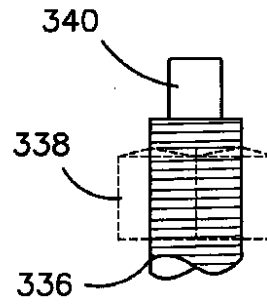


FIGURE 63

【図 6 4】

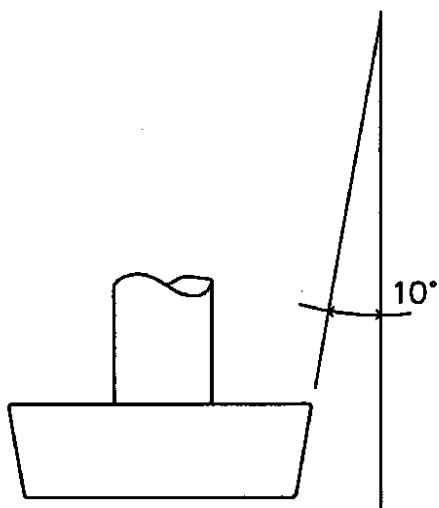


FIGURE 64

【図 6 6】

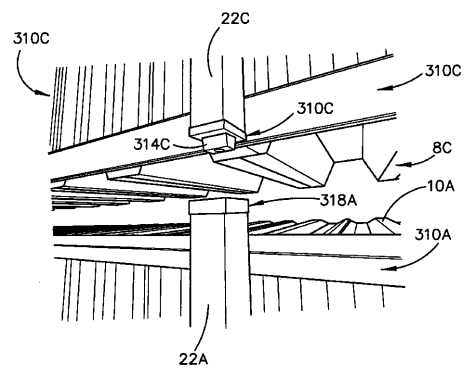


FIGURE 66

【図 6 5】



FIGURE 65

【図 66 A】

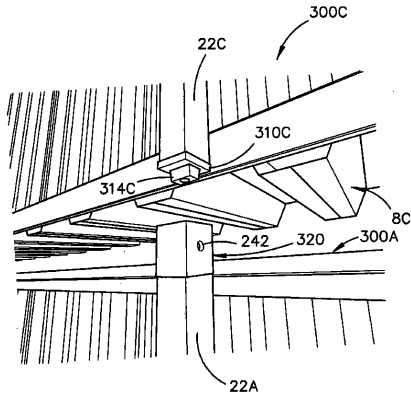


FIGURE 66A

【図 67】

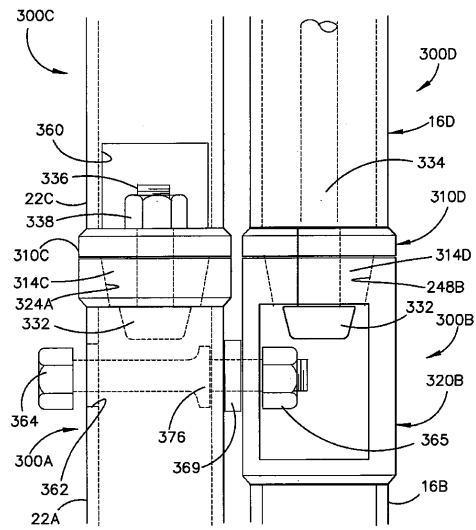


FIGURE 67

【図 68】

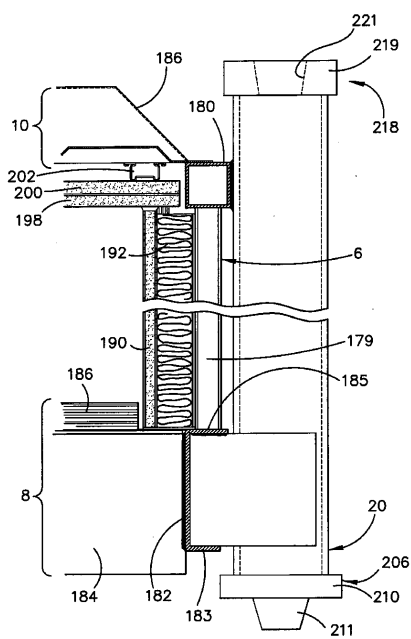


FIGURE 68

【図 69】

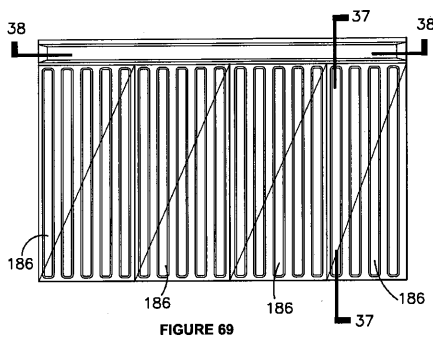


FIGURE 69

【図 70】

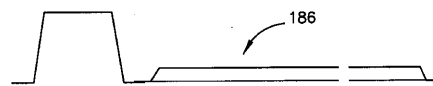


FIGURE 70

【図 71】

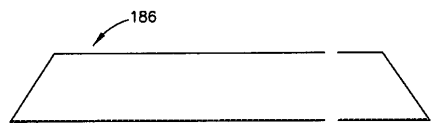
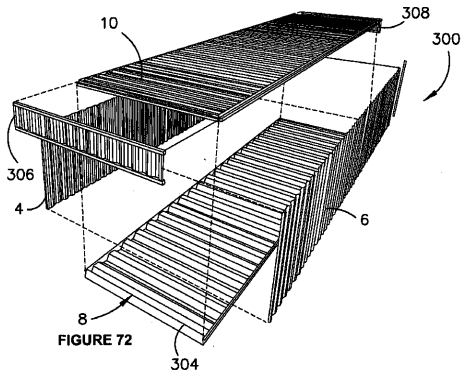
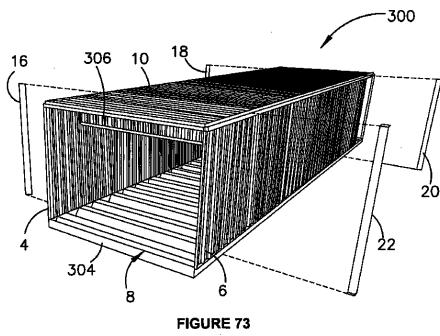


FIGURE 71

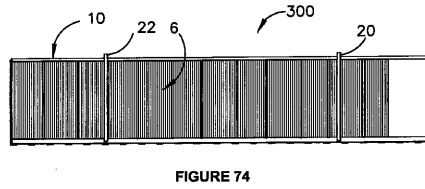
【図 7 2】



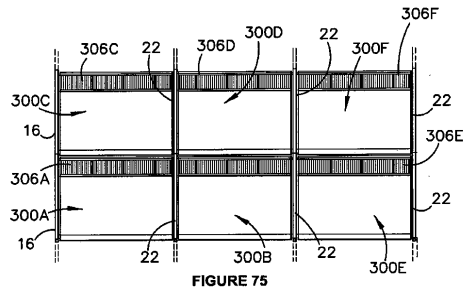
【図 7 3】



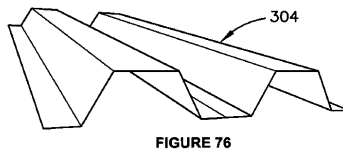
【図 7 4】



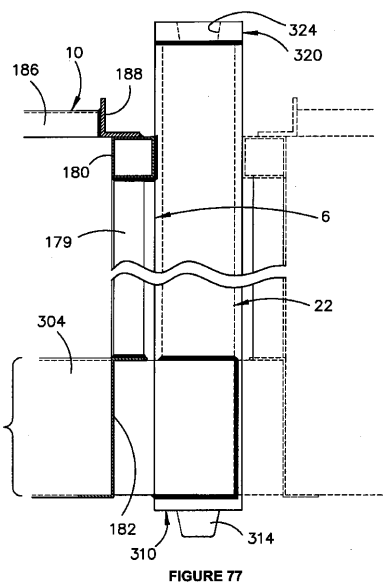
【図 7 5】



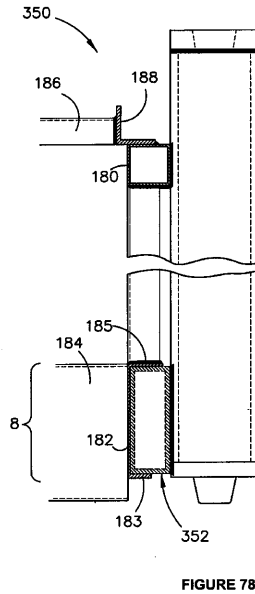
【図 7 6】



【図 7 7】



【図 7 8】



【図 79】

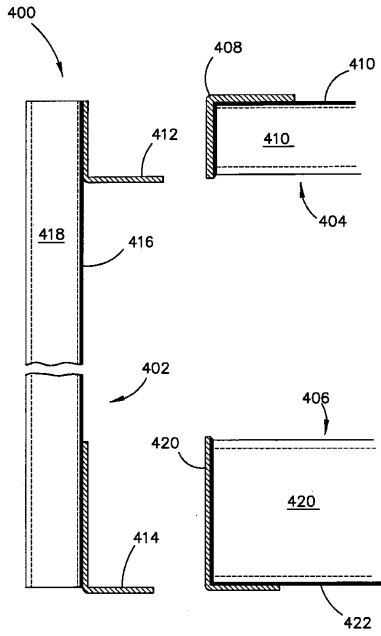


FIGURE 79

【図 80】

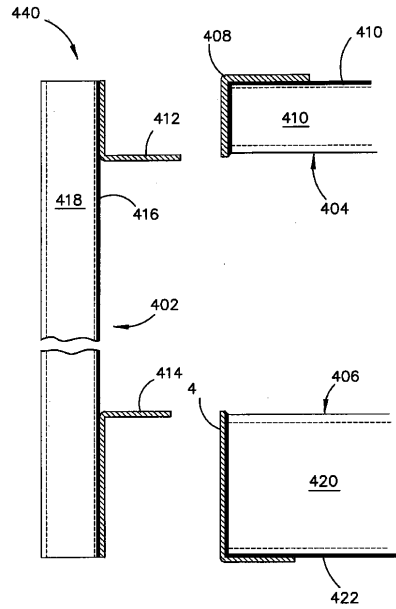


FIGURE 80

【図 81】

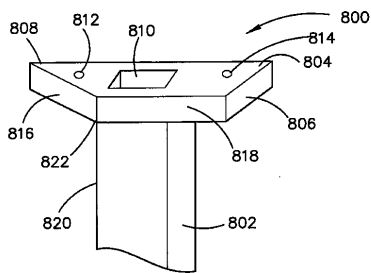


FIGURE 81

【図 82】

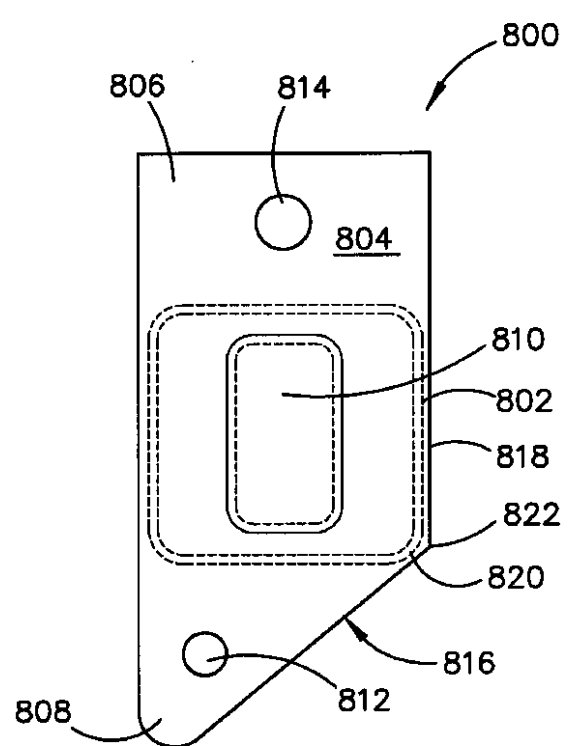


FIGURE 82

【図 8 3】

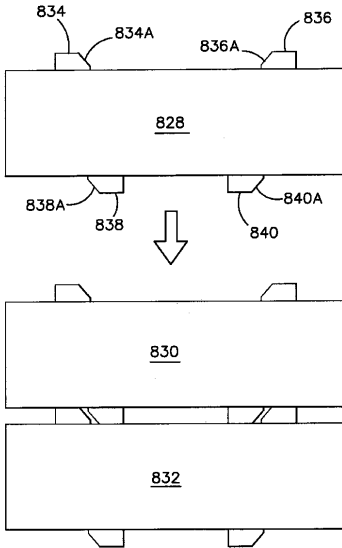


FIGURE 83

【図 8 4 A】

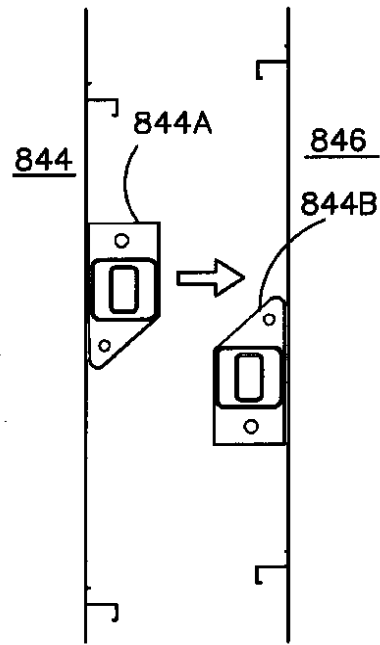


FIGURE 84A

【図 8 4 B】

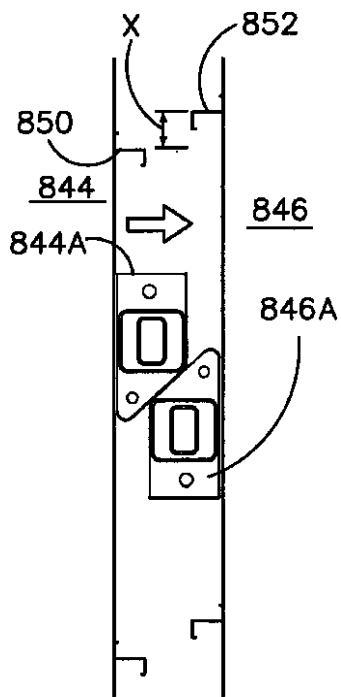


FIGURE 84B

【図 8 4 C】

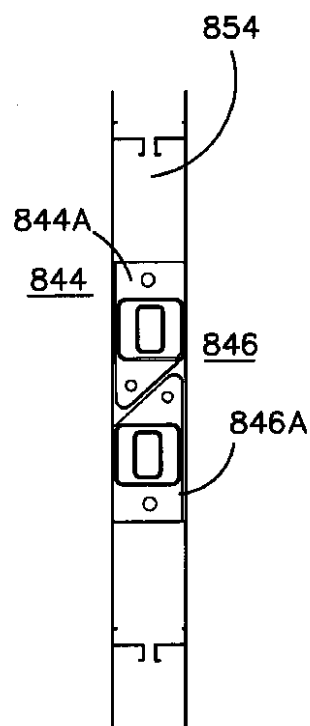
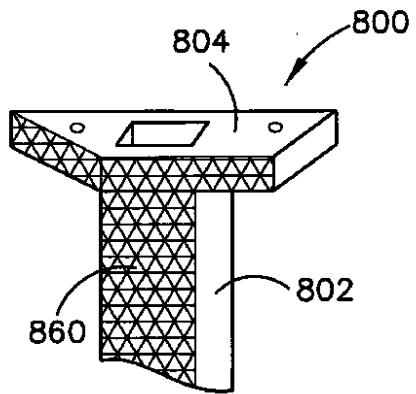


FIGURE 84C

【図 8 5】

**FIGURE 85**

【手続補正書】

【提出日】平成23年5月18日(2011.5.18)

【手続補正1】

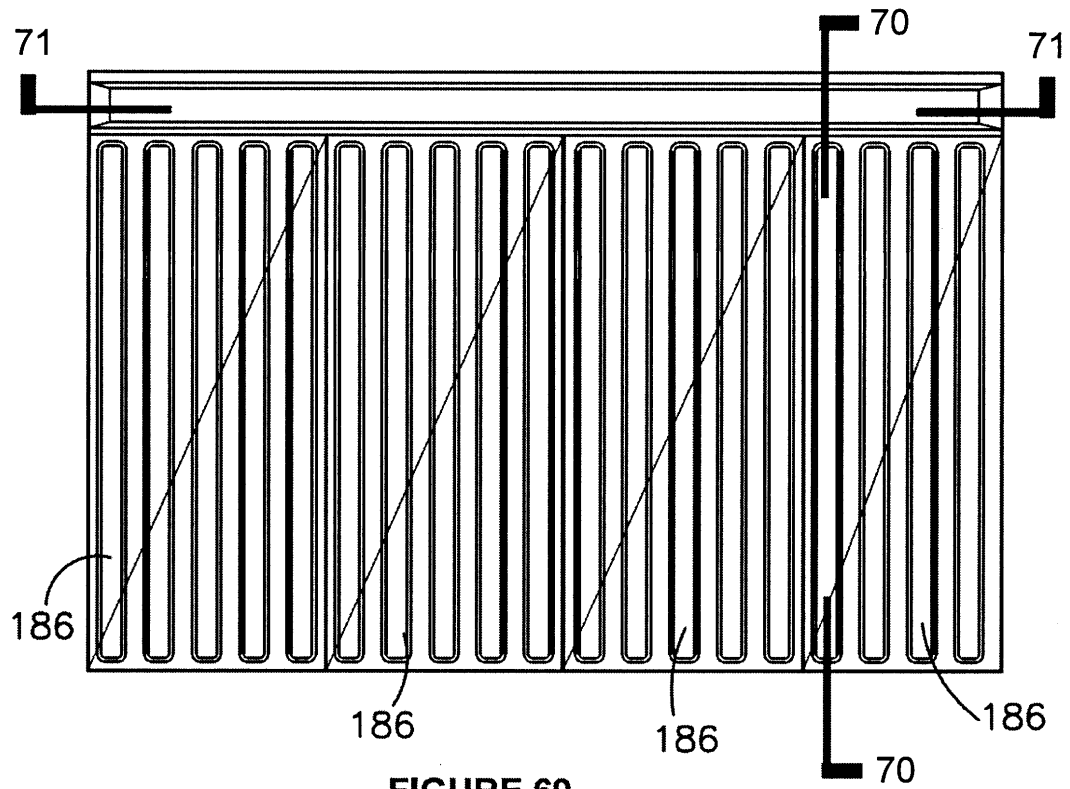
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図69

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 69】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/AU2009/001236
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>Int. Cl.</i>		
E04B 1/348 (2006.01) E04B 1/343 (2006.01) E04H 1/04 (2006.01) E04B 1/18 (2006.01) E04C 3/30 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI, EPODOC: 417967 /IC/EC E04B1 OR E04H1 OR E04H3 OR E04H9, E04C3/30 and keywords: modul+, multi+, core+ and similar terms		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/0170243 A (DON et al) 21 November 2002 Abstract, Figures 2, 28, 36, 37 and [0116], [0119], [0136]-[0140], [0160]-[0161], [0165]-[0176]	1-2
Y		5, 13
X	US 3990193 A (RAY et al) 9 November 1976 Figures 1, 12, 14, 19 and column 13 lines 34-45, col. 14 lines 2-10, col. 15 lines 17-58	1-2
Y		5, 13
X	US 5528866 A (YULKOWSKI) 25 June 1996 Column 1 lines 21-25, col. 2 line 65 - col. 3 line 4, col. 3 lines 45-49, col. 4 lines 3-10, claim 1, Figures 1-2, 9	1-2
Y		5, 13
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C ☒ See patent family annex		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "&" document member of the same patent family "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 07 October 2009/30 November 2009		Date of mailing of the international search report 05 DEC 2009
Name and mailing address of the ISA/AU AUSTRALIAN PATENT OFFICE PO BOX 200, WODEN ACT 2606, AUSTRALIA E-mail address: pct@ipaustalia.gov.au Facsimile No. +61 2 6283 7999		Authorized officer M. BREMERS AUSTRALIAN PATENT OFFICE (ISO 9001 Quality Certified Service) Telephone No : +61 2 6283 2052

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2009/001236

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2000/036238 A (HEIMDAL ENTREPRENEUR AS) 22 June 2000 Abstract, Figures 1-3, page 5 lines 30-32, page 7 lines 31-32	1, 3-4, 12-14, 16, 19, 30-31, 33, 37-43, 46-59, 61-65
Y		5, 6, 13, 15, 32, 60
Y	US 5625998 A (MADSEN) 6 May 1997 Figure 7	6, 32
Y	US 5402608 A (CHU) 4 April 1995 Figure 6	15
X	US 2004/0154236 A (KINZER) 12 August 2004 [0032], [0169], Figures 4 and 9A-9H	20-29
Y	JP 11071918 A (HAIATSUBUCHI FUTABA KK) 16 March 1999 Figure 4	60

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/AU2009/001236

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a)

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See Extra Sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/AU2009/001236

Supplemental Box

(To be used when the space in any of Boxes I to IV is not sufficient)

Continuation of Box No: III

This International Application does not comply with the requirements of unity of invention because it does not relate to one invention or to a group of inventions so linked as to form a single general inventive concept. In assessing whether there is more than one invention claimed, I have given consideration to those features which can be considered to potentially distinguish the claimed combination of features from the prior art. Where different claims have different distinguishing features they define different inventions. This International Searching Authority has found that there are different inventions as follows:

- Claims 1-2 are directed to a building method having a plurality of self supporting building units. It is considered that connecting units to a core comprises a first distinguishing feature.
- Claims 3-11, 12-19 and 46-55 are directed to buildings (or methods of building) having a plurality of levels comprising self supporting units. It is considered that attaching structural frames to the sidewall of the self supporting building unit comprises a second distinguishing feature.
- Claims 20-29 is directed to a building having a plurality of levels comprising self supporting units having a structural frame connected thereto. It is considered that having frames of greater strength at lower levels comprises a third distinguishing feature.
- Claims 30-45 are directed to a frame segment having a load bearing column. It is considered that the mounting means at each end comprises a fourth distinguishing feature. It is noted that in claim 30 "for fitment to self supporting building units" does not provide any limitation.
- Claims 56-65 are directed to a method of laying out a building. It is considered that the method steps comprise a fifth distinguishing feature.

PCT Rule 13.2, first sentence, states that unity of invention is only fulfilled when there is a technical relationship among the claimed inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features. PCT Rule 13.2, second sentence, defines a special technical feature as a feature which makes a contribution over the prior art. The only feature common to all of the claims is a multi level building comprising self supporting units with frames attached to the units. However this concept is not novel in the light of:

WO 2000/036238 A1 (HEIMDAL ENTREPRENOR AS) 22 June 2000, See abstract.

This means that the common feature can not constitute a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, since it makes no contribution over the prior art. Because the common feature does not satisfy the requirement for being a special technical feature it follows that it cannot provide the necessary technical relationship between the identified inventions. Therefore the claims do not satisfy the requirement of unity of invention *a posteriori*.

Note with respect to claims 1-11: Claims 1-11 are directed to a building method having a plurality of self supporting building units. However, claim 1 is not novel in light of US 4599829 A (DIMARTINO, Sr.) 15 July 1986, see the abstract. This document discloses the use of shipping container units to make a multi-story building. The units are connected horizontally and vertically to adjacent units. Consequently there is lack of unity between dependent claims 2 and 3-11. Claim 2 is characterised by the core whereas claims 3-11 are characterised by attaching structural frames to the sidewall of the self supporting building unit.

International application No.

PCT/AU2009/001236

This Annex lists the known "A" publication level patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The Australian Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent Document Cited in Search Report				Patent Family Member			
US	2002170243	CA	2385950	US	6651393	US	2004103596
US	3990193	US	4107886				
US	5528866	NONE					
WO	0036238	AU	58855/99	EP	1141496	NO	985885
US	5625998	AU	58803/94	CZ	9501846	DK	9200156U
		EP	0679212	PL	309639	WO	9416160
US	5402608	CN	1075766	EP	0558315	GB	2264519
		GB	2264726				
US	2004154236	AU	2004211579	AU	2006276216	BR	PI0406579
		CA	2514987	CA	2620969	CN	1748066
		EP	1592855	EP	1915304	US	7074001
		US	7125215	US	7267517	US	7267518
		US	7392624	US	2004154901	US	2005258015
		US	2007031220	US	2007031221	US	2008209848
		WO	2004071912	WO	2004072402	WO	2007015794
		ZA	200506707				
JP	11071918	NONE					

Due to data integration issues this family listing may not include 10 digit Australian applications filed since May 2001.

END OF ANNEX

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW