

(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2020-501051
(P2020-501051A)

(43) 公表日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(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	U
	E O 4 B 1/348	L
	E O 4 B 1/348	N

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2019-550542 (P2019-550542)
 (86) (22) 出願日 平成29年12月4日 (2017. 12. 4)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年7月22日 (2019. 7. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/SG2017/050594
 (87) 国際公開番号 W02018/101891
 (87) 国際公開日 平成30年6月7日 (2018. 6. 7)
 (31) 優先権主張番号 10201610152Q
 (32) 優先日 平成28年12月2日 (2016. 12. 2)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 シンガポール (SG)
 (31) 優先権主張番号 10201707728X
 (32) 優先日 平成29年9月19日 (2017. 9. 19)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 シンガポール (SG)

(71) 出願人 519197066
 エムアールシービー イノベーションズ
 スンディリアン プルハド
 MRCB INNOVATIONS SD
 N. BHD.
 マレーシア 50470 クアラ ルンブル、
 クアラ ルンブル セントラル、ジャ
 ラン トウン サンバンザン、ナンバー
 203、ムナラ エヌユー 2、レベル
 33エー
 (74) 代理人 110000729
 特許業務法人 ユニアス国際特許事務所

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレハブ方式ポリユームトリック建造モジュールのための接続システムおよび方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、他の類似のモジュールに固着するための接続機構を有するプレハブ方式ポリユームトリック建造モジュールを提供する。

【解決手段】プレハブ方式ポリユームトリック建造モジュールは、自己支持構造と、少なくとも構造の隅部において配置された隅部用成型部材のペアとを含む。建物建造中に、モジュールは、垂直方向に隣接するモジュール間の垂直固着および水平方向に隣接するモジュール間の水平固着を提供するように、接続ロッドおよびかみ合わせプレートを使用して組み立てられ、互いに固着される。

【選択図】 図 1 6 E

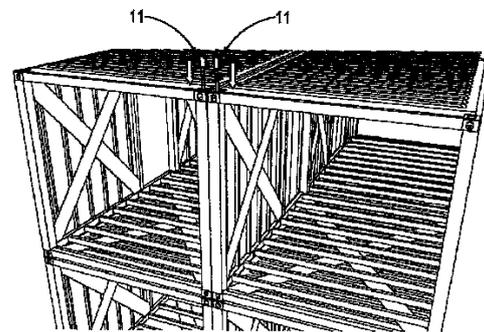


FIGURE 16E

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プレハブ方式ポリウメトリック建造モジュールであって、該モジュールは自己支持構造を提供するために互いに接合された複数の梁および柱と、

上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の複数のペアであって、各ペアが、柱の遠位端において配置され、内部にねじ切りされた穴頭部と外部にねじ切りされた尾部とを有する第 1 の接続ロッドを受け入れるように適合され、該穴頭部および該尾部のねじ山が相補的である、ペアと

を備え、

該上側隅部用成型部材が、該穴頭部を係合するように適合され、該下側隅部用成型部材が、該プレハブ方式ポリウメトリック建造モジュールと該垂直方向に隣接するモジュールとの間の垂直固着を提供するために、該尾部がそれを貫通して、垂直方向に隣接するモジュールの上側隅部用成型部材と係合された第 2 の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部とねじにより係合するように適合される、プレハブ方式ポリウメトリック建造モジュール。

10

【請求項 2】

前記上側隅部用成型部材が、第 1 の上部プレート開口を有する第 1 の上部プレートと、第 1 の下部プレート開口を有する第 1 の下部プレートと、該第 1 の上部プレート開口と該第 1 の下部プレート開口との間に延びる通路とを含み、

該第 1 の下部プレート開口が該第 1 の上部プレート開口よりも小さく、したがって、該下部プレートが、該第 1 の接続ロッドの該穴頭部が該下部プレートを通るのを防止するように適合される、請求項 1 に記載のモジュール。

20

【請求項 3】

前記下側隅部用成型部材が、第 2 の上部プレート開口を有する第 2 の上部プレートと、第 2 の下部プレート開口を有する第 2 の下部プレートと、該第 2 の上部プレート開口と該第 2 の下部プレート開口との間に延びる通路とを含み、

該第 2 の下部プレート開口が、前記第 2 の接続ロッドの前記穴頭部の貫通を可能にするように適合される、請求項 2 に記載のモジュール。

【請求項 4】

前記梁と前記柱を接合する少なくとも 1 つの筋かいと、

前記梁の上部梁を接合する複数の母屋材と、

該母屋材に装着された少なくとも 1 つの屋根と、

前記梁の下部梁を接合する複数の床用根太と、

該床用根太に装着された少なくとも 1 つの床と

をさらに備える、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のモジュール。

30

【請求項 5】

前記上側隅部用成型部材と前記下側隅部用成型部材のペアのうちの少なくともいくつか、前記自己支持構造の隅部に配置される、請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のモジュール。

【請求項 6】

前記上側隅部用成型部材と前記下側隅部用成型部材のペアの残りのものが、前記上側隅部用成型部材と前記下側隅部用成型部材のペアのうちの該少なくともいくつかに隣接して配置される、請求項 5 に記載のモジュール。

40

【請求項 7】

垂直方向に隣接するモジュールを含む複数のプレハブ方式ポリウメトリック建造モジュールを備える建物構造であって、各モジュールが、

自己支持構造を提供するために互いに接合された複数の梁および柱と、

上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の複数のペアであって、各ペアが、柱の遠位端において配置される、ペアと

を備える、モジュールと、

50

複数の第1の接続ロッドであって、各第1の接続ロッドが、それらの間に垂直固着を提供するために該垂直方向に隣接するモジュールの上部レベル・モジュールを隣接する下部レベル・モジュールと固着し、各第1の接続ロッドが、該上部レベル・モジュールにおいて隅部のそれぞれのペアの上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の両方に貫通し、各第1の接続ロッドが、内部にねじ切りされた穴頭部と外部にねじ切りされた尾部とを有し、該穴頭部が、該上部レベル・モジュールにおいて該上側隅部用成型部材と係合され、該尾部が、該隣接する下部レベル・モジュールの該上側隅部用成型部材と係合される別の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部とねじにより係合される、第1の接続ロッドとを備える、建物構造。

【請求項8】

主プレートと、その中に形成された少なくとも1つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的に該かみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも1つのガイド突出部とを有する少なくとも1つのかみ合わせプレートであって、かみ合わせプレートが、前記上部レベル・モジュールと前記隣接する下部レベル・モジュールの間に挟まれ、前記他の接続ロッドの前記内部にねじ山穴頭部が、該かみ合わせプレート開口に嵌入され、該ガイド突出部の上部部分および下部部分がそれぞれ、前記上部レベル・モジュールの前記下側隅部用成型部材および前記下部レベル・モジュールの前記上側隅部用成型部材に嵌入される、かみ合わせプレート

をさらに備える、請求項7に記載の建物構造。

【請求項9】

主プレートと、その中に形成された少なくとも1つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的に該かみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも1つのガイド突出部とを有する少なくとも1つのかみ合わせプレートであって、前記垂直方向に隣接するモジュールの水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと、該水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと垂直方向に隣り合う水平方向に隣接する下部レベル・モジュールとの間に挟まれる、かみ合わせプレート

をさらに備え、

前記他の接続ロッドの前記内部にねじ山穴頭部が、該水平方向に隣接する上部レベル・モジュール間で、さらに該水平方向に隣接する下部レベル・モジュール間で、垂直固着を提供するように該かみ合わせプレート開口内で嵌合され、前記ガイド突出部の上部部分と下部部分がそれぞれ、前記下部レベル・モジュールの前記上側隅部用成型部材および前記上部レベル・モジュールの前記下側隅部用成型部材に嵌入される、

請求項7に記載の建物構造。

【請求項10】

現場で建造され、前記モジュールのうちの少なくとも1つに固着されたコア構造をさらに備える、請求項7から9のいずれかに記載の建物構造。

【請求項11】

各モジュールが、

前記梁と前記柱を接合する少なくとも1つの筋かいと、

前記梁の上部梁を接合する複数の母屋材と、

該母屋材に装着された少なくとも1つの屋根と、

前記梁の下部梁を接合する複数の床用根太と、

該床用根太に装着された少なくとも1つの床と

をさらに備える、請求項7から10のいずれか一項に記載の建物構造。

【請求項12】

前記上側隅部用成型部材と前記下側隅部用成型部材のペアのうちの少なくともいくつか、前記自己支持構造の隅部に配置される、請求項7から11のいずれか一項に記載の建物構造。

【請求項13】

前記上側隅部用成型部材と前記下側隅部用成型部材のペアの残りのものが、前記上側隅

10

20

30

40

50

部用成型部材と前記下側隅部用成型部材のペアのうちの該少なくともいくつかに隣接して配置される、請求項 1 2 に記載の建物構造。

【請求項 1 4】

各モジュールが、内部装飾および固定具を含む建築用仕上げを備える、請求項 1 2 に記載の建物構造。

【請求項 1 5】

建物構造を建造するための方法であって、

垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも 1 つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも 1 つの上部レベルプレハブ方式ポリウレトリック建造モジュールを積み重ねることであって、各モジュールが、

10

自己支持構造を提供するために互いに接合された複数の梁および柱と、

上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の複数のペアであって、各ペアが、柱の遠位端において配置される、ペアと

を備える、積み重ねることと、

該垂直方向に隣接するモジュール間に垂直固着を提供することであって、

複数の接続ロッドを使用して、各接続ロッドを前記上部レベル・モジュールの隅部用成型部材のそれぞれのペアの下側隅部用成型部材および上側隅部用成型部材に貫通させ、各接続ロッドが、内部にねじ切りされた穴頭部と、外部にねじ切りされた尾部とを有し、

前記尾部を、前記下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材と係合された他の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部とねじにより係合すること

20

によって、提供することと

を含む方法。

【請求項 1 6】

垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも 1 つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも 1 つの上部レベルプレハブ方式ポリウレトリック建造モジュールを積み重ねる前に、前記上部レベル・モジュールと前記下部レベル・モジュールとの間に少なくとも 1 つのかみ合わせプレートを設置することであって、前記かみ合わせプレートが、主プレートと、その中に形成された少なくとも 1 つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的に該かみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも 1 つのガイド突出部とを含む、配置することと、

30

前記他の接続ロッドの前記穴頭部を該かみ合わせプレート開口に嵌入させ、前記ガイド突出部の下部部分を前記下部レベル・モジュールの前記上側隅部用成型部材に嵌入させること

請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも 1 つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも 1 つの上部レベルプレハブ方式ポリウレトリック建造モジュールを積み重ねる前に、

前記垂直方向に隣接するモジュールの前記水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと、前記水平方向に隣接する上部レベル・モジュールに垂直方向に隣接する前記水平方向に隣接する下部レベル・モジュールとの間に少なくとも 1 つのかみ合わせプレートを配置することであって、該かみ合わせプレートが、主プレートと、その中に形成された少なくとも 1 つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的に該かみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも 1 つのガイド突出部とを含む、配置すること

40

によって、水平方向に隣接する上部レベル・モジュール間に、さらに水平方向に隣接する下部レベル・モジュール間に、水平固着を提供することと、

前記他の接続ロッドの前記穴頭部を該かみ合わせプレート開口に嵌入させ、前記ガイド突出部の下部部分を前記下部レベル・モジュールの前記上側隅部用成型部材に嵌入させることと

をさらに含む、請求項 1 5 に記載の方法。

50

【請求項 18】

垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも1つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも1つの上部レベルプレハブ方式ボリユーメトリック建造モジュールを積み重ねることが、

前記ガイド突出部の上部部分を前記上部レベル・モジュールの前記下側隅部用成型部材に嵌入させること

をさらに含む、請求項16または17に記載の方法。

【請求項 19】

前記モジュールのうちの少なくとも1つを、現場で建造されたコア構造に固着させることをさらに含む、請求項15から18のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 20】

各モジュールが、

前記梁と前記柱を接合する少なくとも1つの筋かいと、

前記梁の上部梁を接合する複数の母屋材と、

該母屋材に装着された少なくとも1つの屋根と、

前記梁の下部梁を接合する複数の床用根太と、

該床用根太に装着された少なくとも1つの床と

をさらに含む、請求項15から19のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

モジュールを形成する方法であって、

少なくとも1つの占有可能空間を有する該モジュールを形成するように複数の構造パネルを組み立てること

20

を含み、

該複数の構造パネルの各々が、複数の機械的コネクタによって隣接する構造パネルに組み立てられる、方法。

【請求項 22】

前記複数の機械的コネクタが、ボルトおよびフェルール・システムを備える、請求項21に記載の方法。

【請求項 23】

前記複数の構造パネルが、側面パネルと、屋根パネルと、床パネルと、端部パネルとを備える、請求項21または22に記載の方法。

30

【請求項 24】

複数の内部占有可能空間を画定するユニット式構造を形成する方法であって、

少なくとも1つの占有可能空間を有するモジュールを形成するように複数の構造パネルを組み立てることであって、該複数の構造パネルの各々が、複数の機械的コネクタによって隣接する構造パネルに組み立てられる、組み立てることと、

該複数のモジュールが互いに隣接して配置されるように複数の該モジュールを位置合わせすることと、

1つのモジュールの少なくとも1つの縁が、該隣接するモジュールの対応する縁と位置合わせされるように該複数のモジュールを位置合わせすることと、

40

該ユニット式構造を形成するように該複数のモジュールを互いに結合することと

を含み、

該結合するステップが、隣接するモジュールにわたる少なくとも1つのバインディング部材の使用を含む、方法。

【請求項 25】

前記複数の構造パネルが、少なくとも屋根パネルと床パネルとを備える、請求項24に記載の方法。

【請求項 26】

前記位置合わせするステップが、下部レベル・モジュールの前記屋根パネルの上に上部レベル・モジュールの前記床パネルを位置合わせすることを含む、請求項25に記載の方

50

法。

【請求項 27】

前記結合するステップが、前記モジュールの前記屋根パネル上で実行される、請求項 25 または 26 に記載の方法。

【請求項 28】

前記バイディング部材が、前記下部レベル・モジュールの少なくとも 1 つの縁を通して挿入されるように配置された第 1 のロッドと、前記上部レベル・モジュールの少なくとも 1 つの縁を通して挿入されるように配置された第 2 のロッドとを備え、該第 1 のロッドおよび該第 2 のロッドが、内部にねじ切りされた端部と、外部にねじ切りされた端部とを備え、該内部にねじ切りされた端部および該外部にねじ切りされた端部が、互いと相補的

10

であるように配置され、
該第 2 のロッドの該外部にねじ切りされた端部が、該第 1 のロッドの該内部にねじ切りされた端部に挿入されるように配置される、請求項 26 または 27 に記載の方法。

【請求項 29】

バイディング部材が、少なくとも 1 つの張力ケーブルのアセンブリと、少なくとも端部アンカーのペアとを備える、請求項 24 から 27 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 30】

前記複数の機械的コネクタが、ボルトおよびフェルール・システムを備える、請求項 24 から 29 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 31】

前記結合するステップが、隣接するモジュールにわたるように配置されるかみ合わせプレートを用意することをさらに含む、請求項 24 から 30 のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 32】

複数の内部占有可能空間を画定するユニット式構造であって、
互いに隣接するように / 配置された複数のモジュールであって、その各々が、少なくとも 1 つの占有可能空間を有する複数のモジュールと、
隣接するモジュールにわたり、これを結合するように配置された少なくとも 1 つのバイディング部材と

を備え、

該複数のモジュールの各々が、複数の構造パネルをさらに備え、該複数の構造パネルの各々が、複数の機械的コネクタによって隣接する構造パネルと組み立てられ、

30

1 つのモジュールの少なくとも 1 つの縁が、該隣接するモジュールの対応する縁と位置合わせされる、ユニット式構造。

【請求項 33】

前記複数の構造パネルが、少なくとも屋根パネルと床パネルとを備える、請求項 32 に記載のユニット式構造。

【請求項 34】

上部レベル・モジュールの前記床パネルが、下部レベル・モジュールの前記屋根パネルの上に位置合わせされる、請求項 33 に記載のユニット式構造。

【請求項 35】

前記バイディング部材が、前記モジュールの前記屋根パネル上の隣接するモジュールを結合するように配置される、請求項 33 または 34 に記載のユニット式構造。

40

【請求項 36】

前記バイディング部材が、前記下部レベル・モジュールの少なくとも 1 つの縁を通して挿入されるように配置された第 1 のロッドと、前記上部レベル・モジュールの少なくとも 1 つの縁を通して挿入されるように配置された第 2 のロッドとを備え、該第 1 のロッドおよび該第 2 のロッドが、内部にねじ切りされた端部と、外部にねじ切りされた端部とを備え、該内部にねじ切りされた端部および該外部にねじ切りされた端部が、互いと相補的

であるように配置され、
該第 2 のロッドの該外部にねじ切りされた端部が、該第 1 のロッドの該内部にねじ切り

50

された端部に挿入されるように配置される、請求項 3 4 または 3 5 に記載のユニット式構造。

【請求項 3 7】

バインディング部材が、少なくとも 1 つの張力ケーブルのアセンブリと、少なくとも端部アンカーのペアとを備える、請求項 3 2 から 3 5 のいずれか一項に記載のユニット式構造。

【請求項 3 8】

前記複数の機械的コネクタが、ボルトおよびフェール・システムを備える、請求項 3 2 から 3 7 のいずれか一項に記載のユニット式構造。

【請求項 3 9】

隣接するモジュールにわたり、これを結合するように配置されたかみ合わせプレートをさらに備える、請求項 3 2 から 3 8 のいずれか一項に記載のユニット式構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、他のモジュールとの固着のための接続機構を有するプレハブ方式ポリュメトリック建造モジュール、そのようなモジュールを利用する建物構造、およびそのような建物構造を組み立てるまたは建てる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

多くの他の分野における技術の急速な発展とは著しく対照的に、建設技術は、過去半世紀にわたって比較的ゆっくりとしたペースで進んでいる。建設業界は、労働集約的なままであり、手作業性があり、その結果、住宅コストおよび建設コストは非常に高いままである。

【0003】

プレハブは潜在的な解決策として引用されているが、多くのプレハブ提案は、これまでのところ、商業的に成功とは判明しておらず、比較的わずかなプレハブ技法が業界で採用されているだけである。プレハブ技法は、2 つの主なカテゴリ、すなわち、鉄骨構造モジュール建造およびプレキャスト・ポリュメトリック・コンクリート・モジュールに分類される。

【0004】

これらのプレハブシステムは、コストが高い傾向があり、費用のかかるプレハブ工場と、比較的費用のかかる処理および建設機器および技法を必要とする。そのような概念を実行可能にするためには、通常、非常に高い繰り返し度を必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ほとんど未解決のままである 1 つの一般的な課題は、既存のプレハブ方式システムは、限られた建築上および空間的な柔軟性しか提供しないことである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の第 1 の態様によれば、プレハブ方式ポリュメトリック建造モジュールが提供され、

自己支持構造を提供するために互いに接合された複数の梁および柱と、

上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の複数のペアであって、各ペアが、柱の遠端において配置され、内部にねじ切りされた穴頭部と外部にねじ切りされた尾部とを有する第 1 の接続ロッドを受け入れるように適合され、穴頭部および尾部のねじ山が相補的である、ペアと、

を備え、

上側隅部用成型部材は、穴頭部を係合するように適合され、下側隅部用成型部材は、プ

10

20

30

40

50

レハブ方式ポリューメトリック建造モジュールと垂直方向に隣接するモジュールとの間の垂直固着を提供するために、尾部がそれを貫通して、垂直方向に隣接するモジュールの上側隅部用成型部材と係合された第2の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部とねじにより (threadably) 係合するように適合される。

【0007】

第1の態様の一実施形態によれば、上側隅部用成型部材は、第1の上部プレート開口を有する第1の上部プレートと、第1の下部プレート開口を有する第1の下部プレートと、第1の上部プレート開口と第1の下部プレート開口との間に延びる通路とを含み、

第1の下部プレート開口は第1の上部プレート開口よりも小さく、したがって、下部プレートは、第1の接続ロッドの穴頭部が下部プレートを貫通するのを防止するように適合される。

10

【0008】

第1の態様の一実施形態によれば、下側隅部用成型部材は、第2の上部プレート開口を有する第2の上部プレートと、第2の下部プレート開口を有する第2の下部プレートと該第2の上部プレート開口と第2の下部プレート開口との間に延びる通路とを含み、

第2の下部プレート開口は、第2の接続ロッドの穴頭部の貫通を可能にするように適合される。

【0009】

第1の態様の一実施形態によれば、各モジュールは、
 梁と柱を接合する少なくとも1つの筋かいと、
 梁の上部梁を接合する複数の母屋材と、
 母屋材に装着された少なくとも1つの屋根と、
 梁の下部梁を接合する複数の床用根太と、
 床用根太に装着された少なくとも1つの床と
 をさらに備える。

20

【0010】

第1の態様の一実施形態によれば、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアのうちの少なくともいくつかは、自己支持構造の隅部に配置される。

【0011】

第1の態様の一実施形態によれば、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアの残りのものは、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアのうちの該少なくともいくつかに隣接して配置される。

30

【0012】

本発明の第2の態様によれば、建物構造が提供され、

垂直方向に隣接するモジュールを含む複数のプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールを備えており、各モジュールが、

自己支持構造を提供するために互いに接合された複数の梁および柱と、

上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の複数のペアであって、各ペアが、柱の遠位端において配置される、ペアと

を備える、モジュールと、

40

複数の第1の接続ロッドであって、各第1の接続ロッドは、それらの間に垂直固着を提供するために該垂直方向に隣接するモジュールの上部レベル・モジュールを下部レベル・モジュール隣接すると固着し、各第1の接続ロッドは、上部レベル・モジュールにおいて隅部のそれぞれのペアの上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の両方に貫通し、各第1の接続ロッドは、内部にねじ切りされた穴頭部と外部にねじ切りされたと尾部を有し、穴頭部は、上部レベル・モジュールにおいて該上側隅部用成型部材と係合され、該尾部は、隣接する下部レベル・モジュールの該上側隅部用成型部材と係合される別の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部とねじにより係合される、第1の接続ロッドと
 を備える。

【0013】

50

第2の態様の一実施形態によれば、建物構造は、

主プレートと、その中に形成された少なくとも1つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的にかみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも1つのガイド突出部とを有する少なくとも1つのかみ合わせプレートであって、かみ合わせプレートは、上部レベル・モジュールと隣接する下部レベル・モジュールの間に挟まれ、他の接続ロッドの内部にねじ山穴頭部は、かみ合わせプレート開口に嵌入され、ガイド突出部の上部部分および下部部分はそれぞれ、上部レベル・モジュールの下側隅部用成型部材および下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材に嵌入される、かみ合わせプレートをさらに備える。

【0014】

10

第2の態様の一実施形態によれば、建物構造は、

主プレートと、その中に形成された少なくとも1つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的にかみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも1つのガイド突出部とを有する少なくとも1つのかみ合わせプレートであって、垂直方向に隣接するモジュールの水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと、水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと垂直方向に隣り合う水平方向に隣接する下部レベル・モジュールとの間に挟まれる、かみ合わせプレートをさらに備え、

他の接続ロッドの内部にねじ山穴頭部は、平に隣接する上部レベル・モジュール間で、さらに水平方向に隣接する下部レベル・モジュール間で、垂直固着を提供するようにかみ合わせプレート開口内で嵌合され、ガイド突出部の上部部分と下部部分はそれぞれ、下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材および上部レベル・モジュールの下側隅部用成型部材に嵌入される。

20

【0015】

第2の態様の一実施形態によれば、建物構造は、現場で建造され、モジュールのうちの少なくとも1つに固着されたコア構造をさらに備える。

【0016】

第2の態様の一実施形態によれば、各モジュールは、梁と柱を接合する少なくとも1つの筋かいと、梁の上部梁を接合する複数の母屋材と、母屋材に装着された少なくとも1つの屋根と、梁の下部梁を接合する複数の床用根太と、床用根太に装着された少なくとも1つの床とをさらに備える。

30

【0017】

第2の態様の一実施形態によれば、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアのうちの少なくともいくつかは、自己支持構造の隅部に配置される。

【0018】

第2の態様の一実施形態によれば、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアの残りのものは、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアのうちの少なくともいくつかに隣接して配置される。

40

【0019】

第2の態様の一実施形態によれば、各モジュールは、内部装飾および固定具を含む建築用仕上げを備える。

【0020】

本発明の第3の態様によれば、建物構造を建造するための方法が提供され、

垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも1つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも1つの上部レベルプレハブ方式ポリウレトリック建造モジュールを積み重ねることであって、各モジュールが、

自己支持構造を提供するために互いに接合された複数の梁および柱と、

50

上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の複数のペアであって、各ペアが、柱の遠位端において配置される、ペアと

を備える、積み重ねることと、

該垂直方向に隣接するモジュール間に垂直固着を提供することであって、

複数の接続ロッドを使用して、各接続ロッドを上部レベル・モジュールの隅部用成型部材のそれぞれのペアの下側隅部用成型部材および上側隅部用成型部材に貫通させ、各接続ロッドは、内部にねじ切りされた穴頭部と、外部にねじ切りされた尾部とを有し、

尾部を、下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材と係合された他の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部とねじにより係合すること

によって、提供することと

を備える。

【0021】

第3の態様の一実施形態によれば、垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも1つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも1つの上部レベルプレハブ方式ポリュメトリック建造モジュールを積み重ねる前に、方法は、

上部レベル・モジュールと下部レベル・モジュールとの間に少なくとも1つのかみ合わせプレートを設置することであって、かみ合わせプレートは、主プレートと、その中に形成された少なくとも1つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的にかみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも1つのガイド突出部とを含む、配置することと、

他の接続ロッドの穴頭部をかみ合わせプレート開口に嵌入させ、ガイド突出部の下部部分を下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材に嵌入させることと

をさらに含む。

【0022】

第3の態様の一実施形態によれば、垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも1つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも1つの上部レベルプレハブ方式ポリュメトリック建造モジュールを積み重ねる前に、方法は、

水平方向に隣接する上部レベル・モジュール間の、さらに水平方向に隣接する下部レベル・モジュール間の水平固着を提供することであって、

垂直方向に隣接するモジュールの水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと、水平方向に隣接する上部レベル・モジュールに垂直方向に隣接する水平方向に隣接する下部レベル・モジュールとの間に少なくとも1つのかみ合わせプレートを配置し、かみ合わせプレートは、主プレートと、その中に形成された少なくとも1つのかみ合わせプレート開口と、少なくとも部分的に該かみ合わせプレート開口のまわりに配置された少なくとも1つのガイド突出部とを含み、

他の接続ロッドの穴頭部をかみ合わせプレート開口に嵌入させ、ガイド突出部の下部部分を下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材に嵌入させること

によって提供すること

をさらに含む。

18. 垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも1つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも1つの上部レベルプレハブ方式ポリュメトリック建造モジュールを積み重ねることが、

ガイド突出部の上部部分を上部レベル・モジュールの下側隅部用成型部材に嵌入させること

をさらに含む、請求項16または17に記載の方法。

【0023】

第3の態様の一実施形態によれば、垂直方向に隣接するモジュールを提供するために少なくとも1つの下部レベル・モジュールの上に少なくとも1つの上部レベルプレハブ方式ポリュメトリック建造モジュールを積み重ねるステップは、

ガイド突出部の上部部分を上部レベル・モジュールの下側隅部用成型部材に嵌入させる

10

20

30

40

50

こと

をさらに含む。

【0024】

第3の態様の一実施形態によれば、方法は、モジュールのうちの少なくとも1つを、現場で建造されたコア構造に固着させることをさらに含む。

【0025】

第3の態様の一実施形態によれば、各モジュールは、
梁と柱を接合する少なくとも1つの筋かいと、
梁の上部梁を接合する複数の母屋材と、
母屋材に装着された少なくとも1つの屋根と、
梁の下部梁を接合する複数の床用根太と、
床用根太に装着された少なくとも1つの床と
をさらに含む。

10

【0026】

本発明の可能な配置を示す添付の図面を参照しながら本発明についてさらに説明することは、好都合であろう。本発明の他の配置も可能であり、したがって、添付の図面の詳細は、本発明の先行する説明の一般性にとって代わると理解されるべきでない。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1A】本発明の一実施形態によるプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールを示す図である。

20

【図1B】屋根と側壁とを備える図1Aのモジュールを示す図である。

【図1C】図1Bのモジュールの分解組立図である。

【図2A】2つの未固着モジュールおよび隅部用成型部材の配置の平面図である。

【図2B】2つの隣接するモジュールおよびこれらのモジュール内での隅部用成型部材の配置の平面図である。

【図2C】4つの隣接するモジュールおよびこれらのモジュール内での隅部用成型部材の配置の平面図である。

【図3A】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式のためのさまざまな形状を示す図である。

30

【図3B】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式のためのさまざまな形状を示す図である。

【図3C】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式のためのさまざまな形状を示す図である。

【図3D】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式のためのさまざまな形状を示す図である。

【図3E】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式のためのさまざまな形状を示す図である。

【図4A】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

40

【図4B】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図4C】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図4D】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図4E】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図4F】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

50

【図 4 G】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 4 H】ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 5 A】1つまたは複数のコンクリート・コアおよびそれに固着されたプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールから建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 5 B】1つまたは複数のコンクリート・コアおよびそれに固着されたプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールから建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 5 C】1つまたは複数のコンクリート・コアおよびそれに固着されたプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールから建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 5 D】1つまたは複数のコンクリート・コアおよびそれに固着されたプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールから建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 5 E】1つまたは複数のコンクリート・コアおよびそれに固着されたプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールから建造された建物構造のさまざまな例を示す図である。

【図 6】アパートメント建物内でのモジュール式フロア・レイアウトを示す図である。

【図 7】図 6 からのモジュール式フロア・レイアウトの拡大図である。

【図 8 A】本発明の一実施形態による接続ロッドの斜視図である。

【図 8 B】図 8 A のロッドの側面図である。

【図 8 C】図 8 A のロッドの上面図である。

【図 9 A】本発明の一実施形態による上側隅部用成型部材の斜視図である。

【図 9 B】図 9 A の上側隅部用成型部材の上面図である。

【図 9 C】図 9 A の上側隅部用成型部材の側面図である。

【図 9 D】図 9 A の上側隅部用成型部材の側面図である。

【図 10 A】本発明の一実施形態による下側隅部用成型部材の斜視図である。

【図 10 B】図 10 A の下側隅部用成型部材の上面図である。

【図 10 C】図 10 A の下側隅部用成型部材の側面図である。

【図 10 D】図 10 A の上側隅部用成型部材の側面図である。

【図 11 A】本発明の一実施形態によるかみ合わせプレートの斜視図である。

【図 11 B】図 11 A のかみ合わせプレートの側面図である。

【図 11 C】図 11 A のかみ合わせプレートの側面図である。

【図 11 D】図 11 A のかみ合わせプレートの上面図である。

【図 12】本発明の一実施形態による隅部用成型部材のペアの部分側面図である。

【図 13】本発明の一実施形態による隅部用成型部材の 2 つのペアの部分側断面図である。

【図 14】互いに固着された 2 つのモジュールの 2 つの隅部用成型部材の部分斜視図である。

【図 15】互いに固着された 2 つのモジュールの 4 つの隅部用成型部材の部分斜視図である。

【図 16 A】下部レベルを形成する第 1 のモジュールおよび第 2 のモジュールの隅部用成型部材へのロッドの挿入を示す図である。

【図 16 B】図 16 A における挿入後のロッドの締め付けを示す図である。

【図 16 C】第 1 のモジュールおよび第 2 のモジュールの隅部用成型部材内に収容された締められたロッドを示す図である。

【図 16 D】上部レベルを形成するために図 16 A から図 16 C に示される第 1 のモジュールおよび第 2 のモジュール上に積み重ねられた第 3 の未固着モジュールおよび第 4 の未

10

20

30

40

50

固着モジュールを示す図である。

【図16E】第3のモジュールおよび第4のモジュールの隅部用成型部材へのロッドの挿入を示す図である。

【図16F】図16Eにおける挿入後のロッドの締め付けを示す図である。

【図16G】第3のモジュールおよび第4のモジュールの隅部用成型部材内に収容された締められたロッドを示す図である。

【図16H】さらなる上部レベルを形成するために図16Eから図16Gに示される第3のモジュールおよび第4のモジュール上に積み重ねられた第5の未固着モジュールおよび第6の未固着モジュールを示す図である。

【図17】プレハブ方式ポリュメトリック建造モジュールから建物構造を建造する方法について説明するフロー・チャートである。

【図18】本発明の一実施形態によるプレハブ方式ポリュメトリック・モジュールの分解組立図である。

【図19】本発明の一実施形態によるモジュールの隣接する背面スラブの斜視図である。

【図20】本発明の一実施形態によるSoliboxモジュールの隣接する屋根スラブの斜視図である。

【図21】本発明の一実施形態による壁パネルAの斜視図である。

【図22】本発明の一実施形態による壁パネルBの斜視図である。

【図23】本発明の一実施形態による壁パネルCの斜視図である。

【図24】本発明の一実施形態による壁パネルDの斜視図である。

【図25A】本発明の一実施形態による、ボルト締めの前の床スラブパネルの斜視図である。

【図25B】本発明の一実施形態による、床スラブパネルにボルト締めされた壁パネルAの斜視図である。

【図25C】本発明の一実施形態による、床スラブパネルにボルト締めされた壁パネルCの斜視図である。

【図25D】本発明の一実施形態による、床スラブパネルにボルト締めされた壁パネルBの斜視図である。

【図25E】本発明の一実施形態による、床スラブパネルにボルト締めされた壁パネルDの斜視図である。

【図25F】本発明の一実施形態による、モジュールにボルト締めされた屋根スラブの斜視図である。

【図26A】本発明の一実施形態による、パネル間のボルト対フェルール接続の拡大図である。

【図26B】本発明の一実施形態による、パネル間のボルト対フェルール接続の拡大図である。

【図27】本発明の一実施形態による、互いに隣接可能である変化のあるサイズのさまざまなモジュールの斜視図である。

【図28】本発明の一実施形態による、互いに隣接させられた変化のあるサイズSoliboxモジュールから構成される完全なアパートメントの斜視図である。

【図29A】本発明のさらなる実施形態による、隅部用成型部材の2つのペアの部分側断面図のさまざまな図である。

【図29B】本発明のさらなる実施形態による、隅部用成型部材の2つのペアの部分側断面図のさまざまな図である。

【図30】本発明のさらなる実施形態による隅部用成型部材の2つのペアの立面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下の説明では、本発明のさまざまな例示的な実施形態の徹底的な理解を提供するために、数多くの具体的な詳細が記載されている。しかしながら、本発明の実施形態が、これ

10

20

30

40

50

らの具体的な詳細のいくつがまたはすべてなしで実施され得ることは、当業者に理解されよう。本明細書において使用される用語は、特定の実施形態のみについて説明することを目的とし、本発明の範囲を限定することを意図されたものではないことが理解される。図面において、同じ参照番号は、すべての図面を通して同じまたは類似の機能または特徴を指す。

【0029】

「備える (comprising)」、「含む (including)」、「含む (includes)」、および「有する (having)」という用語は、制限がないことが意図されており、列挙された要素以外の追加の要素があることを意味することが理解されるべきである。第1の、第2の、第3の、および第4の、などの識別子の使用は、限定間の、相対的な位置または時間のシーケンスを課す様式であると解釈されるべきでない。そのうえ、本明細書において使用される「頂部」、「底部」、「前面」、「背面」、「側面」、「端」、「～の下」、「上部」、「下部」などの用語は、説明を容易にするためにすぎず、図に示される構成要素の方向を指す。本明細書において説明される構成要素の任意の方位は本発明の範囲内であることが理解されるべきである。そのうえ、「隣接する」という用語は、基準物体との直接的または間接的な接触または接続に関係なく、任意の方向に隣接するまたは隣にあることを意味することが意図されている。

【0030】

本発明の一態様によれば、接続機構を有するプレハブ方式ポリュメトリック建造モジュール1が提供され、図1Aから図1Cにおいて示されている。プレハブ方式ポリュメトリック建造モジュール1は、自己支持構造を提供するために、互いに接合された複数の柱および梁5A、5Bと柱4とを含む。自己支持構造は、対向する頂面、底面、および対向する端部を少なくとも画定する。上部梁は、頂部レール5Aとして提供されることがあり、下部梁は、底部レール5Bとして提供されることがある。柱4は、それを通る通路を提供するために、中空の柱として提供される。

【0031】

モジュール1は、梁および柱4に接合する1つまたは複数の筋かい6をさらに含むことがある。モジュール1は、梁上部に接合する1つまたは複数の母屋材8と、母屋材8に装着された1つまたは複数の屋根10、たとえば波形屋根または天井板16とをさらに含むことがある。モジュール1は、下部梁5Bを接合する1つまたは複数の床用根太9と、床用根太9に装着された1つまたは複数の床板15とをさらに含むことがある。

【0032】

モジュール1は、隅部用成型部材2、3の複数のペアを含む。ペアの隅部用成型部材2、3のペアは、モジュール1の隅部、および任意選択で、中点位置またはモジュール1の長さに沿った他の位置において配置される(図2Aを参照されたい)。いくつかの実施形態では、隅部用成型部材の2つ以上のペアが、互いに隣接して配置されることがあることが理解されるべきである(図15を参照されたい)。

【0033】

隅部用成型部材1、2の各ペアは、柱4の遠位端において配置された上側隅部用成型部材2と下側隅部用成型部材3とを含む。

【0034】

上側隅部用成型部材2は、成型部材ハウジングを提供するように互いに接合または成型された、第1の上部プレートと、第1の下部プレートと、第1の前面プレートと、第1の側面プレートと(図9Aから図9Dを参照されたい)を含む。第1の上部プレートは、第1の上部プレート開口215を備え、第1の下部プレートは、第1の下部プレート開口214を備える。通路は、第1の上部プレート開口215と第1の下部プレート開口214との間に延びる。第1の下部プレート開口214は、第1の上部プレート開口215よりも小さい。第1の上部プレート開口215の寸法は、細長い接続ロッド11の穴頭部210の貫通を可能にするように適合され、第1の下部プレート開口214の寸法は、穴頭部210の貫通を防止するように適合される。第1の上部プレート開口215と下部プレ

10

20

30

40

50

ト開口 2 1 4 の両方の寸法は、接続ロッドの尾部の貫通を可能にするように適合される。第 1 の前面プレート 1 つは、第 1 の前面プレート開口 2 1 6 を備える。第 1 の側面プレートの 1 つは、第 1 の側面プレート開口 2 1 7 を備える。第 1 の前面プレート開口 2 1 6 および第 1 の側面プレート開口 2 1 7 は、接続ロッド 1 1 が通路を通して挿入されるときに接続ロッド 1 1 へのアクセスを提供するように、通路につながる。

【 0 0 3 5 】

下側隅部用成型部材 3 は、成型部材ハウジングを提供するように互いに接合または成型された、第 2 の上部プレートと、第 2 の下部プレートと、第 2 の前面プレートと、第 2 の側面プレート（図 1 0 A から図 1 0 D を参照されたい）を含む。第 2 の上部プレートは、第 2 の上部プレート開口 2 1 8 を備え、第 2 の下部プレートは、第 2 の下部プレート開口 2 1 9 を備える。通路は、第 2 の上部プレート開口 2 1 8 と第 2 の下部プレート開口 2 1 9 との間に延びる。第 2 の下部プレート開口 2 1 9 は、第 2 の上部プレート開口 2 1 8 よりも大きい。第 2 の上部プレート開口 2 1 8 の寸法は、細長い接続ロッド 1 1 の尾部の貫通を可能にし、および任意選択で、接続ロッドの穴頭部 2 1 0 の貫通を防止するように適合される。第 2 の下部プレート開口 2 1 9 の寸法は、穴頭部 2 1 0 の貫通を可能にするように適合される。第 2 の上部プレート開口 2 1 8 と第 2 の下部プレート開口 2 1 9 の両方の寸法は、接続ロッドの尾部の貫通を可能にするように適合される。第 2 の前面プレートの 1 つは、第 2 の前面プレート開口 2 2 0 を備える。第 2 の側面プレートの 1 つは、第 2 の側面プレート開口 2 2 1 を備える。第 2 の前面プレート開口 2 2 0 および第 2 の側面プレート開口 2 2 1 は、接続ロッド 1 1 が通路を通して挿入されるときに接続ロッド 1 1 へのアクセスを提供するように、通路につながる。

10

20

【 0 0 3 6 】

図 1 A から図 1 C のモジュール 1 は、立方形状を有すると示されているが（図 3 A を参照されたい）、モジュール 1 は、図 3 B から図 3 E において示されるさまざまな形状などの他の形状を呈してもよいことが諒解されるべきである。

【 0 0 3 7 】

前述のプレハブ方式ポリウレトリック建造モジュール 1 は、内部装飾および固定具を含む建築用仕上げが、プレハブ方式のあらかじめ仕上げされたポリウレトリック建造モジュール（P P V C）が輸送され、現場で組み立てられる前に、工場においてモジュール内で現場から離れて配設されるプレハブ方式のあらかじめ仕上げされたポリウレトリック建造モジュール（P P V C）と解釈されてもよい。

30

【 0 0 3 8 】

細長い接続ロッド 1 1 のさまざまな図を示す図 8 A から図 8 C を参照する。接続ロッド 1 1 は、内部にねじ切りされた穴頭部 2 1 0 と、穴頭部 2 1 0 に取り付けられ、外部にねじ切りされた尾部を含むロッド本体 2 1 1 とを含む。穴頭部 2 1 0 および尾部のねじ山 2 1 2、2 1 3 は相補的である。穴頭部 2 1 0 は、ロッド本体および尾部よりも大きな外側断面寸法、たとえば直径と、別の類似の接続ロッド 1 1 の尾部とねじにより係合するように適合された穴寸法とを有する。

【 0 0 3 9 】

かみ合わせプレート 1 2 のさまざまな図を示す図 1 1 A から図 1 1 D を参照する。かみ合わせプレート 1 2 は、複数の開口 2 2 4（すなわちかみ合わせプレート開口 2 2 4）においてそれを通らせる主プレート 2 2 2 を含む。かみ合わせプレート開口 2 2 4 は、適切には、内部にねじ切りされた穴頭部 2 1 0 の貫通を可能にする寸法とされる。かみ合わせプレート 1 2 は、図 9 A から図 9 D および図 1 0 A から図 1 0 D に示される成型部材の開口 2 1 5 および 2 1 9 の中に正確に着座または嵌合されるように工学的許容度をもって機械加工されたガイド突出部 2 2 3 をさらに含む。ガイド突出部 2 2 3 は、主プレート 2 2 2 上に、少なくとも部分的にかみ合わせプレート開口 2 2 4 のまわりに配置される。ガイド突出部 2 2 3 は、ガイド突出部の下部部分および上部部分として、主プレート 2 2 2 の両側に設けられる。

40

【 0 0 4 0 】

50

図4Aから図4Hは、ポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された多層建物構造のさまざまな例を示す。建物構造の構成に応じて、建物構造を形成するモジュール1は、類似の構成を有してもよいし、異なる構成を有してもよいし、相補的な構成を有してもよい。

【0041】

図5Aから図5Eは、1つまたは複数のコア構造106に固着されたポリューメトリック建造モジュールプレハブ方式から建造された多層建物構造のさまざまな例を示す。コア構造106は、コンクリート構造であってもよいし、鉄骨構造であってもよいし、現場で建造された他の適切な構造であってもよい。

【0042】

図6は、アパートメント建物内でのモジュール式フロア・レイアウトを示す。図示のように、各アパートメント・ユニット100は、プレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールとして提供される。図7は、図6のアパートメント・ユニット100のモジュール式フロア・レイアウトの拡大図である。しかしながら、いくつかの実施形態では、各アパートメント・ユニットは、2つ以上のプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュールを互いに固着することによって提供されることも諒解されるべきである。

【0043】

本発明の一態様によれば、建物構造は、互いに固着された垂直方向に隣接するプレハブ方式ポリューメトリック建造モジュール1の1つまたは複数のスタックを含む。各モジュール1の構成要素、構造、および構成は、前述の段落において説明される。

【0044】

垂直固着は、スタック内に垂直方向に隣接するモジュール1に提供される(図13から図15を参照されたい)。特に、スタックたとえば第1のスタック内で、複数の第1の接続ロッド11は、上部レベル・モジュール1を隣接する下部レベル・モジュール1と固着する。各第1の接続ロッド11は、上部レベル・モジュールにおいて、隅部用成型部材のそれぞれのペアの上側隅部用成型部材2と下側隅部用成型部材3の両方を貫通する。穴頭部210は、上部レベル・モジュールにおいて上側隅部用成型部材2と係合される。尾部は、隣接する下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材2へと貫通し、隣接する下部レベル・モジュールの上側隅部用成型部材2と係合された別の接続ロッドの内部にねじ切りされた穴頭部210とねじにより係合される。したがって、上部レベル・モジュールは、下部レベル・モジュールに固着される。

【0045】

上部レベル・モジュールと下部レベル・モジュールとの間のこの垂直固着は、第1のスタック内のモジュールが互いに垂直方向に固着されるように、隅部用成型部材において、第1のスタックの全体にわたってさまざまな複製がなされる。

【0046】

第1のスタックの最も底部のモジュールすなわち第1のレベル・モジュールにおいて、ねじ切りされた穴を有する追加の基部プレートは、第1のレベル・モジュールを貫通する接続ロッドとねじにより係合するように、第1のレベル・モジュールの各下側隅部用成型部材の下で配置される。追加の基部プレートは、非収縮グラウチングにおいて成型されることがあり、および/または移送スラブ構造、グラウンド構造、もしくは基礎構造に固定式に固着されることがある。これによって、第1のレベル・モジュールがグラウンドまたは基礎に固着されるであろう。

【0047】

いくつかの実施形態では、少なくとも1つのかみ合わせプレート12が、各上部レベル・モジュールとその隣接する下部レベル・モジュールとの間に挟まれて配置される。下部レベル・モジュールと係合された接続用ロッドの穴頭部は、水平運動を含む穴頭部の移動を防止するために、かみ合わせプレート開口224およびガイド突出部223に嵌入される。

【0048】

10

20

30

40

50

いくつかの他の実施形態では、かみ合わせプレート 12 は、水平方向に隣接するモジュールへの水平固着を提供する。特に、垂直方向に隣接するモジュールの少なくとも 2 つのスタックから建造された建物構造では、垂直方向に隣接するモジュールの垂直固着に加えて、2 つの隣接するスタックからの、水平方向に隣接するモジュールの水平固着も不可欠である。たとえば、垂直方向に隣接するプレハブ方式ポリウメトリック建造モジュールの第 1 のスタックおよび隣接する第 2 のスタックにおいて、少なくとも 1 つのかみ合わせプレートは、第 1 のスタックおよび第 2 のスタックに重なってまたはこれを横断して配置され、水平方向に隣接する上部レベル・モジュールと、水平方向に隣接する上部レベル・モジュールに垂直方向に隣接する水平方向に隣接する下部レベル・モジュールとの間に挟まれる。これは、第 1 のスタックおよび第 2 のスタックとして提供される 2 つの水平方向に隣接するモジュール 1 A、1 B の平面図を示す図 2 B によって示されることがある。かみ合わせプレート 12 は、水平方向に隣接するモジュールに重なってまたはこれを横断して配置される。

10

【0049】

同様に、図 2 C は、4 つの隣接するモジュールおよびこれらのモジュール内での隅部用成型部材の配置の平面図を示す。この 4 つの隣接するモジュールは、隣接するスタックまたは異なるスタック内に提供される。かみ合わせプレート 12 は、水平方向に隣接する上部レベル・モジュールを水平方向に隣接する下部レベル・モジュールに固着する接続ロッド 11 が、水平方向に隣接する上部レベル・モジュール間の、さらに水平方向に隣接する下部レベル・モジュール間の、水平固着を提供するために、かみ合わせプレート開口も貫通するように、隣接するスタックから水平方向に隣接するモジュールに重なるまたはこれを横断するように配置される。隣接するスタックからのモジュールとのかみ合わせプレートに重なりまたはこれを横断し、かみ合わせプレートを通る下のモジュールからの穴頭部を貫通および嵌合することによって、かみ合わせプレートは、水平方向に隣接するモジュールの水平運動または側方運動を抑制する。

20

【0050】

さらにいくつかの他の実施形態では、建物構造は、現場で建造され、モジュールのうちの少なくとも 1 つまたはモジュールのスタックの 1 つに固着されたコア構造 106 を含む。

【0051】

本発明の一態様によれば、プレハブ方式ポリウメトリック建造モジュールから建物構造を建造するための方法が提供され、図 17 のフロー・チャートならびに図 16 A から図 16 H を参照しながら説明される。

30

【0052】

図 17 のブロック 1701 では、複数のプレハブ方式ポリウメトリック建造モジュールが用意され、モジュールの 1 つまたは複数のスタックを生じるように配置される。これは、第 1 のレベル・モジュールを提供するように互いに水平方向に隣接するモジュールを配置することを含むことがある。

【0053】

ブロック 1703 では、接続ロッドが用意される。接続ロッドは、第 1 のレベル・モジュールの隅部用成型部材の各ペアのそれぞれの上側隅部用成型部材および下側隅部用成型部材に挿入される（図 16 A および図 14 を参照されたい）。各接続ロッドは、上側隅部用成型部材、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアを支持する柱、および下側隅部用成型部材を貫通する。接続ロッドの挿入は、第 1 のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の各ペアにおいて実行される。

40

【0054】

ブロック 1705 では、各挿入された接続ロッドが、その尾部を、下側隅部用成型部材内に配置された内部にねじ切りされた穴頭部とのねじ切りされた係合へと駆動するために、その穴頭部において回転されるまたは締められる（図 16 B を参照されたい）。第 1 のレベル・モジュールがスタックの最も底部のモジュールである場合、この内部にねじ切り

50

された穴頭部は、最も底部のモジュールの下に配置された基部プレートにおいてノよって提供されることがあり、非収縮グラウチングにおいて成型される、およびノまたは移送スラブ構造、グラウンド構造、もしくは基礎構造に固定式に固着されることがある。締められた接続ロッドは、上側隅部用成型部材から突き出し自立している穴頭部の一部を除いて、隅部用成型部材および柱内に収容される（図16Cを参照されたい）。接続ロッドの頭部穴は、接続ロッドが、さらなる垂直貫通および水平運動から防止されるように、第1のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材に当接する。

【0055】

ブロック1707では、かみ合わせプレートは、第1のレベル・モジュールの突き出された自立した穴頭部が、かみ合わせプレート開口に貫通させられ、これに嵌入されるように、さらに、第1のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材の第1の上部プレート開口ガイド突出部の下部部分が、の中に着座または嵌入されるように、第1のレベル・モジュールの1つまたは複数の上側隅部用成型部材上に配置される。いくつかの実施形態では、かみ合わせプレートは、それらの間に水平固着を提供するように、水平方向に隣接するモジュールに重なる。これらのかみ合わせプレートは、上部モジュールの重量による垂直方向の力によって所定の位置に保持される。

10

【0056】

ブロック1709では、追加モジュールが、第2のレベル・モジュールを提供するように、第1のレベル・モジュールおよびかみ合わせプレートの上に積み重ねられる（図16Dを参照されたい）。第2のレベル・モジュールの積み重ね中に、かみ合わせプレート上のガイド突出部は、第2のレベル・モジュールの留置をガイドするための手段を提供する。特に、オペレータは、ガイド突出部の上部部分が第2のモジュールの下側隅部用成型部材の第2のプレート開口へと受け入れられ、側方運動または水平運動を防止するために下側隅部用成型部材の中に着座または嵌入されるように、第2のレベル・モジュールを持ち上げて第1のレベル・モジュール上に着地させる（図13を参照されたい）。第2のレベル・モジュールが、第1のレベル・モジュール上に積み重ねられた後、第1のレベル・モジュールから突き出した穴頭部が、第2のレベル・モジュールの下側隅部用成型部材へと受け入れられ、その中に嵌入される（図13を参照されたい）。

20

【0057】

ブロック1711では、接続ロッドが提供される。接続ロッドは、第2のレベル・モジュールの隅部用成型部材の各ペアのそれぞれの上側隅部用成型部材および下側隅部用成型部材に挿入される（図16Eを参照されたい）。各接続ロッドは、各接続ロッドの尾部端が、その下で第1のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材と係合される頭部穴と接触するまで、上側隅部用成型部材、上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材のペアを支持する柱、下側隅部用成型部材、およびかみ合わせプレートを貫通する。接続ロッドの挿入は、第2のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材と下側隅部用成型部材の各ペアにおいて実行される。

30

【0058】

ブロック1713では、各挿入された接続ロッドが、その尾部を、下側隅部用成型部材内に配置され第1のレベル・モジュールの固着された接続ロッドに属する内部にねじ切りされた穴頭部とのねじ切りされた係合へと駆動するために、その穴頭部において回転されるまたは締められる（図16Fおよび図13を参照されたい）。締められた接続ロッドは、第2のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材から突き出した穴頭部の一部を除いて、隅部用成型部材および柱内に収容される（図16Gを参照されたい）。接続ロッドの頭部穴は、接続ロッドが、さらなる垂直貫通および水平運動から防止されるように、第2のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材に当接する。

40

【0059】

ブロック1715では、かみ合わせプレートは、第2のレベル・モジュールの突き出した穴頭部が、かみ合わせプレート開口に貫通させられ、これに嵌入されるように、さらに、第2のレベル・モジュールの上側隅部用成型部材の第2の上部プレート開口ガイド突出

50

部の下部部分が、の中に着座または嵌入されるように、第2のレベル・モジュールの1つまたは複数の上側隅部用成型部材上に配置される。いくつかの実施形態では、かみ合わせプレートは、それらの間に水平固着を提供するように、水平方向に隣接するモジュールに重なる。

【0060】

ブロック1717では、追加モジュールが、第3のレベル・モジュールを提供するように、第2のレベル・モジュールの上に積み重ねられることがある（図16Hを参照されたい）。

【0061】

本発明の実施形態は、限定するものではないが、以下を含む、いくつかの利点を提供する。

- モジュールは、サイズが比較的小さいので、大規模なまたは特殊な工場および処理機器は必要とされず、したがって、制作、輸送、建設、および接続における効率および節約をもたらす。自立型または自己支持モジュールは、建物建設プロセスをさらに加速し、モジュールの留置の正確さを提供するために、（スキャフォールド、つかい、突っ張りなどなしで）すばやく直接的に建てられ、それによるモジュールの留置の前に位置合わせされ得るレベリングおよびセンタリング手段を組み込むことができる。

- モジュールは、建設業者が、局所的な標準的な窓、ドア、屋根、および他の機器の選択肢をカスタマイズすることを可能にするために、オープンなシステムを提供する。局所的な標準的な窓およびドアは、モジュール間に配置されることが好ましいが、必要に応じて、モジュール内で制作され組み込まれることが可能である。モジュールに隣接する窓およびドア・セットは、標準的な接続詳細手順を使用してそれらを現場でモジュールに接続するという利点を提供し、必要とされる建設許容度をさらに提供する。

- 床および屋根に対する建物モジュールの互いの接続は、現場での接続詳細手順および慣例の使用のみを必要とする。

- モジュールは、台所、浴室、クローゼット、他の器具および設備、小売店の棚、機械、ならびにオフィスおよび小売店建物のための展示空間を囲み、輪郭を描くことが可能である多目的機能容器を画定するのに十分な深さであるように設計可能である。

- モジュールは、住宅および商業用建設の公称の床から天井までの高さの倍数である高さであってよい。多層適用例では、そのようなモジュールは、完全な高さの外壁システムまたは内壁システムとして働く、それらの構造的な自己支持の自立型能力を保つことができる。そのようなモジュールは、望ましくは、通常のコンクリート用インサート、プレストレストスラブの床を支持するために垂直構造をもつ乾燥壁パネル、または鉄骨構造の金属デッキ・フロアを使用する能力を有する。

【0062】

2Dフレームを形成する単一の鉄鋼構成要素を変換するエンジニアは、3Dモジュールへとさらに改良する。モジュールは、正確さ、精度、およびより良い品質のために、自動溶接機およびロボット3D組み立てプロセスによって互いに組み立てられる。このプロセスによって、再作業がなくなり、生産性が改善され、人間の疲労が低下される。

- 幅広い設計柔軟性のためのモジュールのためのサイズの数は小さく、3つから5つのタイプを例示する。モジュールは、単純に作られ、モジュールを互いにリンクすることによって作成可能である。これらの3つから5つのサイズのモジュールは、部屋または囲い構成のほとんど無制限のセットをもたらすように、相互に関係づけられ、接続され、位置付けられることが可能である。

【0063】

かみ合わせプレート上の隅部用成型部材ガイドは、その垂直平面内の上部モジュールの底部隅部用成型部材を受け入れるために、直交するガイドとして働く。これらのかみ合わせプレートは、各モジュールの上に配設され、頂部モジュールが配設動作中に完全に合致および嵌合するように降下される前にレベリングおよび側方許容度のためにチェックされる。したがって、建設プロセスは、著しくスピード・アップされ、コストのかかるクレー

10

20

30

40

50

ンおよび機器停止が、より効率的に利用される。高度に熟練した労働のニーズは、従来の方法と比較して大きく減少され、これは、熟練した労働が不足したまたは労働コストが極めて高い領域において大きな利点である。

- 垂直固着は、垂直方向に隣接するモジュールに提供される。水平固着は、かみ合わせプレートによって、水平方向に隣接するモジュールに提供される。

【0064】

さらなる実施形態では、コンクリート・プレキャスト・パネルの使用によって、前の実施形態の配置の鉄骨骨組みが置き換えられることがある。

【0065】

プレキャスト・パネルであるので、これらは、工場環境内などの制御された条件下で製造され得る。次いで、前記パネルが、建物ユニットまたはモジュールを形成するために組み立てられる。

10

【0066】

前記モジュールの各々は、占有可能空間を形成してもよいし、あるいはより大きな空間の一部を形成してもよい。前記モジュールを組み立て、位置合わせし、結合することによって、本発明は、効率的な様式で前記建物構造を形成するために、柔軟性を提供する。建設時に高度の精度を維持するために、モジュールは、工場などの制御された環境においても形成され、したがって、条件および専門知識がかなり困難である現場で、そのレベルの精度が達成される必要性を除去する。便宜上、工場空間は、モジュールの輸送コストを管理するために、建設現場に近接してよい。

20

【0067】

本発明によって提供される効率は、制御された条件下での製造だけでなく、2次元パネルの集まりから広範囲の建物構造を達成するためのモジュールの輸送および組み立てにも存在する。したがって、本発明による本発明の重要な利点としては、大きな複雑さの建物構造を形成するように設計および配置された有限個のプレキャスト・コンクリート・パネル・ユニットの使用があり得る。

【0068】

正確なエンジニアリングの採用は、建設時間を減少させ、生産性を増加させながら、従来のコンクリート・システムの構造的完全性に等しい構造的完全性をもつ構造を生じさせ得る。

30

【0069】

非常に効率的な自動化されたボルト締めシステムが、建物パネルからのモジュールの組み立てにおいて使用されることがある。このために、パネルの周辺縁に沿ってダウエル接合されたまたはボルト締めされたシステムは、パネル係合のために次のパネルに移る前に、自動化されたボルト締めシステムがパネルを位置合わせし、次いで所定の位置にパネルを順次ボルト締めすることを可能にするために使用されることがある。パネルを位置合わせしボルト締めする自動化されたボルト締めシステムの使用は、制御された条件下でのみ使用可能であり、従来のプレキャスト・システムに対する著しい改善を表す。このボルト締めシステムの使用によって、物流および人的資源の要件が大幅に低減され、ヒューマン・エラーによる再作業プロセスまたは補正がなくなる。このために、本発明は、モジュール組み立て段階に対するパネルにおいて、プレキャスト建設が提供することを意図していたが、実際には与えられていないあらゆる利点を生ずることがある。したがって、本発明の実装形態は、従来技術によって表される建物構成要素の製作ばかりでなく、「製造される建設物 (manufactured construction)」に向けての重要なステップを提供することがある。

40

【0070】

これまでのところ、プレキャスト建設は、次いで現場に送られる建設材料を提供することと大差なく、建物規格および効率は、依然として、現場での建設の予測のつかない変化を受けやすい。本発明が達成することを求める「製造される建設物」という概念によって、現場で利用可能な工場レベルの精度が可能にされる。

50

【 0 0 7 1 】

各完全なモジュールの輸送は、各モジュールの4つの隅部における前述の接続ロッドであってよいバインディング部材の組み込み容易に作製された容易にされてよい。4つの隅部の頂部および底部における接続ロッドは、出荷用運搬機および国際ポートが、標準的な機器およびトレーラを持つこれらのモジュールを持ち上げる、シフトする、輸送することを可能にすることがある。これらの組み込みによって、物流および配達時間に対するコスト節約を変換する、道路上での長時間の輸送が低減される。

【 0 0 7 2 】

このために、本発明は、第1のパネル上の第1の複数のスロット孔を第2のパネル上の第2の複数のスロット孔と位置合わせするように配置された機械的生産ラインと、ボルトを位置合わせされた第1のおよび第2の複数のスロット孔の各々に挿入するように配置された自動化されたボルト締め機とを含む、プレハブ方式のあらかじめ制作されたポリウレトリック建造システムを含むことがある。

10

【 0 0 7 3 】

プレハブ方式のあらかじめ制作されたポリウレトリック建造の方法は、機械的生産ラインを使用して第1のパネル上の第1の複数のスロット孔を第2のパネル上の第2の複数のスロット孔と位置合わせすることと、自動化されたボルト締め機を使用してボルトを位置合わせされた第1の複数のスロット孔および第2の複数のスロット孔の各々へと挿入することを含むことがある。

【 0 0 7 4 】

そのようなシステムおよび方法は、自動化を利用して、プレハブ方式のあらかじめ制作されたポリウレトリック建造の生産性および信頼性を増加させる。たとえば、自動化されたボルト締め機は、ボルト締めプロセスのために必要とされる人的資源および時間の量を減少させ、結果として生じるプレキャスト・モジュールの構造的完全性を改善する。

20

【 0 0 7 5 】

第1の大まかな陳述によるプレハブ方式のあらかじめ制作されたポリウレトリック建造システムであって、第1の複数のスロット孔および第2の複数のスロット孔の各々がフェルールを備える、システム。

【 0 0 7 6 】

プレハブ方式のあらかじめ制作されたポリウレトリック建造の方法は、フェルールを備える第1の複数のスロット孔および第2の複数のスロット孔の各々を含むことがある。

30

【 0 0 7 7 】

そのような配置によって、緊密な接合が形成されることが可能になる。具体的には、ボルトが、フェルールが設置されたスロット孔に挿入される。次いで、ボルトは、ボルトのねじ山をフェルールへと駆動するように締められ、それによって、密封をもたらす。

【 0 0 7 8 】

次に、この実施形態の実装形態のいくつかの例について開示する図18から図30に対する参照がなされる。具体的には、図18は、基部パネル302と、壁パネル304~307と、屋根パネル303とを備える組み立てられたモジュール301を示す。

【 0 0 7 9 】

図19から図24は、さまざまなパネル、具体的には、図21から図24に示される壁パネルを受け入れるための周辺縁のまわりにダウエル接合されたまたはボルト締めされたコネクタを有する階段状の周辺縁302Aを含む床パネル302を示す。この実施形態では、パネル間の接続は、最終的なボルト締めの前の位置合わせとして機能するようにダウエル接合されてもよいし、各縁に沿ってボルト締めされてもよいし、両方の組み合わせであってもよい。パネルは、階段状の周辺縁を有することがある。あるいは、いくつかのパネルは階段状であってよいが、他のパネルは、面一の縁を有し、そのため、この階段に嵌入するように配置されてよい。このために、パネルの位置合わせは、周辺接続縁の倣い削りを通して達成されてもよい。すなわち、パネルを結合するとき、周辺縁は、単一の位置係合を可能にするような形状にされてもよく、この位置係合は、ダウエル接合またはボル

40

50

ト締めされた接続のどちらかによって所定の位置に保持される。

【0080】

図21に示される端壁パネルを取り上げると、パネル304は、垂直縁304Aと、下部接続部分304Cと、上部接続部分304Bとを含む。同様に、図22に示されるように、モジュール301の長手方向縁を表す壁パネルBは周辺縁305Aを含み、ここでも、凹部は、周辺の階段状縁305Aに沿って離隔されたダウエル接合されたまたはボルト締めされたコネクタを受け入れる。図23に示される対向する壁パネルCは、下部接続用部分306Cと上部接続用部分306Bとを有する、図21の端壁パネルに類似した建物物である。たとえば、前記接続用部分は、隣接するパネルを係合する、および/または建物構造を形成するために後の組み立てのためにバイディング部材を受け入れるための成型品(caster)であってよい。図23の端壁パネルCは、水平接続用縁306Dと、垂直接続用縁306Aとをさらに含む。最後に、図24に示されるさらなる長手方向壁パネルDは、対応するパネルからコネクタを受け入れるために階段状周辺縁307Aをもつパネル307を含む。屋根パネル303である最後のパネルは、壁パネルのさまざまな水平接続用縁との接続のための対応する周辺縁303Aを含む。

10

【0081】

図25Aから図25Fは、一実施形態によるモジュールの建造のための連続的配置を示す。最初に、床パネル302が留置され、続いて端壁304および306が留置される。これらは、屋根パネル303に接続することによって所定の位置に保持され、すべての4つのパネルは、ここで、パネルのダウエル接合されたスタック周辺縁に沿って接合される。図25Eおよび25Fに示されるように、次いで、長手方向パネル305および307が、完成モジュールを形成するために構造に接続される。それぞれのパネルが留置されると、自動化されたボルト締めデバイスは、ボルトが、各パネルの周辺縁に沿って設置された凹部内に留置されるので、パネルを所定の位置に保持するための位置合わせ配置を含むことがある。ダウエルではなくボルトの場合、凹部は、プレキャスト・コンクリート・パネルに埋め込まれたねじ切りされた金属セクションであってよいことが諒解されるであろう。

20

【0082】

そのようなモジュールの建造は、異なるサイズ、形状、および機能のモジュールを作るためにいくつかの異なる形状をとり得ることが諒解されるであろう。

30

【0083】

図27および28は、たとえば、互いに隣接して留置され、建物構造315を形成するようにコネクタを位置合わせすることを通して位置合わせされたモジュール311~314の配列を示す。建造プロセスを完了するために、次いで、バイディング部材が、ユニット式建物構造を形成するようにモジュールを互いにバイディングするために、構造のまわりの重要な場所に留置される。先に略述されたように、この配置は、より大きな建物構造のモジュール式形成を可能にする。モジュールは、図1Aおよび図1Bに示される実施形態によれば、図4Aから図4Hおよび図5Aから図5Eに示される建物構造を潜在的に形成することができるが、同様に、図18に示される実施形態による建物モジュールは、それに応じて留置され、バイディング部材との結合時にユニット式建物構造になるとき、そのような建物構造を同様に形成することができる。

40

【0084】

図18のモジュール実施形態により使用可能である1つのそのようなバイディング部材は、図8Aから図8Cに示される接続ロッドである。

【0085】

代替配置として、バイディング部材は、留置されたモジュールのパネルの周辺縁に設置された一連のアンカー・ブロックおよびポストストレス用(post-stressing)ケーブルを備えることがあり、アンカー・ブロックは、パネルの接続部分において位置決めされる。たとえば、隅部用成型部材は、隣接するモジュールを接続し前記モジュールをユニット式構造へとバイディングするポストストレス(post-stress

50

s e d) ケーブルに遅行するように配置された端部アンカーを備えることがある。そのような配置は、図 30 に示されており、図 30 は、図 13 に示される、バインディング部材としての接続用ロッドの使用に対する代替形態である。この代替実施形態の場合、端部接続 322 は、アンカー 321 を受け入れるように修正され、アンカー 321 は、ケーブル 320 のポストストレスに抵抗するために機能する。したがって、さまざまなモジュールが留置され、位置合わせされているとき、ケーブルは、ユニット式建物構造を形成するために留置された別個のモジュールを結合するように、応力がかけられる。

【 0 0 8 6 】

上記で説明された実施形態および特徴は、制限的ではなく例示的であると考えられるべきであることが理解されるべきである。多くの他の実施形態は、本発明の本明細書および実施の考慮から当業者には明らかであろう。そのうえ、いくつかの用語は、説明の明瞭さの目的で使用されており、本発明の開示の実施形態を限定するために使用されていない。

【 図 1 A 】

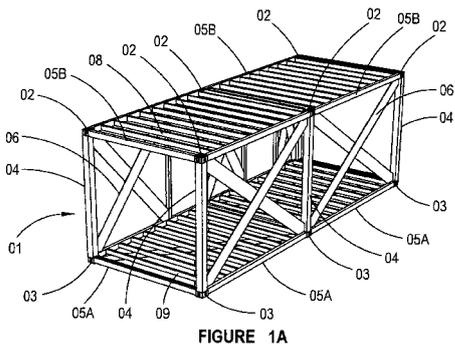


FIGURE 1A

【 図 1 B 】

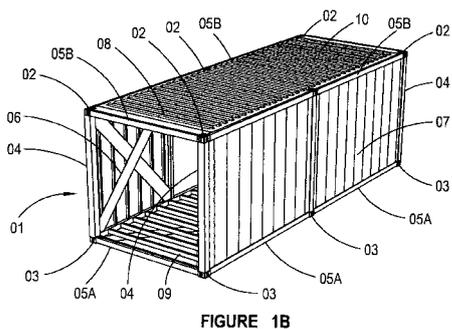


FIGURE 1B

【 図 1 C 】

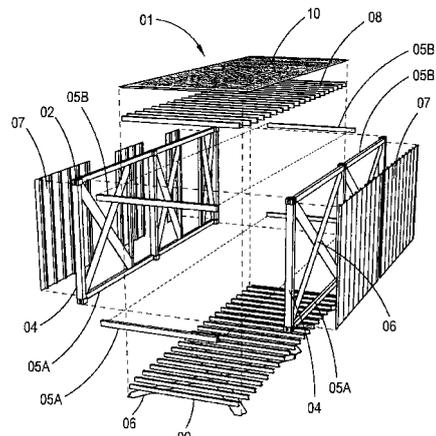


FIGURE 1C

【 図 2 A 】

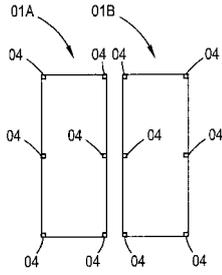


FIGURE 2A

【 図 2 B 】

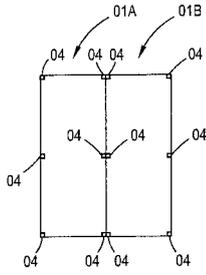


FIGURE 2B

【 図 2 C 】

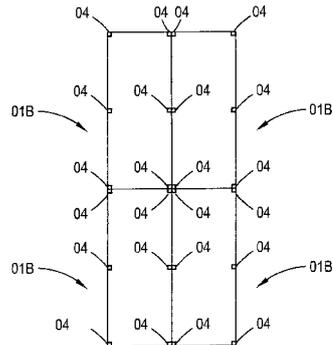


FIGURE 2C

【 図 3 A 】



FIGURE 3A

【 図 3 E 】

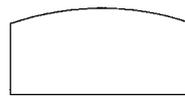


FIGURE 3E

【 図 3 B 】



FIGURE 3B

【 図 4 A 】

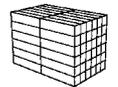


FIGURE 4A

【 図 3 C 】

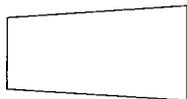


FIGURE 3C

【 図 4 B 】



FIGURE 4B

【 図 3 D 】



FIGURE 3D

【 図 4 C 】



FIGURE 4C

【 4 D 】

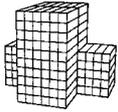


FIGURE 4D

【 4 E 】

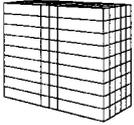


FIGURE 4E

【 4 F 】

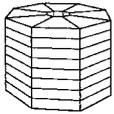


FIGURE 4F

【 5 C 】

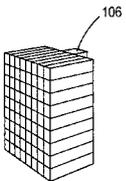


FIGURE 5C

【 5 D 】

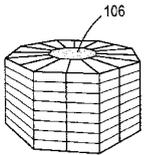


FIGURE 5D

【 4 G 】

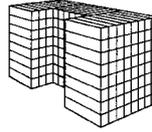


FIGURE 4G

【 4 H 】

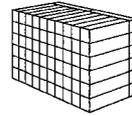


FIGURE 4H

【 5 A 】

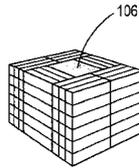


FIGURE 5A

【 5 B 】

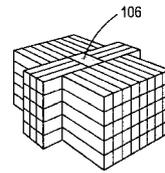


FIGURE 5B

【 5 E 】

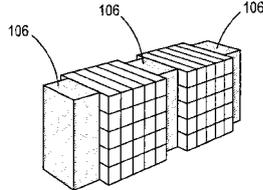


FIGURE 5E

【 図 6 】

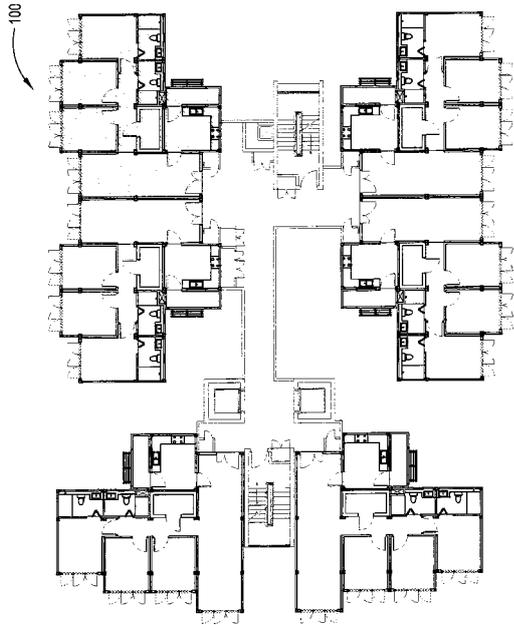


FIGURE 6

【 図 7 】

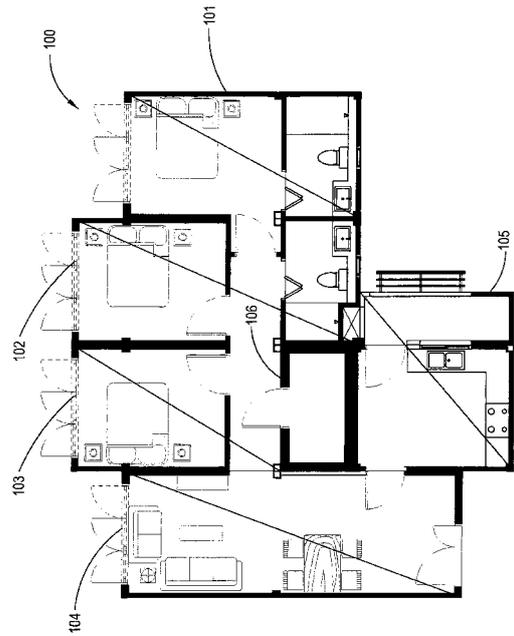


FIGURE 7

【 図 8 A 】

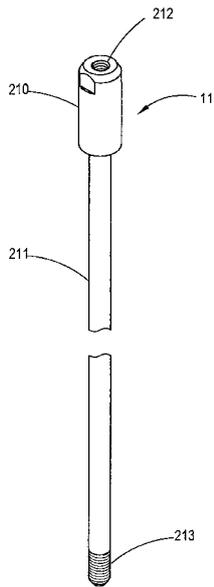


FIGURE 8A

【 図 8 C 】

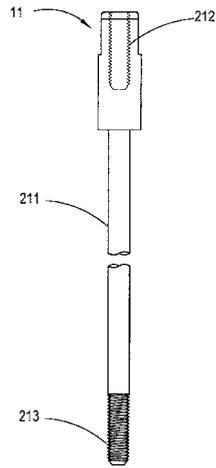


FIGURE 8C

【 図 8 B 】

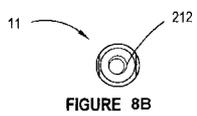


FIGURE 8B

【 9 A 】

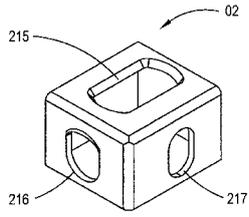


FIGURE 9A

【 9 B 】

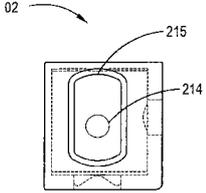


FIGURE 9B

【 9 C 】

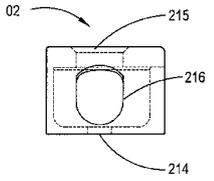


FIGURE 9C

【 9 D 】

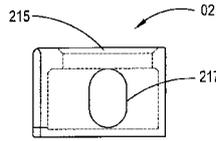


FIGURE 9D

【 1 0 A 】

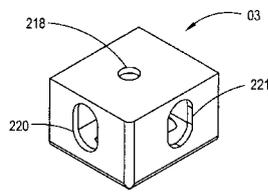


FIGURE 10A

【 1 0 B 】

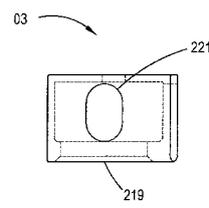


FIGURE 10B

【 1 0 C 】

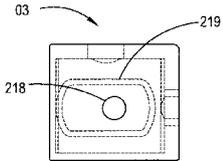


FIGURE 10C

【 1 0 D 】

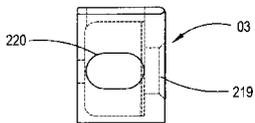


FIGURE 10D

【 1 1 C 】

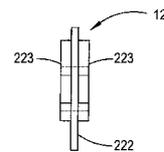


FIGURE 11C

【 1 1 D 】

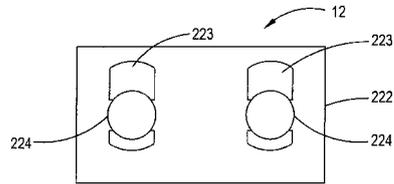


FIGURE 11D

【 1 1 A 】

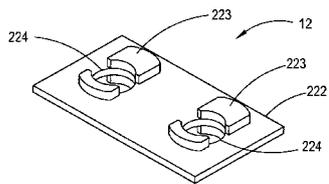


FIGURE 11A

【 1 1 B 】

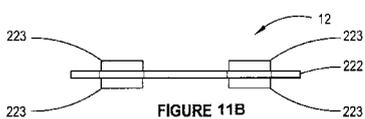


FIGURE 11B

【 図 1 2 】

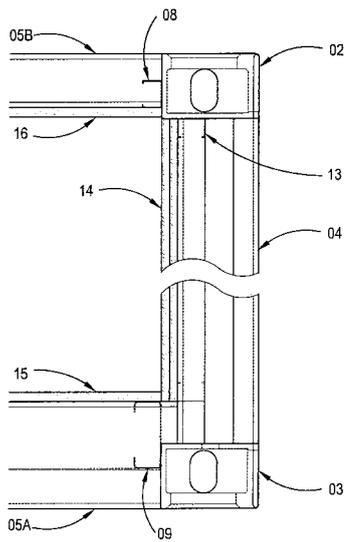


FIGURE 12

【 図 1 3 】

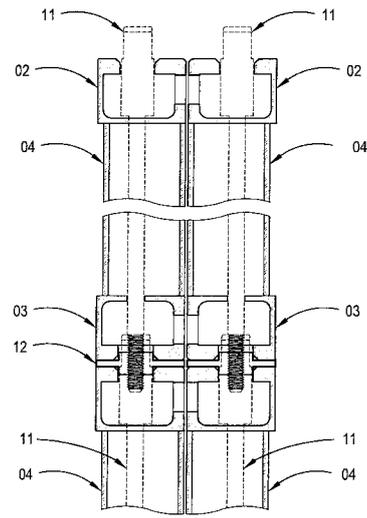


FIGURE 13

【 図 1 4 】

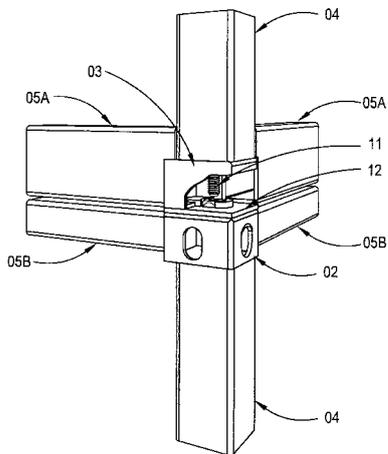


FIGURE 14

【 図 1 5 】

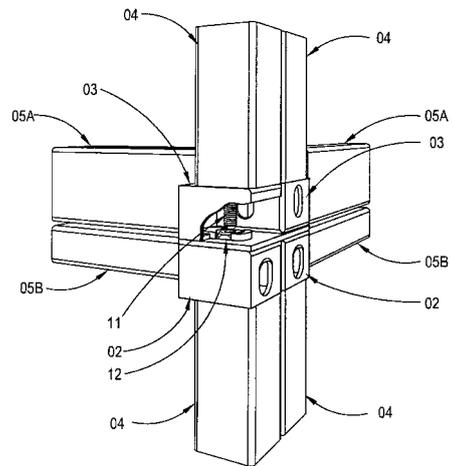


FIGURE 15

【 図 1 6 A 】

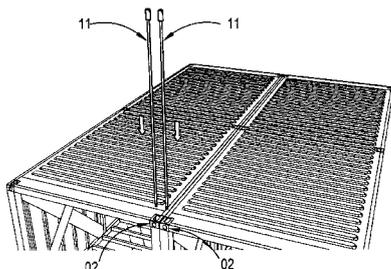


FIGURE 16A

【 図 1 6 C 】

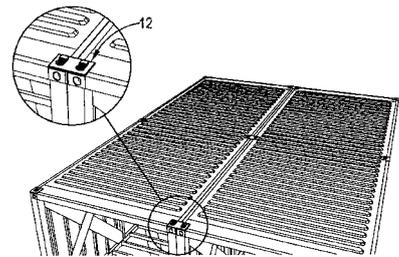


FIGURE 16C

【 図 1 6 B 】

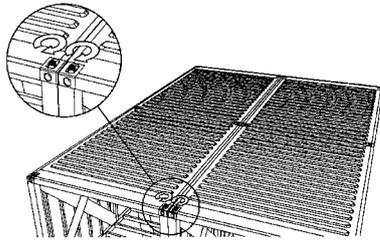


FIGURE 16B

【 図 1 6 D 】

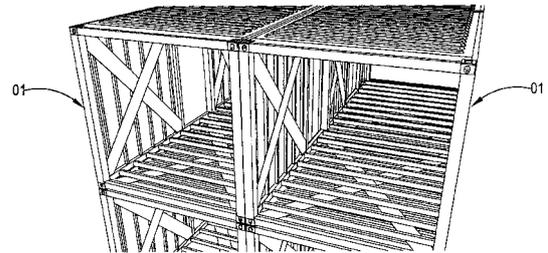


FIGURE 16D

【 図 1 6 E 】

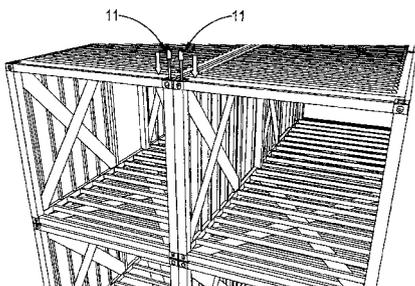


FIGURE 16E

【 図 1 6 G 】

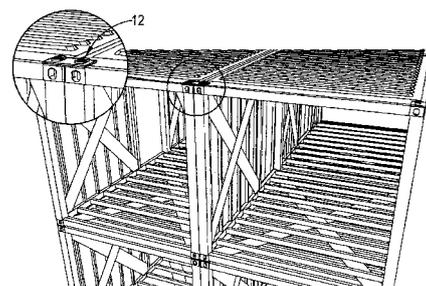


FIGURE 16G

【 図 1 6 F 】

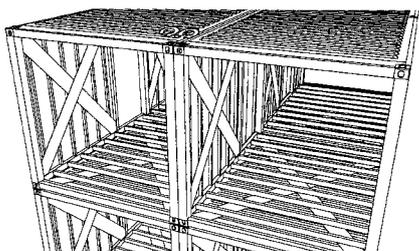


FIGURE 16F

【 図 1 6 H 】

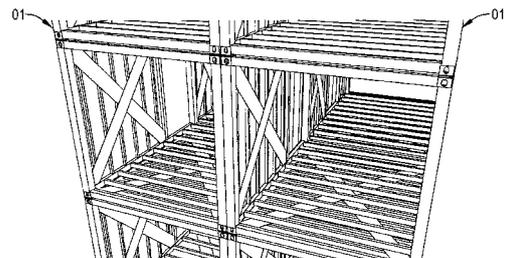


FIGURE 16H

【 図 1 7 】

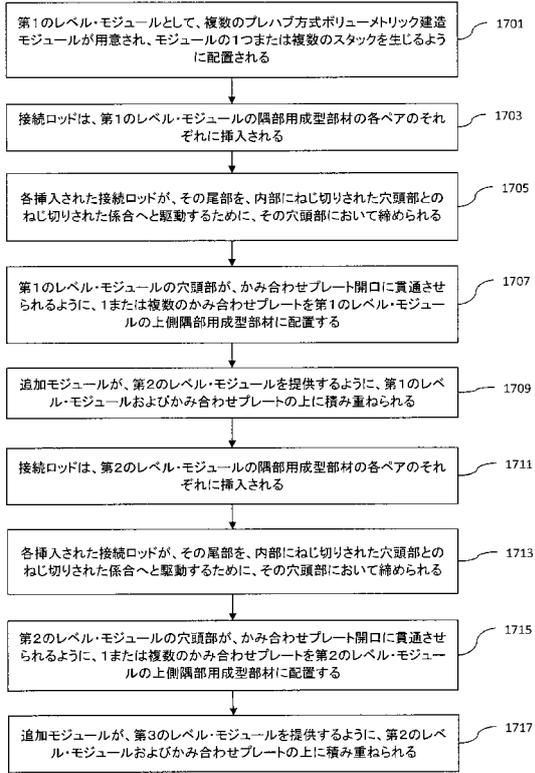


FIGURE 17

【 図 1 8 】

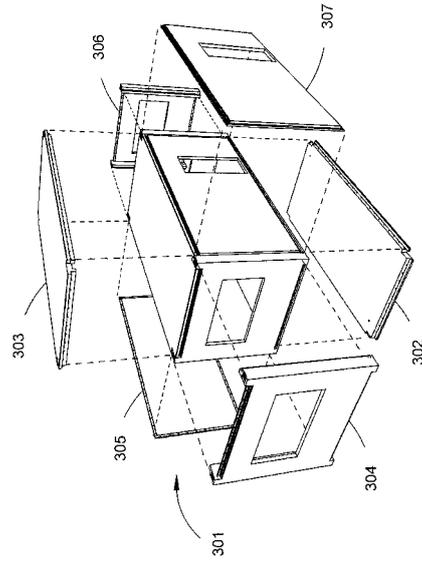


Figure 18

【 図 1 9 】

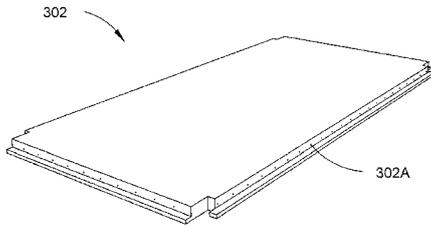


Figure 19

【 図 2 1 】

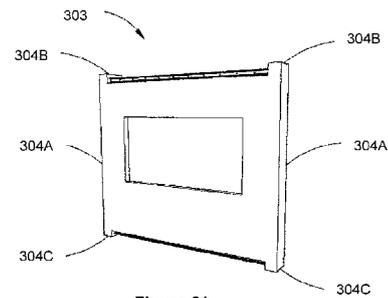


Figure 21

【 図 2 0 】

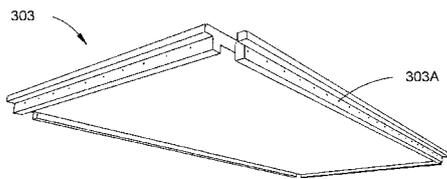


Figure 20

【 図 2 2 】

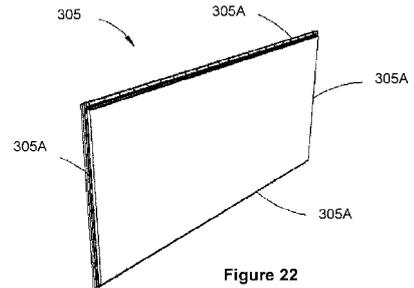


Figure 22

【 図 2 3 】

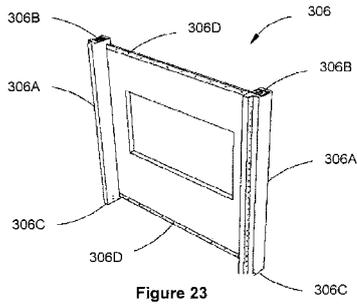


Figure 23

【 図 2 4 】

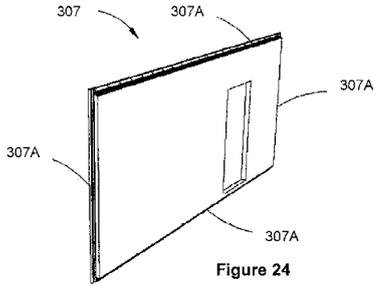


Figure 24

【 図 2 5 A 】



Figure 25A

【 図 2 5 B 】

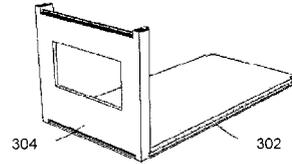


Figure 25B

【 図 2 5 C 】

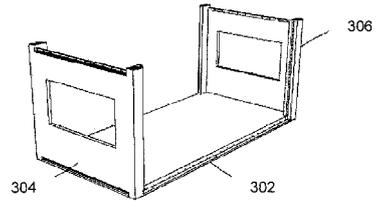


Figure 25C

【 図 2 5 D 】

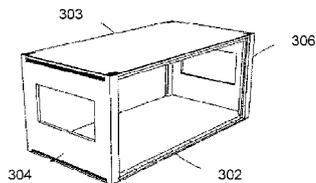


Figure 25D

【 図 2 5 E 】

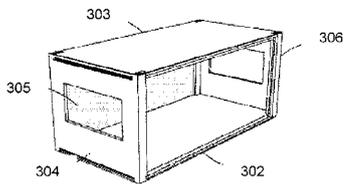


Figure 25E

【 図 2 5 F 】

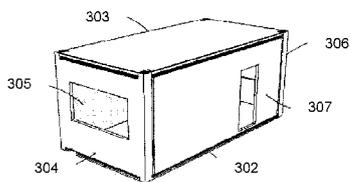


Figure 25F

【 図 2 7 】

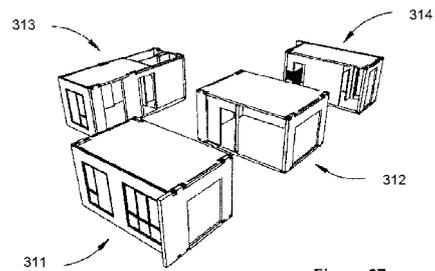


Figure 27

【 図 2 8 】

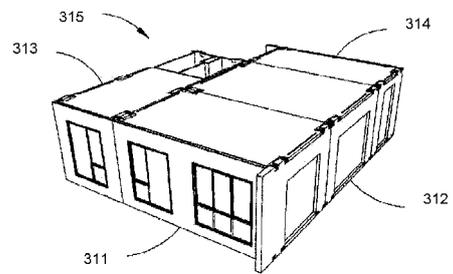


Figure 28

【 図 29 A 】

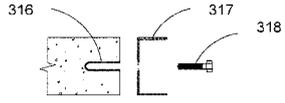


Figure 29A

【 図 29 B 】

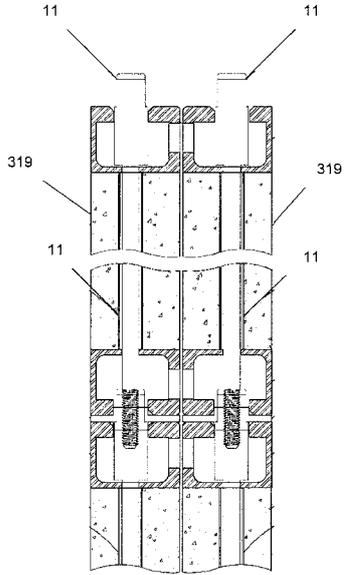


Figure 29B

【 図 30 】

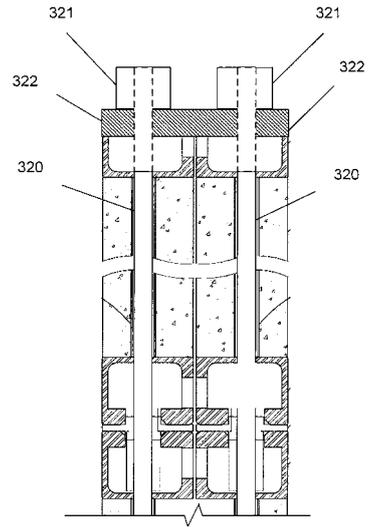


Figure 30

【 國際調查報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2017/050594
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
E04B 1/38 (2006.01) E04B 1/348 (2006.01) E04B 1/61 (2006.01) E04B 1/19 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC)		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E04B		
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) FAMPAT: PPVC, preconstructed, prefinished, precast, premanufactured, modular, unit, cell, corner casting, corner fitting, end connector, column, pillar, 预制, 单元, 模块 and related terms		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	CN 205116417 U (ZHANG J.) 30 March 2016 Figures 1, 4; paragraph [0044] of the original non-English language document (a machine translation is enclosed only for your reference)	21-27, 29-35, 37-39 28, 36
X A	CN 105908840 A (DING X.) 31 August 2016 Figures 10, 13; paragraphs [0014]-[0015] of the original non-English language document (a machine translation is enclosed only for your reference)	21-27, 29-35, 37-39 28, 36
X	US 2008/0216426 A1 (BUNKER O. W.) 11 September 2008 Figure 1C; paragraphs [0045], [0053]	21-23
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22/01/2018 (day/month/year)		Date of mailing of the international search report 29/01/2018 (day/month/year)
Name and mailing address of the ISA/SG  Intellectual Property Office of Singapore 51 Bras Basah Road #01-01 Manulife Centre Singapore 189554 Email: pct@ipos.gov.sg		Authorized officer <p style="text-align: center;">Wang Zhiying (Dr)</p> IPOS Customer Service Tel. No.: (+65) 6339 8616

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/SG2017/050594
C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2329649 A (DAVID T. W.) 31 March 1999 Figure 3	21-23
A	US 2011/0173907 A1 (KATSALIDIS E.) 21 July 2011 Figures 1, 2B, 5A-5G, 21, 32-33; paragraph [0285]	1-20
A	US 2014/0123573 A1 (FARNSWORTH D.) 8 May 2014 Whole document	
A	GB 2438806 A (BIG STEPS LIMITED) 5 December 2007 Whole document	
A	CN 204163192 U (100 MODULAR HOUSING GUANGDONG CO LTD) 18 February 2015 Whole document of the original non-English language document (a machine translation is enclosed only for your reference)	
A	US 5816011 A (KURAMOTO K.) 6 October 1998 Whole document	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/SG2017/050594**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:

Please refer to Supplemental Box (Continuation of Box No. III).

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/SG2017/050594**Supplemental Box
(Continuation of Box No. III)**

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

Group I: claims 1-20

A prefabricated volumetric construction module, a building structure comprising a plurality of the modules or a method for constructing the building structure, wherein the prefabricated volumetric construction module comprising: a plurality of beams and columns joined together to provide a self-supporting structure;
a plurality of pairs of upper and lower corner castings, each pair is arranged at distal ends of a column and adapted to receive therethrough a first connection rod having an internally threaded socket head and an externally threaded tail,
wherein the upper and lower corner castings are adapted to engage with the first connection rod and a second connection rod to provide vertical securement between the module and a vertically adjoining module.

Group II: claims 21-39

A method of forming a module, comprising:

assembling a plurality of structural panels to form the module having at least one occupiable space,
each of the plurality of structural panels is assembled to adjacent structural panels by a plurality of mechanical connectors.

And a method of forming a unitary structure defining a plurality of internal occupiable spaces, comprising:

assembling a plurality of structural panels to form a module having at least one occupiable space, each of the plurality of structural panels is assembled to adjacent structural panels by a plurality of mechanical connectors;
positioning a plurality of the modules to be adjacent to each other;
aligning the modules;
coupling the modules to form the unitary structure by the use of at least one binding member that spans across adjacent modules;
wherein the coupling step includes the use of at least one binding member that spans across adjacent modules.

Please refer to **Box No. IV** of Written Opinion of The International Searching Authority (Form PCT/ISA/237) for detailed explanation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/SG2017/050594

Note: This Annex lists known patent family members relating to the patent documents cited in this International Search Report. This Authority is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 205116417 U	30/03/2016	NONE	
CN 105908840 A	31/08/2016	NONE	
US 2008/0216426 A1	11/09/2008	CA 2625123 A1	09/09/2008
GB 2329649 A	31/03/1999	GB 2329649 B	25/07/2001
US 2011/0173907 A1	21/07/2011	AU 2009-295271 A1	25/03/2010
		CN 102216539 A	12/10/2011
		EP 2329083 A1	08/06/2011
		JP 2012-503116 A	02/02/2012
		KR 2011-0079882 A	11/07/2011
		WO 2010/031129 A1	25/03/2010
US 2014/0123573 A1	08/05/2014	WO 2014/074508 A1	15/05/2014
GB 2438806 A	05/12/2007	GB 2438806 B	28/05/2008
CN 204163192 U	18/02/2015	NONE	
US 5816011 A	06/10/1998	AU 5219096 A	13/03/1997
		CN 1149651 A	14/05/1997
		EP 0761895 A1	12/03/1997
		JP H09-067869 A	11/03/1997

フロントページの続き

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

(72)発明者 ポー、チャーピン

シンガポール国 シンガポール 544657、ベルウォーターズ、#02-35、アンカーヴァーレクレセント 27

(72)発明者 カン、チューンブーン

シンガポール国 シンガポール 728787、チームビルド インダストリアル ビルディング、#02-01、スンガイカドゥウェイ 32

(72)発明者 スー、センウェイ

シンガポール国 シンガポール 728787、チームビルド インダストリアル ビルディング、#02-01、スンガイカドゥウェイ 32