

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7325835号
(P7325835)

(45)発行日 令和5年8月15日(2023.8.15)

(24)登録日 令和5年8月4日(2023.8.4)

(51)国際特許分類		F I	
E 0 2 D	27/00 (2006.01)	E 0 2 D	27/00 D
E 0 4 B	1/348(2006.01)	E 0 4 B	1/348 W
E 0 2 D	27/12 (2006.01)	E 0 2 D	27/12 Z
E 0 2 D	5/56 (2006.01)	E 0 2 D	5/56
E 0 2 D	5/48 (2006.01)	E 0 2 D	5/48
請求項の数 17 (全31頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2020-533102(P2020-533102)	(73)特許権者	521192868
(86)(22)出願日	平成30年12月14日(2018.12.14)		エヌエックスティ ビルディング システ
(65)公表番号	特表2021-507148(P2021-507148		ム プロプライエタリー リミテッド
	A)		オーストラリア ウェスタンオースト
(43)公表日	令和3年2月22日(2021.2.22)		ラリア カンニングベール 6 1 5 5 モー
(86)国際出願番号	PCT/AU2018/051343		ダント サーキット 4 1
(87)国際公開番号	WO2019/113651	(74)代理人	100119091
(87)国際公開日	令和1年6月20日(2019.6.20)		弁理士 豊山 おぎ
審査請求日	令和3年12月10日(2021.12.10)	(72)発明者	リム マタキー
(31)優先権主張番号	2017905037		オーストラリア 6 1 5 5 ウェスタン
(32)優先日	平成29年12月16日(2017.12.16)		オーストラリア カンニングベール モー
(33)優先権主張国・地域又は機関	オーストラリア(AU)		ダント サーキット 4 1 気付
(31)優先権主張番号	2017905038	審査官	小倉 宏之
(32)優先日	平成29年12月17日(2017.12.17)		
最終頁に続く		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 建築システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各プレキャストコンクリート層が複数の補強筋及び複数の開口を含む複数のプレキャストコンクリート層と、

ベースプレート及び前記ベースプレートの下側の面から突出する複数のアライメントバーを含むベース構造とを備え、

前記複数のプレキャストコンクリート層が積み重ねられる際、前記ベース構造の前記複数のアライメントバーが各コンクリート層の各々の開口を通して延びるよう構成され、

前記第 1 の面の反対側の前記ベースプレートの第 2 の面を通してベース構造に固定をする杭構造を更に有し、

前記プレキャストコンクリート層のうちの 1 以上は、フーチングを更なるフーチングに接続するために、使用時にコンクリートスラブ内に延びるスラブ補強筋を備える、建造物用のフーチング。

【請求項 2】

前記杭構造に直接固定されるよう配置される中柱を更に含む請求項 1 に記載のフーチング。

【請求項 3】

前記プレキャストコンクリート層は中心開口を含み、前記フーチングは、前記複数のプレキャストコンクリート層が互いに積み重ねられて配される際に、前記中柱が複数のプレキャストコンクリート層の各々の前記中心開口を通して延びるよう構成されている請求項 2

に記載のフーチング。

【請求項 4】

各コンクリート層が、前記補強筋に接続される複数の鋼管を含み、前記複数の鋼管は、前記コンクリート層が打設される際に各々の前記アライメントバーを受けるための前記複数の開口を画定する請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 5】

前記ベースプレートは、前記アライメントバーが前記ベースプレートから実質的に垂直に突出するように前記アライメントバーを受けるよう配置されるコネクタを含む請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 6】

前記フーチングが前記建造物の垂直柱を直接支持するように、前記フーチングを建造物の垂直柱に固定するよう配置される柱プレートを含む請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 7】

1 以上のコンクリート層は、複数の柱補強筋を受けて前記柱プレートを前記 1 以上のコンクリート層に固定するための開口を含む請求項 6 に記載のフーチング。

【請求項 8】

前記フーチングが前記建造物の垂直柱及び杭構造に接続される際、前記フーチング、前記垂直柱及び前記杭構造が実質的に整列するよう配置される請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 9】

各コンクリート層が鋼製補強筋を含む請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 10】

各コンクリート層が鋼製補強メッシュを含む請求項 9 に記載のフーチング。

【請求項 11】

杭構造を更に含み、前記杭構造は、1 以上の螺子くぎ又はヘリカルパイルを含む請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 12】

前記杭構造は、全体として円錐形状を有する請求項 11 に記載のフーチング。

【請求項 13】

各プレキャストコンクリート層は、各プレキャストコンクリート層が吊り上げ機又はハンドリング機によって吊り上げられ得るように 1 以上の吊り上げ要素を含む請求項 1 から 12 のいずれか一項に記載のフーチング。

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか一項に記載のフーチングを複数含む、建造物又は建造物用の基礎。

【請求項 15】

ベースプレート、前記ベースプレートの第 1 の面から突出する複数のアライメントバー及び第 1 の面の反対側の前記ベースプレートの第 2 の面を通してベース構造に固定される杭構造を含むベース構造を設ける工程、及び

複数のプレキャストコンクリート層を設ける工程を含み、

各コンクリート層は、

a) コンクリート層を補強するための複数の補強筋を設け、

b) 前記複数の補強筋が表面上に配される際に持ち上げられるように複数のスペーサーチェアを前記複数の補強筋に接続し、

c) 鋼管が、フーチングの組み立て時に前記ベース構造の各々の前記アライメントバーを受けるよう配置される複数の開口を、前記コンクリート層が打設される際に形成するように、複数の鋼管を補強筋に接続し、且つ

d) 前記コンクリート層を形成する鑄型にコンクリートを流し込む

10

20

30

40

50

ことによって作製され、

一以上のプレキャストコンクリート層のために、フーチングを更なるフーチングに接続するように使用時にフーチングからコンクリートスラブ内に延びるスラブ補強筋を複数接続する工程を含む、建造物のフーチングの作製方法。

【請求項 16】

ベースプレート、前記ベースプレートの第1の面から突出する複数のアライメントバー及び第1の面と反対側のベースプレートの第2の面を通してベース構造に固定された杭構造を備えた前記ベース構造を地盤内に位置させる工程と、

複数の補強筋及び複数の開口を含む複数のプレキャストコンクリート層を設ける工程と、

前記ベース構造の前記複数のアライメントバーが各プレキャストコンクリート層の各々の前記開口を通して延びるように、前記複数のプレキャストコンクリート層を互いに積み重ねて配する工程と、

一以上のプレキャストコンクリート層が更に複数のスラブ補強筋を含み、フーチングを更なるフーチングに接続するよう、スラブ補強筋が、使用時にフーチングからコンクリートスラブに延びるように、前記スラブ補強筋を有する一以上のプレキャストコンクリートスラブを配置する工程を有する建造物用のフーチングを組み立てる方法。

【請求項 17】

複数の補強筋及び複数の開口を含む各プレキャストコンクリート層を含み、更にベースプレート及び前記ベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含むベース構造を更に含むフーチングを設ける工程と、

杭構造を前記フーチングの前記ベースプレートに固定する工程と、

建造物が建てられる地盤内に前記杭構造及び前記ベースプレートを配する工程と、

前記ベース構造の前記複数のアライメントバーが各コンクリート層の各々の開口を通して延びるように前記複数のプレキャストコンクリート層を互いに積み重ねて配する工程と、

前記建造物の垂直柱を前記フーチングに固定する工程と、

各フーチングの1以上の前記プレキャストコンクリート層が、コンクリートスラブ内に延びる複数のスラブ補強筋を含み、それによって複数のフーチングが接続される、複数のフーチング間にコンクリートスラブを設ける工程とを有する建造物の基礎を形成する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建築システム、及び建築システムを作製し且つ組み立てる方法に関する。具体的には、本発明は、建造物用のフーチング、及びフーチングを作製し、且つ建造物が建てられる建設現場にフーチングを組み立てる方法に関する。更に、本発明は、1以上の建築モジュールを有する建造物、及び建造物を組み立てる方法に関する。

【背景技術】

【0002】

建造物を建築する作業は、通常、費用がかかり、煩雑な作業である。

【0003】

いくつかの建造物は、現場外で製造されるプレハブ式部品を含み、プレハブ式部品は、建造物を建築する作業の前に建設現場に搬送される。部品は、通常、工場で作製され、建設現場へ輸送される。プレハブ式部品は、建設現場で組み立てられ、建造物が建てられる。しかし、従来のプレハブ式建造物では、建造物を建築し、且つ建造物を構造的に安定させるため、多くの現場での製造及び湿式工法が依然として必要とされる場合がある。

【0004】

従来のプレハブ式建造物の部品を現場で組み立てる作業は、通常、煩雑な作業であり、熟練した労働者及び専用の機械を必要とする。これにより、建造物を建築するための費用が増大する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明の実施形態が、建造物を輸送及び組み立てる作業を簡素化するか、又は少なくとも従来のプレハブ式建造物の代替手段を提供すれば有益であろう。

【 0 0 0 6 】

プレハブ式又はプレハブ式でない建造物の部品の一つの典型例は、建造物を地盤に接続する基礎の一部であるフーチングに関する。基礎には、複数のフーチング及び建造物の荷重を地盤へ伝達するよう配置される各々の杭を含むものがある。

【 0 0 0 7 】

従来のフーチングは、通常、プレハブ式ではなく、補強筋と共にコンクリートで作製され、これらは、現場で堀削溝へ流し込まれる。フーチングの主な機能は、基礎を支持し、且つ沈下を防ぐことである。フーチングは、例えば水分量の変化による土壌の移動に起因し、土壌に問題のある地域において特に重要である。

【 0 0 0 8 】

本発明の実施形態が、建造物のフーチングを作製する作業を簡素化するか、又は少なくとも、例えばプレハブ式建築部品を含む建造物のための、従来のフーチングの代替手段を提供すれば有益であろう。

【 0 0 0 9 】

本明細書に記載されている文献、行為、材料、装置、物品等に関するあらゆる議論は、これらの事項の何れか又は全てが、先行技術基準の一部を形成するとか、又は本出願の各請求項の優先日の前に存在していたとして本発明に関連する分野における技術常識であったということを自認するものであるとみなされるべきではない。

【 0 0 1 0 】

本明細書全体を通して、「含む (c o m p r i s e) 」という語、又は「含む (c o m p r i s e s) 」若しくは「含んでいる (c o m p r i s i n g) 」といった変化形は、記載された要素、整数若しくは工程、又は要素、整数若しくは工程の群を包含するが、あらゆる他の要素、整数若しくは工程、又は要素、整数若しくは工程の群を排除しないことを意味すると理解される。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明の実施形態は、建造物用のフーチングに関し、フーチングは、各プレキャストコンクリート層が補強筋及び複数の開口を含む、複数のプレキャストコンクリート層、並びにベースプレート、及びベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含むベース構造を含み、

フーチングは、複数のプレキャストコンクリート層が積み重ねられて配置される際に、ベース構造の複数のアライメントバーが各プレキャストコンクリート層の各々の開口を通して延びるよう構成される。

【 0 0 1 2 】

ベース構造は、更に、フーチングを杭構造に固定するよう構成されてもよい。具体的には、ベース構造のベースプレートは、杭構造に直接固定されてもよい。例えば、ベースプレートは、留め具によって杭構造に固定されてもよい。これに関し、例えば溶接、又はボルト等の機械的留め留め具の使用等、ベースプレートを杭構造に固定するあらゆる適切な方法が想定されることが理解されるだろう。

【 0 0 1 3 】

一例において、ベース構造は、中柱を更に含んでもよく、フーチングは、複数のプレキャストコンクリート層が積み重ねられて配される際に中柱が全てのプレキャストコンクリート層を通して延びるよう構成されてもよい。これに関し、各プレキャストコンクリート層は、中柱を受けるための中心開口を含んでもよい。通常、この配置は、特に建造物の垂直柱がフーチングの中柱の直上に位置付けられ、フーチングの中柱に接続される場合、より高い安定性をもたらす。中柱は、杭構造に直接固定されてもよい。中柱を杭構造に固定

10

20

30

40

50

するあらゆる適切な方法として、例えば溶接、又はボルト等の機械的留め具の使用等が考えられるも考えられる。

【 0 0 1 4 】

各プレキャストコンクリート層は、コンクリート層が打設される際に各々のアライメントバーを受けるための複数の開口を画定する複数の鋼管を含んでもよい。これに関し、鋼管は、通常、打設作業前に補強筋に取り付けられる。鋼管は、複数のプレキャストコンクリート層が積み重ねられて配される際に、実質的に整列するようアライメントバーを受けるための、ぴったりとした嵌合をもたらしてもよい。アライメントバーと複数のプレキャストコンクリート層との間隙は、グラウト材又は他の適切な凝結材で実質的に充填されてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

ベースプレートは、アライメントバーが、例えば実質的に直角に、ベースプレートから突出するように、ベースプレートに対してアライメントバーを位置させるよう配置されるコネクタを含んでもよい。アライメントバーは、通常、建造物が建てられる際、上方に突出する。このように、コネクタは、通常、ベースプレートの上面に配置される。例えば、アライメントバーは、ベースプレートの上面から実質的に垂直に突出してもよい。一例において、アライメントバーは、留め具によって、例えばボルト又は溶接によって、コネクタに取り付けられる。一例において、コネクタは、ベースプレートに溶接されてもよく、アライメントバーは、ボルト又は螺子 (t h r e a d) を介してコネクタに接続されてもよい。この配置は、フーチングの部品の大部分を比較的にコンパクトに輸送することができ、且つフーチングを建設現場に組み立てることができるという利点を有する。いくつかの実施形態において、フーチングの部品の大部分又は全ては、溶接を必要とせずに建設現場で組み立てられ得る。フーチングのベース構造の一部としてプレートを使用すると、ベースプレートがフーチングのための水平標点としても機能し得るという利点を更に有する。すなわち、フーチングが建設現場で組み立てられるべく配される時、ベースプレートを水平化することによってフーチングを水平化することができる。

20

【 0 0 1 6 】

ベースプレートは、ベースプレートの底面に配置される支持構造を更に含んでもよい。これに関し、ベースプレートの底面は、トッププレートの反対側にあり、通常、建造物のフーチングが組み立てられ、建造物が建てられる際に下方を向く。支持構造は、フーチングに更なる安定性をもたらすよう構成されてもよい。更に、支持構造は、フーチングが建設現場で組み立てられるよう配されるときに、摺動又は回転といったフーチングの水平運動を低減することができるか又は防止することができるよう構成されてもよい。例えば、支持構造は、ベースプレートの中心から放射状に広がる腹板の形態で、例えばフランジ等の複数の支持要素を含んでもよい。しかし、支持構造の他の構成及び形状も想像される。

30

【 0 0 1 7 】

1 以上のプレキャストコンクリート層は、スラブ補強筋を受けるよう構成されるコネクタを含んでもよく、スラブ補強筋は、使用時に、複数のフーチング間に形成されるコンクリートスラブ内に延びる。コネクタは、打設作業前に、各コンクリート層の補強筋に取り付けられてもよい。コンクリートスラブ及び複数のフーチングは、各々の杭構造と共に、通常、建造物の基礎を形成する。一例において、1 以上のプレキャストコンクリート層は、前述のコネクタの有無にかかわらず、スラブ補強筋を含んでもよい。コネクタ及び/又はスラブ補強筋は、コンクリート層が打設される際にコンクリート層内に埋め込まれてもよい。複数のフーチング間のコンクリートスラブがプレキャストされる場合、コンクリートスラブは、各々のスラブ補強筋を受けるための複数の凹部を含んでもよい。コンクリートスラブとスラブ補強筋の間隙は、次いで、グラウト材又は他の適切な凝結材で充填されてもよい。

40

【 0 0 1 8 】

フーチングは、フーチングが建造物の垂直柱を直接支持するように、建造物の垂直柱にフーチングを固定するよう配置される柱プレートを更に含んでもよい。一例において、1

50

以上のプレキャストコンクリート層は、１以上のプレキャストコンクリート層に柱プレートを固定するため、柱補強筋を受けるための開口を含んでもよい。建造物の垂直柱は、次いで、ボルト等の機械的留め具を使用してフーチングの柱プレートに接続されてもよい。しかし、垂直柱をフーチングに接続する他の方法も考えられる。例えば、垂直柱は、１以上のグラウト管を含んでもよく、鉄筋は、フーチングから垂直柱のグラウト管内へ延びてもよい。鉄筋とグラウト管の間の空間は、次いで、グラウト材で充填されて垂直柱をフーチングに接続してもよい。

【００１９】

特定の一実施形態において、フーチングは、建造物が建てられる際に、フーチング、垂直柱及び杭構造が実質的に整列するよう配置されてもよい。

10

【００２０】

各コンクリート層の補強筋は、鋼、ガラス繊維及び繊維強化プラスチックといった任意の適切な補強材を含んでもよい。補強筋用材料の選択は、建設現場の建築基準、輸送重量及び材料コストによる。いくつかの具体的な例において、各コンクリート層は、鋼製補強メッシュを含む。鋼管、コネクタ、スペーサーチェア又は吊り上げ要素といったコンクリート層のあらゆる構造的特徴は、打設作業中に構造的特徴を層内に埋め込むことができるよう、鋼製補強メッシュに接続されてもよい。各コンクリート層は、吊り上げ機又はハンドリング機によってプレキャストコンクリート層を吊り上げることができるよう、１以上の吊り上げ要素を含んでもよい。各コンクリート層は、打設作業中に層の補強筋を表面から持ち上げることができるよう、１以上のスペーサーチェアを含んでもよい。このように、コンクリート層が一度打設された後に補強筋が見えないことを保証することができる。

20

【００２１】

一実施形態において、フーチングは、杭構造を更に含んでもよい。杭構造は、１以上の螺子又はヘリカルパイルを含んでもよい。杭構造は、全体として実質的な円錐形状を有していてもよい。

【００２２】

本発明の実施形態は、前述のように、複数の垂直柱及び複数のフーチングを含む建造物に関する。建造物は、複数のフーチング間に広がるコンクリートスラブを更に含んでもよい。

【００２３】

30

本発明の実施形態は、建造物用のフーチングを作製する方法に関し、その方法は、ベースプレート及びベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含むベース構造を設ける工程、及び

複数のプレキャストコンクリート層を設ける工程を含み、

各プレキャストコンクリート層は、

a) コンクリート層を補強するための補強筋を提供し、

b) 補強筋が表面上に配される際に持ち上げられるよう、複数のスペーサーチェアを補強筋に接続し、

c) 複数の鋼管を補強筋に接続して、フーチングが組み立てられる際にベース構造の各々のアライメントバーを受けるよう配置される複数の開口を、コンクリート層が打設される際に鋼管が画定するようにし、且つ

40

d) 鋳型にコンクリートを流し込んでコンクリート層を形成することによって作製される。

【００２４】

本発明の実施形態は、建造物用のフーチングを組み立てる方法に関し、その方法は、ベースプレート、及びベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含むベース構造を建設現場で位置決めする工程、

補強筋及び複数の開口を含む複数のプレキャストコンクリート層を設ける工程、及び

ベース構造の複数のアライメントバーが各プレキャストコンクリート層の各々の開口を通して延びるよう、複数のプレキャストコンクリート層を積み重ねて位置させる工程を含

50

む。

【 0 0 2 5 】

本発明の実施形態は、建造物の基礎を形成する方法に関し、その方法は、
補強筋及び複数の開口を含む複数のプレキャストコンクリート層を含むフーチングであ
って、ベースプレート及びベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含むベ
ース構造を更に含むフーチングを設ける工程、
杭構造をフーチングのベースプレートに固定する工程、
建造物が建てられる建設現場で杭構造及びベースプレートを位置させる工程、
複数のプレキャストコンクリート層を積み重ねて位置させて、ベース構造の複数のアラ
イメントバーを各プレキャストコンクリート層の各々の開口を通して延ばす工程、及び
建造物の垂直柱をフーチングに固定する工程を含む。

10

【 0 0 2 6 】

前記方法は、複数のフーチングの間にコンクリートスラブを設ける工程を含んでもよく、
各フーチングのプレキャストコンクリート層の1以上は、複数のフーチングの間に設け
られるコンクリートスラブ内に延びるスラブ補強筋を受けるよう配置されるコネクタを含
む。前記方法は、更に、スラブ補強筋とコンクリートスラブとの間隙にグラウト材又は他
の適切な任意の凝結材を充填する工程を含んでもよい。

【 0 0 2 7 】

本発明の実施形態は、プレハブ式建造物用の建築モジュールに関し、建築モジュールは、
少なくとも1つの長手方向に延びる空洞を含む複数のプレハブ式壁パネルと、
複数の鋼製支柱、複数の鋼製梁及び複数の接続ブラケットを含む分離可能部を有する支
持フレームと、

20

少なくとも2本の鋼製梁を接続するよう構成され、且つ境界壁を形成する壁パネルの、
長手方向に延びる空洞を通して延びる複数のタイロッドを含み、

複数のプレハブ式壁パネル、支持フレームの分離可能部、及び複数のタイロッドは、建
築モジュールを建設現場へ輸送するためにプレハブ式建造物の容積を最小化できるよう、
積層可能に構成される。

【 0 0 2 8 】

従って、プレハブ式壁パネル、タイロッド及び支持フレームを含む、建築モジュールの
プレハブ式部品は、建築モジュールを輸送するために、それらの最も小さい運搬可能なパ
ッケージに分解される。本発明の実施形態は、顕著な利点を有する。具体的には、輸送の
ために建築モジュールの容積を最小化することで、建築モジュールの輸送を簡素化するこ
とができ、結果としてコスト効率がより高くなり得る。更に、分離可能部に支持フレーム
を設けることで、支持フレームが簡素化された方法で組み立てられ得るため、熟練した労
働者や専用の機械が建設現場で必要なくなり得る。

30

【 0 0 2 9 】

更に、上記のようにタイロッドを設けることによって、境界壁の強度は著しく向上し得
る。具体的には、暴風又は水害等といった外部要因によって生じる壁への物理的衝撃は、
タイロッドによって吸収され得る。これにより、建築モジュールへの全体的な損傷は低減
され得る。

40

【 0 0 3 0 】

一例において、複数のプレハブ式壁パネル、支持フレームの分離可能部、及び複数のタ
イロッドは、少なくとも1つの「フラットバック」で輸送されるよう構成されてもよい。
本明細書で用いられるフラットバックは、建築モジュールが組み立てられた際の建築モ
ジュールの大きさの割に厚さが薄い輸送バックを意味する。

【 0 0 3 1 】

一例において、建築モジュールは、複数のプレハブ式壁パネル、支持フレームの分離可
能部、及び複数のタイロッドが北大西洋貿易機関 (North Atlantic Trade Organisation: NATO) におけるフラットバック基準を満たすよう
構成されてもよい。このように、建築モジュールは、1以上のパレットで輸送可能であっ

50

てもよい。

【0032】

一例において、少なくとも1つのフラットバックの大きさは、少なくとも1つのプレハブ式壁パネルの接地面積によって規定されてもよい。或いは、大きさは、床パネル又は天井パネルを形成するプレハブ式パネルの底面積によって規定されてもよい。

【0033】

一例において、支持フレームは、ボルト又は螺子といった機械的留め具を使用して複数の分離可能部を接続することによって組み立てられてもよい。当業者は、プレハブ建築用の支持フレームを形成することができる、任意の適切な機械的留め具を想定することが理解される。具体的な一例において、留め具は、ボルトからなる。

10

【0034】

一実施形態において、鋼製梁は、溝形梁であってもよく、各溝形梁は、溝形梁の長手方向軸を画定する実質的に長方形の腹板及びC字形溝が長手方向軸に沿って形成されるよう腹板から突出する一対のフランジを含む。溝形梁は、本発明の技術分野において桁 (purlin) と称されることもある。

【0035】

複数のプレハブ式壁パネルは、溝形梁のC字形溝に少なくとも部分的に嵌合するよう構成されてもよい。例えば、プレハブ式壁パネルの縁が、溝形梁のC字形溝内に位置してもよい。より具体的には、プレハブ式パネルは、建築モジュールの支持フレームの上溝形梁と下溝形梁といった向かい合う2本の溝形梁のC字形溝内に位置付けられてもよい。一例において、各溝形梁は、一対のフランジの各々の端部から互いに向かって突出する一対のリップを更に含んでもよい。

20

【0036】

支持フレームは、鋼製支柱を鋼製梁に接続するよう構成される第一の接続ブラケット及び2本の鋼製梁同士を接続するよう構成される第二の接続ブラケットを含んでいてもよく、第一の接続ブラケットは、第二の接続ブラケットと異なる。

【0037】

第一の接続ブラケットは、鋼製支柱に取り付けられるよう構成されるベースプレートを含んでもよい。第一の接続ブラケットは、ベースプレートから突出し、且つ溝形梁といった鋼製梁の一対のフランジに取り付けられるよう構成される、少なくとも一対のブラケットフランジを更に含んでもよい。第一の接続ブラケットは、鋼製梁のC字形溝内に少なくとも部分的に嵌合するよう構成されていてもよい。これは、鋼製支柱が鋼製梁に接続された際に第一の接続ブラケットが見えない可能性があるという利点を有する。一例において、第一の接続ブラケットは、溝形梁の長方形腹板に取り付けられるよう構成される第三のブラケットフランジを更に含む。これにより、鋼製支柱と鋼製梁の間の接続安定性が高められ得る。

30

【0038】

第二の接続ブラケットは、第一の溝形梁の長方形腹板に第一のブラケットフランジを取り付けることができ、且つ第二の溝形梁の長方形腹板に第二のブラケットフランジを取り付けることができるよう、実質的に互いに垂直に配置される2つのブラケットフランジを含んでもよい。例えば、第二の接続ブラケットは、実質的にL字型であってもよい。第二の接続ブラケットは、一対の凹部を更に含んでもよい。一対の凹部は、第一のブラケットフランジの対向する側部に配置されてもよく、第一の溝形梁の一対のリップを受けるよう構成されてもよい。更に、2つのブラケットフランジの少なくとも1つは、少なくとも1つのブラケットフランジを溝形梁のC字形溝へ導くテーパ部を含んでいてもよい。いくつかの実施形態において、接続ブラケットは、一体的に形成される。

40

【0039】

具体的な一実施形態において、少なくとも1本の鋼製梁は、向かい合う第一の端部及び第二の端部を有し、且つ実質的に長方形の腹板によって画定される幅を有し、幅は、少なくとも1本の鋼製梁の第一の端部から第二の端部に向かって徐々に狭くなる。少なくとも

50

1本の鋼製梁は、建築モジュールの屋根支持体を形成するよう構成されてもよい。

【0040】

具体的には、プレハブ式建造物は、各々が徐々に狭くなる幅を有する、少なくとも2本の鋼製梁を含んでもよく、少なくとも2本の鋼製梁は、建築モジュールの屋根パネルに取り付けられるよう構成される。一例において、少なくとも1本の鋼製梁は、溝形梁であり、C字形状の断面を有する。

【0041】

複数のプレハブ式壁パネルは、コア及び2枚の外層を含むパネルといった多層パネルであってもよい。コアは、ポリスチレンを含んでもよく、外層は、繊維セメントを含んでもよい。一実施形態において、各プレハブ式壁パネルは、複数の長手方向に延びる空洞を含む。空洞は、多層パネルの外層の間に配されていてよい。具体的な実施形態において、各プレハブ式壁パネルは、パイプ及び電気部品等の配管系統がこれらに限定されずに例として挙げられる建築モジュールの設備部品を、長手方向に延びる空洞が受けることができるよう構成されてもよい。これは、設備部品を壁内に隠すことができるという特別な利点を有する。具体的な例において、建築モジュールは、複数の空洞の1つを通して延びる各々の1つのタイロッドに各プレハブ式壁パネルが関連するよう構成される。

【0042】

本発明の実施形態は、前述の建築モジュールを組み立てる方法に関し、その方法は、接続ブラケットを使用して複数の鋼製支柱と複数の鋼製梁を接続し、建築モジュールの支持フレームを形成する工程、

少なくとも1つの長手方向に延びる空洞を含む複数のプレハブ式壁パネルを支持フレームに対して位置させる工程、及び

境界壁を形成する壁パネルの長手方向に延びる空洞を通してタイロッドが延びるよう、各タイロッドを少なくとも2本の鋼製梁に接続することによって複数のタイロッドを配置する工程を含む。

【0043】

以下、添付される図面を参照し、本発明の特定の例示的な実施形態を説明する。

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本発明の実施形態に係るフーチングの概略図であり、フーチングは、建造物の杭構造及び垂直柱に接続されている。

【図2】杭構造に連結された図1に示すフーチングのベースプレートの概略図である。

【図3】複数のコネクタ、アライメントバー及び中柱を含む図2に示すベースプレートの概略図である。

【図4】ベースプレート上に位置した3層のコンクリート層を有する図3に示すベースプレートの概略図である。

【図5】追加のコンクリート層及び柱プレート用の補強筋を伴う図4に示す構造の概略図である。

【図6】柱プレートを含む図5に示す構造の概略図である。

【図7】図2～図6の組み立て段階に示される組み立てられたフーチングの概略図である。

【図8】本発明の実施形態に係るフーチングの鋼補強の概略図である。

【図9】1層のコンクリート層内の鋼管及びリフターの概略図である。

【図10】本発明の実施形態に係る建造物用のフーチングを作製する方法を説明するフローチャートである。

【図11】本発明の実施形態に係る建造物の概略図である。

【図12】図11に示す建造物の支持フレームの概略図である。

【図13】図11に示す建造物のプレハブ式壁パネルの平面図である。

【図14A】図12に示す支持フレームの溝形梁の概略図である。

【図14B】図12に示す支持フレームの溝形梁の概略図である。

【図15A】第一の接続ブラケットを使用して2本の溝形梁に接続される、図12に示す

10

20

30

40

50

支持フレームの鋼製支柱の概略図である。

【図 1 5 B】第一の接続ブラケットを使用して 2 本の溝形梁に接続される、図 1 2 に示す支持フレームの鋼製支柱の概略図である。

【図 1 6 A】第二の接続ブラケットを使用して 2 本の溝形梁に接続される、図 1 2 に示す支持フレームの鋼製支柱の概略図である。

【図 1 6 B】第二の接続ブラケットを使用して 2 本の溝形梁に接続される、図 1 2 に示す支持フレームの鋼製支柱の概略図である。

【図 1 7 A】第三の接続ブラケットを使用して第二の溝形梁に接続される、図 1 2 に示す支持フレームの第一の溝形梁の概略図である。

【図 1 7 B】第三の接続ブラケットを使用して第二の溝形梁に接続される、図 1 2 に示す支持フレームの第一の溝形梁の概略図である。

【図 1 8 A】図 1 1 に示す建造物の屋根支持体を形成する溝形梁の概略図である。

【図 1 8 B】図 1 1 に示す建造物の屋根支持体を形成する溝形梁の概略図である。

【図 1 8 C】図 1 1 に示す建造物の屋根支持体を形成する溝形梁の概略図である。

【図 1 9】本発明の実施形態に係る複数のフーチング上に支持される 2 つの隣接する建築モジュールの支持フレームの概略図である。

【図 2 0】図 1 9 の建築モジュールにおけるフーチングの側面図である。

【図 2 1】本発明の実施形態に係る建築モジュールを組み立てる方法を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0045】

本発明は、概して、少なくとも幾つかのプレハブ式部品を含む建築システムに関する。本発明の第一の実施形態は、建造物用のフーチングに関し、それらの全てが参照により本明細書に組み込まれる出願人の PCT 出願番号 PCT/AU2015/000211 及び PCT/AU2018/050194 に開示されている。本発明の第二の実施形態は、プレハブ式建造物用の建築モジュールに関する。

【0046】

本発明の第一の実施形態は、概して、建造物用のフーチングに関する。フーチングは、複数のプレキャストコンクリート層を含み、各プレキャストコンクリート層は、補強メッシュといった補強筋及び複数の開口を含む。コンクリート層は、通常、建造物が建てられる建設現場へ輸送される前にプレキャストされる。例えば、鋳型にウェットコンクリートを流し込んで各コンクリート層を作製してもよい。

【0047】

補強筋は、通常、例えば打設作業中に、コンクリート層内に埋め込まれる。一実施形態において、鋼管は、コンクリート層が打設される際に各々の開口を画定するよう、補強筋に取り付けられてもよい。補強筋は、例えば、鋼製であってもよく、鋼製補強メッシュの形態であってもよい。しかし、ガラス繊維及び繊維強化プラスチックといった、他の適切な材料も考えられる。

【0048】

フーチングは、ベースプレート及びベースプレートから例えばベースプレート表面に対して実質的に垂直な角度で突出する複数のアライメントバーを有するベース構造を更に含む。フーチングは、複数のプレキャストコンクリート層が積み重ねて配置される際に、ベース構造の複数のアライメントバーが各プレキャストコンクリート層の各々の開口を通して延び、それによって複数のプレキャストコンクリート層が整列するよう配置される。この配置は、添付される図面の図 1 ~ 図 9 に、より詳細に示される。

【0049】

本発明の実施形態に係るフーチングは利点を有する。具体的には、フーチングの部品の大部分又は全ては、現場外で予め作製され、次いでフーチングが組み立てられる建設現場へ輸送され得る。いくつかの例において、ボルト及び螺子といった機械的留め具を使用して部品の大部分が接続され得るため、フーチングの組み立てが簡素化される。このように

10

20

30

40

50

、フーチングを組み立てるために建設現場で溶接する必要性が低減されるか又は無くなる。更に、フーチングを組み立てる際にウェットコンクリートといった湿潤材料を取り扱う必要性が低減されるか又は無くなる。このように、基礎を含む建造物の部品の大部分又は全てを、現場で組み立てることができるプレハブ式部品として提供することが可能となり得る。

【 0 0 5 0 】

プレハブ式建造物は、通常、現場外で製造される部品を有し、プレハブ式部品が組み立てられて建造物を建てるためのプレハブ部品を組み立てるために現場へ輸送される。プレハブ式部品を含むプレハブ式建造物の例は、その全てが参照により本明細書に組み込まれる出願人の P C T 出願番号 P C T / A U 2 0 1 5 / 0 0 0 2 1 1 に詳細に説明される。

10

【 0 0 5 1 】

添付される図面の図 1 を参照すると、本発明の実施形態に係るフーチング 1 0 0 の概略図が示されている。図に示される構成には、建てられる建造物の杭構造 1 0 2 及び垂直建築柱 1 0 4 に接続されたフーチング 1 0 0 が示されている。当業者は、複数のフーチング 1 0 0 及びフーチングの間に延びる（それによって建造物の基礎が形成される）コンクリートスラブ（不図示）によって、典型的な建造物が地盤に固定されることを理解するだろう。杭構造 1 0 2 に関し、いくつかの構成において、杭構造 1 0 2 はなくてもよく、フーチング 1 0 0 は地盤の上層部分内に位置されてもよいことが理解されるだろう。

【 0 0 5 2 】

図 2 ～ 図 7 を参照すると、図 1 のフーチング 1 0 0 における部品の概略図が示されている。これらの図に示される部品は、建造物が建てられる建設現場においてフーチング 1 0 0 が組み立てられる際の構成段階を示すものである。図 2 ～ 図 7 に示されるフーチング 1 0 0 は、ベースプレート 1 0 8 及び複数のアライメントバー 1 1 0 を含むベース構造 1 0 6 を含む。図 2 に具体的に示されるように、複数のアライメントバー 1 1 0 は、実質的に垂直な角度で、且つフーチング 1 0 0 が組み立てられる際にアライメントバー 1 1 0 が上方に突出するよう態様でベースプレート 1 0 8 から突出する。

20

【 0 0 5 3 】

フーチング 1 0 0 は、図 4 及び図 5 に具体的に示されるように、積み重ねて位置される複数のプレキャストコンクリート層 1 1 2 を更にも含む。この特定の実施形態において、フーチング 1 0 0 は、現場外で予め作製される 5 層のプレキャストコンクリート層 1 1 2 を含む。しかし、適切な任意の枚数のプレキャストコンクリート層も考えられる。フーチング 1 0 0 のこの層構成により、フーチング 1 0 0 の部品を比較的コンパクトに輸送することが可能となる。更に、プレキャストコンクリート層 1 1 2 を設けることにより、フーチング 1 0 0 を形成するために建設現場でウェットコンクリートを流し込む必要がない。

30

【 0 0 5 4 】

複数のプレキャストコンクリート層 1 1 2 が積み重ねて配置される際、ベース構造 1 0 6 の複数のアライメントバー 1 1 0 は、各プレキャストコンクリート層 1 1 2 の合わせ開口 1 1 4 を通って延びる。この実施形態において、ベース構造 1 0 6 は、図 3 に示されるように、ベースプレート 1 0 8 の角及び縁に沿って配置された 8 つのアライメントバー 1 1 0 を含んでいる。この構成により、複数のプレキャストコンクリート層 1 1 2 が積み重ねて配置される際に、アライメントバー 1 1 0 が、プレキャストコンクリート層 1 1 2 の水平方向の移動を不可能とし、又はごくわずかにすることを保証する。

40

【 0 0 5 5 】

この例において、アライメントバー 1 1 0 は、図 2 及び図 3 に示されるように、コネクタ 1 1 5 によってベースプレート 1 0 8 に接続される。コネクタ 1 1 5 は、アライメントバー 1 1 0 の長さよりも著しく短い。特定の一実施形態において、コネクタ 1 1 5 は、プレキャストコンクリート層 1 1 2 の厚さと実質的に同じ長さを有し、アライメントバー 1 1 0 は、フーチング 1 0 0 を構成するプレキャストコンクリート層 1 1 2 全体の厚さと一致する長さを有する。ベースプレート 1 0 8 にアライメントバー 1 0 8 を直接固定する代わりにコネクタ 1 1 5 を使用することで、組み立てられたフーチング 1 0 0 と比較し、相

50

対的にコンパクトで、且つ相対的に薄い厚みでベース構造 106 を梱包できるという利点がある。その結果、フーチング 100 のプレハブ式部品の建設現場への輸送が簡素化される。

【0056】

コネクタ 115 は、通常、ベースプレート 108 に溶接されるが、アライメントバー 110 は、コネクタ 115 にボルトで固定されてもよい。しかし、アライメントバー 110 をベースプレート 106 に接続する他の方法も考えられる。一例において、複数のプレキャストコンクリート層 112 が積み重ねて配置される際、アライメントバー 110 は、コネクタ 115 にぴったりと嵌合し、グラウト材で塗り固められる。更に、コネクタ 115 は、螺子山が切られていてもよい。

10

【0057】

フーチング 100 のベース構造の一部としてプレート 106 を使用することは、ベースプレート 106 がフーチング 100 用の水平標点として機能することができるという更なる利点を有する。言い換えると、フーチング 100 が組み立てられるべく建設現場に配置される際、ベースプレート 106 を水平化することによってフーチング 100 を水平化することができる。

【0058】

この特定の例において、ベースプレートは、腹板 113 の形態の支持構造を更に含む。腹板 113 は、ベースプレート 106 の底面に配置される。ベースプレート 106 の底面は、フーチング 100 が建設現場に配置される際に下方を向く。従って、腹板 113 は、実質的にコネクタ 155 及びアライメントバー 110 の反対側に配置される。腹板 113 は、ベースプレート 106 から突出し、且つベースプレート 106 の中心点から放射状に広がる複数の腹板要素を有する。このように、腹板 113 は、フーチング 100 が設置される際に、摺動又は回転といったフーチング 100 のあらゆる水平運動を低減するか若しくはむしろ防止するよう構成される。腹板 113 は、フーチング 100 の安定性を更に高め得る。

20

【0059】

図 2、図 3、及び図 4 に示すように、フーチング 100 は、各プレキャストコンクリート層 112 及びベースプレート 106 の中心開口 118 を通って延びる中柱 116 を更に含む。中柱 116 は、鋼製であってもよく、アライメントバー 110 よりも大きな直径を有していてもよい。このようにして、フーチング 100 の安定性が高められる。この実施形態において、更に中柱 116 は、図 2 に示されるように、フーチング 100 を杭構造 102 に直接固定するよう構成される。例えば、中柱 116 は、杭構造 102 に溶接されてもよい。当業者に理解されるように、杭構造 102 は、フーチング 100 の一部を形成していても、形成しなくてもよい。更に、いくつかの構成において、建設現場によっては杭構造が必要ないこともある。杭構造は、適切な基礎土層への荷重の伝達を向上させるため、通常、基礎に使用される。荷重は、通常、杭構造のシャフトに沿ったせん断を通して地盤へ伝達される。

30

【0060】

この例において図 2 に示される杭構造 102 は、フーチング 100 のベースプレート 106 に更に接続される。例えば、杭構造 102 は、ベースプレート 106 に溶接されてもよい。PCT 出願番号 PCT/AU2015/000211 に詳細に説明されているように、杭構造 102 は、ブレードシャフトに取り付けられたブレードビットを有するヘリカルパイルである。しかし、杭構造は、スクリーパイル又はヘリカルパイルといった任意の適切な杭構造であってもよい。

40

【0061】

以下、ヘリカルパイル 102 の概略を示す。ヘリカルパイル 102 は、係止ピン又は他の適切な他の接続部材によって互いに接続され得る 2 つのシャフト部品 120、122 及びブレードビット 124 を含む。各シャフト部品 120、122 は、約 3 メートルの長さを有し、シャフト部品に強固に固定される一連のヘリカルベアリングプレート 126 を含

50

む。この特定の例において、各シャフト部品 1 2 0 , 1 2 2 は、各シャフト部品 1 2 0 , 1 2 2 に取り付けられる 4 つのヘリカルベアリングプレート 1 2 6 を有する。様々な要因によって、どのような寸法の杭構造 1 0 2 及びヘリカルベアリングプレート 1 2 6 の数も考えられることが理解されるだろう。ヘリカルベアリングプレート 1 2 6 は、通常、シャフト部品 1 2 0 , 1 2 2 に溶接されて配置され、杭構造 1 0 2 において全体として円錐状のシャフトを設けるよう配置されている。ブレードビット 1 2 4 は、ビット本体及びブレードを有し、ブレードは、好ましくは、一方の辺が他方の辺より短く、外縁から傾斜して前縁を形成するよう製造される。これは、所与のトルクに対する杭構造 1 0 2 の貫入力を向上させ得る。

【 0 0 6 2 】

図 7 を参照すると、建造物（不図示）の垂直柱 1 0 4 に接続されるフーチング 1 0 0 が示される。フーチング 1 0 0 を垂直柱 1 0 4 に固定するため、フーチング 1 0 0 は、全てのプレキャストコンクリート層 1 1 2 が積み重ねられて配置された際に（特に図 6 参照）プレキャストコンクリート層 1 1 2 の最上部に配置される柱プレート 1 2 8 を含む。この例において、柱プレート 1 2 8 は、図 5 に詳細に示される柱補強筋 1 3 0 によってプレキャストコンクリート層 1 1 2 のいくつかに固定される。具体的には、最上部の 2 枚のプレキャストコンクリート層 1 1 2 T は、4 本の柱補強筋 1 3 0 を受けるよう配置される開口 1 3 2 を含む。柱補強筋 1 3 0 は、グラウト材によって最上部の 2 枚のプレキャストコンクリート層 1 1 2 T の開口 1 3 2 内に固定されてもよい。柱プレート 1 2 8 は、次いで柱プレート 1 2 8 を補強筋 1 3 0 にボルトで固定することによって、最上部のプレキャストコンクリート層に固定され得る。開口 1 3 2 は、アライメントバー 1 1 0 を受けるための開口 1 1 4 と同様に形成されてもよい。具体的には、鋼管は、各々のアライメントバー 1 1 4 及び柱補強筋 1 3 0 を受ける開口 1 1 4 , 1 3 2 を鋼管が画定するよう、各コンクリート層 1 1 2 の補強筋に取り付けられてもよい。

【 0 0 6 3 】

再び図 6 を参照すると、柱プレート 1 2 8 は、通常現場外で柱プレート 1 2 8 に溶接される突出部 1 3 2 を含む。建造物の垂直柱 1 0 4 は、次いで柱 1 0 4 を突出部 1 3 2 にボルトで固定することによってフーチング 1 0 0 に固定され得る。例えば、突出部 1 3 2 は、ナットをボルトに取り付けることによって垂直柱 1 0 4 を固定することができるよう、螺子付きボルトの形態であってもよい。このように、垂直建築柱 1 0 4 をフーチング 1 0 0 に固定するために、建設現場での溶接は必要ない可能性がある。

【 0 0 6 4 】

代替的な実施形態（不図示）において、垂直柱 1 0 4 は、1 以上のグラウト管を使用し、複数のプレキャストコンクリート層 1 1 2 に接続される。具体的には、1 以上の鉄筋が最上部のプレキャストコンクリート層から突出してもよい。垂直柱は、最上部のプレキャストコンクリート層から突出する 1 以上の鉄筋を受けるよう構成される、1 以上の長手方向に延びるグラウト管を含んでもよい。このように、鉄筋がグラウト管内に延びるよう垂直柱が配置される際、鉄筋とグラウト管の間の空間は、垂直柱を複数のプレキャストコンクリート層に固定するようグラウト材で充填され得る。グラウト管を凝結材で充填するため、各グラウト管は、垂直柱の側壁に設けられた注入口を有してもよい。

【 0 0 6 5 】

再び図面を参照すると、この特定の実施形態におけるフーチング 1 0 0 は、フーチング 1 0 0 の中柱 1 1 6 及び杭構造 1 0 2 シャフト部品 1 2 0 , 1 2 2 と建造物の垂直柱 1 0 4 が直接整列するよう配置される。

【 0 0 6 6 】

最上部の 2 枚のプレキャストコンクリート層 1 1 2 T は、使用時に複数のフーチング 1 0 0 の間に形成されるコンクリートスラブ内に延びるスラブ補強筋 1 3 6 を受けるよう配置された複数のコネクタ 1 3 4 を更に含んでもよい。コネクタ 1 3 4 は、アライメントバー 1 1 0 及び柱補強筋 1 3 0 に使用される鋼管と同様であってもよい。このように、スラブ補強筋 1 3 6 も、グラウト材によってプレキャストコンクリート層 1 1 2 T に固定され

てもよい。当業者は、スラブ補強筋 1 3 6 を少なくとも 1 枚のコンクリート層 1 1 2 に固定するなんらかの適切な方法が考えられることを理解するだろう。特定の一例において、スラブ補強筋 1 3 6 は、フーチング 1 0 0 に接続される際、プレキャストコンクリートスラブの凹部内に延びるよう構成される。プレキャストコンクリートスラブが複数のフーチング間に敷設される場合、補強筋 1 3 6 とプレキャストコンクリートスラブとの間隙は、建造物の基礎を固定するようグラウト材で充填されてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 8 を参照すると、フーチング 1 0 0 内の補強構造及び垂直建築柱 1 0 4 の概略図が示される。補強構造は、建てられる建造物に十分な補強をもたらすよう鋼製であってもよい。図 8 に示されるように、各プレキャストコンクリート層 1 1 2 は、補強筋を含む。具体的には、補強筋は、通常鋼製である補強メッシュ 1 3 7 の形態である。各プレキャストコンクリート層 1 1 2 は、アライメントバー 1 1 0、柱補強筋 1 3 0 及び / 又はスラブ補強筋 1 3 6 を受ける複数の開口 1 1 4 又はコネクタ 1 1 5、1 3 4 を画定するよう構成される補強メッシュ 1 3 7 に取り付けられる複数の鋼管を更に含む。コネクタは、螺子山が切られていてもよい。鋼管 1 3 8 の一例を図 9 に模式的に説明する。

10

【 0 0 6 8 】

各プレキャストコンクリート層 1 1 2 は、通常補強メッシュ 1 3 7 に取り付けられる 1 以上の吊り上げ要素 1 4 0 を更に含んでもよい。そのような吊り上げ要素 1 4 0 の 1 つを図 9 に模式的に示す。吊り上げ要素 1 4 0 の機能は、クレーン（不図示）といった吊り上げ機又はハンドリング機によって各プレキャストコンクリート層 1 1 2 が吊り上げられること可能にすることである。このような吊り上げ要素は、吊り上げ要素 1 4 0 に取り付けることによって吊り上げ機又はハンドリング機がコンクリート層 1 1 2 を操作できるよう、コンクリート層 1 1 2 の上縁又は下縁内に埋め込まれてもよい。各吊り上げ要素 1 4 0 は、コンクリート層 1 1 2 の上面又は下面と同一平面状の面を有するプレートを含んでもよい。これらの吊り上げ要素の例は、PCT 出願番号 PCT/AU2015/000211 に詳細に説明される。

20

【 0 0 6 9 】

各プレキャストコンクリート層 1 1 2 は、複数のスペーサーチェア（不図示）を更に含んでもよい。複数のスペーサーチェアは、通常、補強メッシュが表面に配置される際にメッシュの底部が表面から離間するよう、補強メッシュに接続される。これにより、コンクリート層 1 1 2 が打設された際に（すなわちウェットコンクリートが鋳型に流し込まれた際に）、補強メッシュが見えないことが保証される。プレキャストパネル用の具体的なスペーサーチェアの例は、PCT 出願番号 PCT/AU2015/000211 に詳細に説明される。

30

【 0 0 7 0 】

添付の図面の図 1 0 を参照すると、本発明の実施形態に係るフーチング 1 0 0 といった建造物用のフーチングを作製する方法 2 0 0 を説明するフローチャートが例示されている。この方法は、ベースプレート及びベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含むベース構造 1 0 6 等のベース構造を設ける工程 2 0 2 を含んでもよい。更に工程 2 0 4 において、複数のプレキャストコンクリート層が設けられ、各コンクリート層は、

40

- a) コンクリート層を補強するための補強筋を設け（2 0 6）、
 - b) 補強筋が表面上に配置される際に持ち上げられるよう、複数のスペーサーチェアを補強筋に接続し（2 0 8）、
 - c) 鋼管が、フーチングの組み立て時にベース構造の各々のアライメントバーを受けるよう配置される複数の開口をコンクリート層が打設される際に形成するよう、複数の鋼管を補強筋に接続し（2 1 0）、且つ
 - d) コンクリート層を形成する鋳型にコンクリートを流し込む（2 1 2）、
- ことによって作製される。

【 0 0 7 1 】

このように、本発明の実施形態に係る方法は、建物が建てられる建設現場上に組み立て

50

ることができる互いに分離した複数のプレハブ式部品を提供する。プレハブ式部品は、通常、フーチングの分離した部品を比較的コンパクトに輸送できるよう構成される。

【 0 0 7 2 】

建物が建てられる建設現場へフーチングの分離した部品が輸送された際、本発明の実施形態に係るフーチングを組み立てる以下の方法を採用してもよい。具体的には、その方法は、建設現場、例えば地盤の溝内等において、ベース構造を位置させる工程を含んでもよい。ベース構造は、少なくともベースプレート及びベースプレートから突出する複数のアライメントバーを含む。任意選択的に、ベース構造は、前述の中柱を更に含んでもよい。前述のように、基板は、任意選択で中柱を更に含んでもよい。更にその方法は、複数のプレキャストコンクリート層を設ける工程を含んでもよく、各プレキャストコンクリート層は、補強筋及び複数の開口を含む。そして、複数のプレキャストコンクリート層は、ベース構造の複数のアライメントバーが各プレキャストコンクリート層の各々の開口を通して延びるように積み重ねて配置される。

10

【 0 0 7 3 】

フーチングの組み立ては、建造物の基礎を形成する方法の一部を形成するのみであってもよい。本発明の実施形態に係る基礎を形成する方法は、例えばフーチング 1 0 0 等のフーチングを設ける工程を含んでもよい。その方法は、例えば杭構造 1 0 2 等の杭構造をフーチングのベースプレートに固定する工程を更に含んでもよい。更なる工程において、杭構造及びベースプレートは、建造物が建てられる建設現場で配置されてもよい。例えば、杭構造及びフーチングは、建造物が建てられる現場で掘削溝内に配置されてもよい。更なる工程において、フーチングの複数のプレキャストコンクリート層は、各プレキャストコンクリート層の複数の開口がベース構造の各々のアライメントバーを受けるように積み重ねて配置される。そして、建造物の垂直柱は、例えば柱プレート 1 2 8 等の柱プレートによって、フーチングに固定されてもよい。

20

【 0 0 7 4 】

本発明の第二の実施形態は、概して、プレハブ式建造物用の建築モジュールに関し、その建築モジュールは、現場外で予め作製され、建造物を組み立てることができる建設現場へ輸送される部品を有する。前記建造物は、異なる大きさの長さ、幅及び高さを有してもよい建築モジュールを 1 以上有してもよい。前記建築モジュールは、例えば 2 階建ての建物を形成するように水平又は垂直に接続されてもよい。

30

【 0 0 7 5 】

本発明の実施形態に係る建築モジュールは、一般的に、複数のプレハブ式壁パネルを含み、各プレハブ式壁パネルは、少なくとも 1 つの長手方向に延びる空洞を含む。前記建築モジュールは、分離可能部を有する支持フレームを更に含み、前記分離可能部は、複数の鋼製支柱、複数の鋼製梁、並びに複数の鋼製支柱及び複数の鋼製梁を接続して支持フレームを形成するよう配置される複数の接続ブラケットを含む。前記建築モジュールは、複数のタイロッドも含み、各タイロッドは、実質的に水平に延びる上部鋼製梁と下部鋼製梁といった 2 本の鋼製梁を互いに接続するよう構成されている。タイロッドは、タイロッドに張力がかかるよう鋼製梁に接続されていてもよい。前記建築モジュールは、境界壁を形成する少なくとも壁パネルの長手方向に延びる空洞を通して各タイロッドが延びるよう構成される。複数のプレハブ式壁パネル、支持フレームの分離可能部、及び複数のタイロッドは、建築モジュールを建設現場へ輸送するために建築モジュールの容積を最小化できるように積層可能に構成される。

40

【 0 0 7 6 】

このように、プレハブ式壁パネル、支持フレーム及びタイロッドを含む前記建築モジュールのプレハブ式部品は、建築モジュールを輸送するために、それらの最も小さい運搬可能なパッケージに分解され得る。建築モジュールの部品は、少なくとも 1 つの輸送パックに梱包されてもよい。一例において、部品は、複数の輸送パックに梱包される。輸送パックは、建築モジュールが建築された際の建築モジュールの大きさに対して厚さが薄い「フラットパック」の形態であってもよい。

50

【 0 0 7 7 】

図 1 1 を参照すると、1 つの建築モジュールを含む、例となる建造物 3 0 0 の概略図が示されている。しかし、建造物が互いに接続される複数の建築モジュールを含んでもよいことが理解されるだろう。建築モジュール 3 0 0 は、図 1 2 に詳細に示される支持フレーム 4 0 0 及び複数のプレハブ式パネルを含む。プレハブ式パネルの一部は、建造物 3 0 0 の壁パネル 3 0 2 を形成し、他のプレハブ式パネルは、屋根パネル 3 0 4 及び床パネル（不図示）を形成してもよい。この例において、プレハブ式壁パネル 3 0 2 は、図 1 3 に更に詳細に示されるように、コア 3 2 0 及び外層 3 2 2 , 3 2 4 を有する多層パネルである。コア 3 2 0 は、例えば、ポリスチレン製であってもよく、外層 3 2 2 , 3 2 4 は、繊維セメントで作製されてもよい。ポリスチレン製コア 3 2 0 は、絶縁性を付与し得、一方で繊維セメント外層 3 2 2 , 3 2 4 は、それらの厚みによって実質的な耐荷重性能を付与し得る。プレハブ式壁パネル 3 0 2 の別の例は、その全てが参照により本明細書に組み込まれる P C T 出願番号 P C T / A U 2 0 1 5 / 0 0 0 2 1 1 に説明される。

10

【 0 0 7 8 】

プレハブ式壁パネル 3 0 2 は、図 1 3 に例示されるタイロッド 3 2 6 によって、建造物 3 0 0 の支持フレーム 4 0 0 に少なくとも部分的に固定されてもよい。特に、各壁パネル 3 0 4 は、壁パネル 3 0 4 の高さに沿って延びる 1 以上の空洞 3 2 8 を有してもよい。タイロッド 3 2 6 は、これらの空洞 3 2 8 の 1 つを通して延びてもよく、図 1 3 に示される支持フレームの一部である上部及び下部溝形梁に固定されてもよい。このように、壁パネル 3 0 2 は、支持フレーム 4 0 0 に固定されるだけでよい可能性がある。タイロッド 3 2 8 に加え、隣接する壁パネル 3 0 2 は、互いに突き合わせて配置されてもよく、突き合わせ面の間の空間 3 3 0 は、接着剤等が充填されてもよい。しかし、壁パネル 3 0 2 を支持フレーム 4 0 0 に、又は壁パネル 3 0 2 を互いに固定させる他の方法も考えられる。

20

【 0 0 7 9 】

当業者は、同様の建築様式を、例えば床パネル又は屋根パネルを形成する、他のプレハブ式パネルに適用することができることを理解するだろう。

【 0 0 8 0 】

前述のように、プレハブ式壁パネル 3 0 4 は、図 1 2 に示されるようにパネルの高さに沿って延びる複数の空洞を含む。追加のタイロッド及び / 又はプレハブ式建造物の電気系統若しくは配管システムの部品を収容するために他の空洞又は空間が使用されてもよい。このように、これらの部品は、壁パネル 3 0 4 内に隠されることができ、建造物 3 0 0 の外部又は内部から見えなくすることができる。

30

【 0 0 8 1 】

再び図 1 1 を参照すると、この特定の例において、建造物 3 0 0 は、窓 3 0 6 及びドア 3 0 8 を更に含む。図 1 3 に示されるように、これらの構造は、支持フレーム 4 0 0 に含まれている。特に、支持フレームの 2 本の鋼製支柱は、ドア 3 0 8 のドアフレームの一部を形成する。建造物 3 0 0 は、建造物 3 0 0 のドア 3 0 8 に通じるフェンス付きテラス 3 1 0 及び階段 3 1 2 を更に含む。この例の建造物 3 0 0 は、任意の適切な建造物が建築モジュールに含まれ得ることを明らかにする図 1 1 に示されている。このように、建造物 3 0 0 は、顧客の需要及び好みを満たすよう変形され得る。

40

【 0 0 8 2 】

図 1 2 に示される支持フレーム 4 0 0 を参照する。支持フレーム 4 0 0 が一度組み立てられると、建築モジュールの部品は、例えば機械的留め具を使用し、支持フレーム 4 0 0 に取り付けられ得る。部品は、複数のプレハブ式壁パネル、1 以上の床パネル、1 以上の屋根パネル、外装、内装、窓及びドア等を含んでもよい。

【 0 0 8 3 】

支持フレーム 4 0 0 は、積層可能な複数の分離可能部を有する。具体的には、支持フレーム 4 0 0 は、垂直に延びて建造物 3 0 0 の垂直柱を形成する複数の鋼製支柱 4 0 2 を含む。支持フレーム 4 0 0 は、異なる幅を有する複数の構造的溝形梁 4 0 3 , 4 0 4 , 4 0 5 , 4 0 6 を更に含む。しかし、当業者は、建造物の支持フレームの形成に適切な他の鋼

50

製支柱も考えられることを理解するだろう。

【 0 0 8 4 】

図 1 4 A 及び図 1 4 B の概略図に溝形梁 4 0 3 の一例を示す。特に、溝形梁 4 0 3 は、溝形梁 4 0 3 の長手方向軸を画定する、実質的に長方形の腹板 4 0 8 を含む。この特定の例において、腹板 4 0 8 は、接続ブラケットを使用して鋼製支柱及び他の溝形梁といった他の構造に溝形梁 4 0 3 を接続することができるよう、ボルト（不図示）を受けるよう配置される 9 対の開口 4 0 9 を含む。溝形梁 4 0 3 は、長方形腹板 1 0 8 から突出する一対のフランジ 4 1 0 , 4 1 2 を更に含む。この特定の例において、一対のフランジ 4 1 0 , 4 1 2 は、腹板 4 0 8 に実質的に垂直に延びる。

【 0 0 8 5 】

より具体的には、腹板 4 0 8 は、内平面 4 1 4、外平面 4 1 6、第一の端 4 1 8、第二の端 4 2 0、第一の側部 4 2 2 及び第二の側部 4 2 4 を含む。溝形梁 4 0 3 の長手方向軸は、第一及び第二の端 4 1 8 , 4 2 0 の間に延びる。第一のフランジ 4 1 0 は、腹板 4 0 8 の第一の側部 4 2 2 に直接接続される内側部 4 2 6、及び外側部 4 2 8 を有する。第一のフランジ 4 1 0 は、腹板 4 0 8 の第一及び第二の端 4 1 8 , 4 2 0 の間に実質的に延びる。第二のフランジ 4 1 2 も、内側部 4 3 0 及び外側部 4 3 2 を有する。内側部 4 3 0 は、腹板 4 0 8 の第二の側部 4 2 4 に直接接続され、腹板 4 0 8 の第一及び第二の端 4 1 8 , 4 2 0 の間に実質的に延びる。このように、第一及び第二のフランジ 4 1 0 , 4 1 2 は、実質的に互いに平行に延びる。この特定の例において、一対のフランジ 4 1 0 , 4 1 2 は、腹板 4 0 8 と一体的に形成される。

【 0 0 8 6 】

溝形梁 4 0 3 は、実質的に同一平面に延びる第一のリップ 4 3 4 及び第二のリップ 4 3 6 を更に含む。特に、第一のリップ 4 3 4 は、第一のフランジ 4 1 0 に実質的に垂直に、且つ腹板 4 0 8 と実質的に平行に延びる。第一のリップ 4 3 4 は、第一のフランジ 4 1 0 の外側部 4 2 8 に接続され、且つ腹板 4 0 8 の第一及び第二の端 4 1 8 , 4 2 0 の間に実質的に延びる。第二のリップ 4 3 6 は、第二のフランジ 4 1 2 に実質的に垂直に、且つ腹板 4 0 8 と実質的に平行に延びる。第二のリップ 4 3 6 は、第二のフランジ 4 1 2 の外側部 4 3 2 に接続され、第二のリップ 4 3 6 も腹板 4 0 8 の第一及び第二の端 4 1 8 , 4 2 0 の間に実質的に延びる。第一及び第二のリップ 4 3 4 , 4 3 6 は、何れも各々のフランジ 4 1 0 , 4 1 2 と一体的に形成されてもよい。従って、溝形梁 4 0 3 は、長方形腹板 4 0 8 の内面、一対のフランジ 4 1 0 , 4 1 2、並びに第一及び第二のリップ 4 3 4 , 4 3 6 によって画定され、長手方向軸に沿って C 字形溝が形成されるよう構成される。このような溝形梁は、本発明の技術分野において桁と称されることもある。図 1 4 A 及び図 1 4 B に示される溝形梁 4 0 3 は、長方形腹板 4 0 8 の幅によって画定される 10 . 2 c m の幅を有する。フランジ 4 1 0 , 4 1 2 は、それぞれ 7 . 6 c m の長さを有し、リップ 4 3 4 , 4 3 6 は、それぞれ 1 . 4 c m の長さを有する。当業者は、本明細書に規定されるあらゆる寸法は例示にすぎないことを理解するだろう。

【 0 0 8 7 】

再び図 1 2 を参照すると、この例における支持フレーム 4 0 0 は、9 本の垂直鋼製支柱 4 0 2 を有する。各鋼製支柱 4 0 2 は、実質的に正方形の断面並びに対向する第一及び第二の端 4 3 8 , 4 4 0 を有する。この例において、各鋼製支柱 4 0 2 は、建造物 3 0 0 の高さを画定する約 3 m の長さを有する。しかし、支持フレーム 4 0 0 が建造物の複数の階のうちの 1 つのみを形成してもよいことが理解されるだろう。複数の階を有する建築システムの具体的な例は、その全てが参照により本明細書に組み込まれる特許出願番号 P C T / A U 2 0 1 8 / 0 5 0 1 9 4 に説明される。

【 0 0 8 8 】

前述のように、溝形梁 4 0 3 , 4 0 4 , 4 0 5 , 4 0 6 は、図 1 2 に示されるように、異なる幅及び異なる長さを有する。本明細書において、類似の番号は、同じ幅を有するが長さが異なってもよい溝形梁を識別するために使用される。

【 0 0 8 9 】

10

20

30

40

50

鋼製支柱４０２の第一の端４３８は、第一の接続ブラケット４４２（図１２に表示されない）によって、約１０ｃｍの幅を有する溝形梁４０３に接続される。この接続部の例示的説明は、図１５Ａ及び図１５Ｂに示される。図１５Ａは、鋼製支柱４０２が２本の溝形梁４０３Ａ，４０３Ｂに接続される前の独立する部品として、鋼製支柱４０２、２本の溝形梁４０３Ａ，４０３Ｂ、及び２つの接続ブラケット４４２Ａ，４４２Ｂを示す。図１５Ｂは、鋼製支柱４０２が２本の溝形梁４０３Ａ，４０３Ｂに接続される構成を示す。この構成は、図１２にも示される。この構成において、第一の接続ブラケット４４２Ａ，４４２Ｂは、溝形梁４０３Ａ，４０３ＢのＣ字形溝内に配置されるため、支持フレーム４００の外観から見えない。

【００９０】

第一の接続ブラケット４４２は、鋼製支柱４０２の第一の端４３８に取り付けられるよう構成されるベースプレート４４４を含む。特に、ベースプレート４４４は、ボルト等の機械的留め具を使用して第一の接続ブラケットを鋼製支柱４０２に接続することができるよう、鋼製支柱４０２の一对の開口４０９と一致するよう位置する一对みの開口４４６を含む。第一の接続ブラケット４４２は、何れもベースプレート４４４から実質的に垂直に延びる第一のブラケットフランジ４４８及び第二のブラケットフランジ４５０を更に含む。第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０は、実質的に互いに平行に延び、それぞれ溝形梁４０３の第一及び第二のフランジ４１０，４１２に取り付けられるよう構成されている。この特定の例において、第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０は、フランジを溝形梁４０３に直接留める構造を有さない。しかし、第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０がフランジを直接溝形梁４０３に留める構造（例えばベースプレート４４４と同様にボルトを受ける開口等）も含み得ることも考えられる。

【００９１】

この特定の例において、第一の接続ブラケット４４２は、ベースプレート４４４に接続され、且つベースプレート４４４に実質的に垂直に延びる第三のブラケットフランジ４５２を含む。第三のブラケットフランジ４５２は、第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０に実質的に垂直に延びる。従って、第一の接続ブラケット４４２は、全体として実質的に立方体形状を有する。

【００９２】

この例において、第三のブラケットフランジ４５２は、第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０に直接接続されない。しかし、第三のブラケットフランジ４５２と第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０との間の直接的な接続も考えられる。第三のブラケットフランジ４５２は、第三のブラケットフランジ４５２をボルトで溝形梁４０３に固定できるよう、一对の開口４５４を含む。第三のブラケットフランジ４５２は、第一の接続ブラケット４４２の任意選択的な特徴であり、省略されてもよいことが理解されるだろう。

【００９３】

この例において、３つのブラケットフランジ４４８，４５０，４５２は、ベースプレート４４４と一体的に形成される。図１５Ｂに具体的に示されるように、第一の接続ブラケット４４２は、溝形梁４０３の第一及び第二のフランジ４１０，４１２によって画定される溝内に、第一及び第二のブラケットフランジ４４８，４５０が摺動できるよう構成される。従って、図１５Ｂに具体的に示されるように、第一の接続ブラケット４４２全体は、溝形梁４０３が鋼製支柱４０２に接続される際、溝形梁４０３のＣ字形溝内に配置され得る。

【００９４】

図１６Ａ及び図１６Ｂを参照すると、鋼製支柱４０２と約２０ｃｍの幅を有する溝形梁４０５との間の接続部が説明される。鋼製支柱４０２は、第二の接続ブラケット４５６によって２本の溝形梁４０５に接続される。図１５Ａ及び図１５Ｂと同様に、図１６Ａは、鋼製支柱４０２が２本の溝形梁４０５Ａ，４０５Ｂに接続される前の独立する部品として、鋼製支柱４０２、２本の溝形梁４０５Ａ，４０５Ｂ、及び２つの第二の接続ブラケット

10

20

30

40

50

4 5 6 A , 4 5 6 B を示す。図 1 6 B は、鋼製支柱 4 0 2 が 2 本の溝形梁 4 0 5 A , 4 0 5 B に接続される構成を示す。この構成は、図 1 2 にも示される。この構成において、第二の接続ブラケット 4 5 6 A , 4 5 6 B は、溝形梁 4 0 5 A , 4 0 5 B の C 字形溝内に配置されるため、外観から見えない。

【 0 0 9 5 】

第二の接続ブラケット 4 5 6 は、第一の接続ブラケット 4 4 2 と同様の構成を有し、より幅の広い溝形梁 4 0 5 を収容するよう寸法が異なっている。要するに、第二の接続ブラケット 4 5 6 も、第二の接続ブラケット 4 5 6 を鋼製支柱 4 0 2 に留める留め具を受けるための一対の開口 4 6 0 を有するベースプレート 4 5 8 を含む。更に、第二の接続ブラケット 4 5 6 は、ベースプレート 4 5 8 と一体的に形成される第一、第二及び第三のブラケットフランジ 4 6 2 , 4 6 4 , 4 6 6 を含む。第二の接続ブラケット 4 5 6 は、溝形梁 4 0 5 の C 字形溝に嵌合するよう構成される。第二の接続ブラケット 4 5 6 の全体的な形状は、実質的に四角柱である。

10

【 0 0 9 6 】

図 1 7 A 及び図 1 7 B を参照すると、同じ幅 (約 1 5 c m) を有する 2 本の溝形梁 4 0 4 A , 4 0 4 B 間の接続部の概略図が示されている。この例において、2 本の溝形梁 4 0 4 A , 4 0 4 B は、第三の接続ブラケット 4 6 8 を使用して接続される。図 1 5 A 及び図 1 5 B と同様に、図 1 7 A は、2 本の溝形梁 4 0 4 A , 4 0 4 B が互いに接続される前の独立する部品として、2 本の溝形梁 4 0 4 A , 4 0 4 B 及び第三の接続ブラケット 4 6 6 を示す。図 1 7 B は、2 本の溝形梁 4 0 4 A , 4 0 4 B が互いに接続される構成を示す。この構成は、図 1 2 にも示されている。この構成において、第三の接続ブラケット 4 6 8 は、溝形梁 4 0 4 A , 4 0 4 B の C 字形溝内に配置されるため、外観から見えない。

20

【 0 0 9 7 】

第三の接続ブラケット 4 6 8 は、全体として実質的に L 字形状を有し、一体的に形成されてもよい第一及び第二のブラケットフランジ 4 7 0 , 4 7 2 を含む。第二のブラケットフランジ 4 7 2 は、第一のブラケットフランジ 4 7 0 に実質的に垂直に延び、第一のブラケットフランジ 4 7 0 の長さよりも著しく短い長さを有する。第一及び第二のブラケットフランジ 4 7 0 , 4 7 2 は、ボルト等の適切な留め具を受けるための一対の開口 4 7 4 , 4 7 6 をそれぞれ有する。このように、第一のブラケットフランジ 4 7 0 は、第一の溝形梁 4 0 4 A の腹板 4 0 8 A に直接取り付けられることができ、第二のブラケットフランジ 4 7 2 は、第二の溝形梁 4 0 4 B の腹板 4 0 8 B に直接取り付けられ得る。

30

【 0 0 9 8 】

第三の接続ブラケット 4 6 8 は、第一のブラケットフランジ 4 7 0 の反対側に配置される一対の凹部 4 7 8 を更に含む。一対の凹部 4 7 8 は、第二の溝形梁 4 0 4 B の第一及び第二のリップ 4 3 4 B , 4 3 6 B を受けるよう配置されている。当業者に理解されるように、一対の凹部 4 7 8 は、第二のブラケットフランジ 4 7 2 の幅、又は溝形梁 4 0 4 が突出するリップ 4 3 4 A , 4 3 4 B を有さないかによる選択的な特徴であってもよい。更に、第一のブラケットフランジ 4 7 0 は、第三の接続ブラケット 4 6 8 の第一のブラケットフランジ 4 7 0 を第一の鋼製梁 4 0 4 A の C 字形溝へ導くテーパ部 (不図示) を有してもよい。

40

【 0 0 9 9 】

接続ブラケット 4 4 2 , 4 5 6 , 4 6 8 は、通常、鋼又は鋼組成物で作製されてもよい。しかし、プレハブ式建造物用の支持フレームを形成するのに適切な他の材料も考えられる。従って、前述のように接続ブラケットを使用することにより、ナット及びボルト等の機械的留め具を使用して支持フレーム 4 0 0 を組み立てることが可能となり得る。このように、支持フレームのどの部分も溶接する必要が少なくなるか又は無くなり得て、且つ建設現場で熟練した労働者や専用の機械の必要性が低減されるか又は不要にすらなり得る。

【 0 1 0 0 】

再び図 1 2 を参照すると、支持フレーム 4 0 0 は、屋根支持体を形成する複数の溝形梁 4 0 6 を含む。屋根支持体を形成するよう構成される例示的な溝形梁 4 0 6 は、図 1 8 A

50

、図 1 8 B 及び図 1 8 C に示される。特に、溝形梁 4 0 6 は、第一の端部 4 8 0、第二の端部 4 8 2 及び第一の端部 4 8 0 から第二の端部 4 8 2 に向かって幅が徐々に増えている、実質的に長方形の腹板 4 8 4 を有している。溝形梁 4 0 3、4 0 4、4 0 5 と同様に、図 1 8 B 及び図 1 8 C に具体的に示されるように、溝形梁 4 0 6 は実質的に C 字形状の断面を有する。第一の端部 4 8 0 における断面は、第二の端部 4 8 2 における断面の幅 4 8 4 B よりも狭い幅 4 8 4 A を有する。特に、断面は、図 6 B に示されるように約 1 0 c m の幅 4 8 4 A を有する腹板から図 1 8 C に示されるように約 2 0 c m の幅 4 8 4 B を有する腹板へ増大する。

【 0 1 0 1 】

屋根支持体を形成するよう構成される徐々に幅が狭くなる溝形梁、例えば溝形梁 4 0 6 等を有することは、顕著な利点を有する。具体的には、屋根パネルは、屋根の一方の側部を持ち上げる更なる構造を必要とせずに、溝形梁 4 0 6 に直接取り付けられてもよい。従って、建造物を組み立てる複雑さが著しく低減され得る。更に、建造物の多くのプレハブ式部品が低減され得、結果としてコスト効率がより高くなり得る。一方の側部が持ち上げられた屋根は、雨が建造物から流れ落ちることができる、屋根のより低い側部へ雨が誘導されるという利点を有する。

【 0 1 0 2 】

図 1 9 を参照すると、2 つの建築モジュールを有する建造物を形成する第二の支持フレーム 4 0 0 B に接続される第一の支持フレーム 4 0 0 A の等角図が示される。当業者は、建造物を構成するために使用され得る建築モジュールの数は任意であることを理解するだろう。幅、長さ及び高さといった建築モジュールの寸法は異なってもよい。例えば、2 階建て建造物を目的として、建築モジュールの少なくとも 1 つは、6 c m といった 2 倍の長さの鋼製支柱を有する支持フレームを有してもよい。追加の鋼製梁は、鋼製支柱の高さの約半分の長さで水平に延び、それによって 2 階の床用の支持体を形成してもよい。

【 0 1 0 3 】

2 つの隣接する支持フレーム 4 0 0 A、4 0 0 B は、第一の支持フレーム 4 0 0 A の鋼製支柱 4 0 2 A と、隣接する第二の支持フレーム 4 0 0 B の鋼製支柱 4 0 2 B とを接続することによって互いに接続される。例えば、各鋼製支柱 4 0 2 A、4 0 2 B は、溝形梁であってもよく、鋼製支柱 4 0 2 A、4 0 2 B は、各々の C 字形溝がお互いに反対方向を向くよう配置される。言い換えると、鋼製支柱 4 0 2 A、4 0 2 B の長方形腹板は、互いに当接し、機械的留め具を使用して互いに接続され得る。

【 0 1 0 4 】

この特定の例において、タイロッド（不図示）は、結果として得られる境界壁の一部である上部溝形梁と下部溝形梁の間にのみ設けられる。この理由は、通常内壁パネル内にタイロッドを設ける必要がないからである。内壁を形成するプレハブ式壁パネルは、支持フレーム 4 0 0 A、4 0 0 B に直接取り付けられてもよい。

【 0 1 0 5 】

第一及び第二の支持フレーム 4 0 0 A、4 0 0 B は、複数のフーチング 5 0 0 によって支持される。この特定の例において、第一及び第二の支持フレーム 4 0 0 A、4 0 0 B は、9 つのフーチング 5 0 0 によって支持される。これは、両方の支持フレーム 4 0 0 A、4 0 0 B がフーチング 5 0 0 を共有する第一の支持フレーム 4 0 0 A と第二の支持フレーム 4 0 0 B の間で共有される境界に起因する。例示的なフーチング 5 0 0 の側面図は、図 2 0 に詳細に示される。各フーチング 5 0 0 は、ブロックの形態であってもよいコンクリート体 5 0 2 を含む。しかし、当業者は、他の形状も考えられることを理解するだろう。フーチング 5 0 0 は、高さが調節可能な支持要素 5 0 4 を更に含む。支持要素 5 0 4 は、支持フレーム 4 0 0 に直接取り付け可能な接続プレート 5 0 6、及びコンクリート体 5 0 2 の螺子が切られたブッシュ 5 1 0 に挿入可能な螺子山付き足 5 0 8 を含む。従って、接続プレート 5 0 6 の高さは、螺子付きブッシュ 5 1 0 内で支持要素 5 0 4 を回転させることによって調整され得る。このように、建造物の支持フレームの水平化が簡素化され得る。この例において、フーチング 5 0 0 は、螺子山付き足 5 0 8 を適切な位置に係止する係

10

20

30

40

50

止ナット 5 1 2 を更に含む。

【 0 1 0 6 】

図 2 1 を参照すると、図 1 1 に示される建造物 3 0 0 等の建造物を組み立てる方法 6 0 0 を説明するフローチャートが示される。この方法は、複数のフーチング 5 0 0 を地盤に配置する初期工程 6 0 2 を含んでもよい。更なる工程 6 0 4 において、支持フレームは、接続ブラケットを使用して複数の鋼製支柱と複数の鋼製梁を接続することによって組み立てられる。支持フレームが一度組み立てられると、支持フレームは、フーチングの接続プレートに取り付けられ得る (6 0 6)。しかし、当業者は、支持フレームを完全に組み立てる前に支持フレームの分離可能部の少なくとも一部をフーチングに取り付けてもよいことを理解するだろう。これは、建造物を水平化する作業を簡素化し得る。

10

【 0 1 0 7 】

更なる工程 6 0 8 において、複数のプレハブ式壁パネルは、支持フレームに対して配置され、ここで各プレハブ式壁パネルは、少なくとも 1 つの長手方向に延びる空洞を含む。その後、境界壁を形成する壁パネルの長手方向に延びる空洞を通してタイロッドが延びるよう各タイロッドを 2 本の鋼製支柱に接続することによって、複数のタイロッドが配置される (6 1 0)。このように、プレハブ式壁パネルは、支持フレームに取り付けられてもよい。しかし、壁パネルを支持フレームに固定する代替的な又は追加の方法も考えられる。タイロッドは、上部溝形梁と下部溝形梁といった支持フレームの対抗する鋼製梁に固定されるよう位置付けられてもよい。タイロッドは、張力がかかるよう溝形梁に接続されてもよい。

20

【 0 1 0 8 】

壁に内装又は外装を取り付ける工程、電気配管システムを設置する工程、並びに屋根パネル及び床パネルを支持フレームに取り付ける工程といった他の組立工程が続いてもよい。前述のように 1 以上の建築モジュールを含む建造物は、顕著な利点を有する。例えば、建造物の輸送容積が最小化され得る。従って、建造物の輸送及び組み立てが簡素化され、そうでなければ熟練した労働者及び専用の機械のために必要であろう費用が低減される。例えば、支持フレームの一部若しくは全ての部品は、又は建造物全体ですら、ボルト又は螺子棒といった機械的留め具又は機械系を使用して互いに接続され得る。このように、建設現場で溶接する必要が無くなるか又は少なくなる。

【 0 1 0 9 】

建造物のプレハブ式部品の輸送に関し、建造物の分離可能部は、積層可能に構成される。このように、輸送容積を最小化することができる。例えば、建造物の部品は、パレット上に配置され又は配置されなくてもよい複数のパックに梱包されてもよい。第一のパックは、例えば、支持フレームを形成する分離可能部を含んでもよい。第二のパックは、複数のプレハブ式壁パネルを含んでもよい。第三のパックは、内装及び外装を含んでもよい。第四のパックは、電気及び / 又は配管システム用の部品を含んでもよい。第五のパックは、屋根パネルを含んでもよく、第六のパックは、床パネルを含んでもよい。複数のパックは、建造物をどのように組み立てるべきかを規定する順番に番号付けられてもよい。このように、建設現場の作業者は、プレハブ式建物を組み立てるためにどのパックを開けるべきかを容易に識別することができる。

30

【 0 1 1 0 】

支持フレームを形成する分離可能部に関し、鋼製梁は、輸送パックの容積を減らすことができるよう、互いの中に配置されるよう構成されてもよい。例えば、鋼製梁が前述のように溝形梁である場合、溝形梁は、より広い幅を有する別の溝形梁の溝内に位置させてもよい。同様に、2 本の溝形梁は、各々の溝が互いに向き合うよう溝形梁を位置させることによって互いに噛み合わされてもよい。このように、より高い密度荷重で、よりコンパクトな輸送パックを達成することができる。

40

【 0 1 1 1 】

具体的な一実施形態において、建造物の全ての部品は、フラットパックに梱包され、フラットパックの大きさは、各パックにおける最も大きい部品の底面積によって規定されて

50

もよい。各フラットパックは、北大西洋貿易機関（NATO）におけるフラットパック基準を満たしてもよい。輸送パックは、プレハブ式建物の分離可能部の角及び縁を保護するように配置される材料を更に含んでもよい。これにより、輸送パックを建設現場に移動させる際の物流上の損傷を低減し得るか、又は防ぐ可能性すらある。

【0112】

広義に説明される本発明の趣旨又は範囲を逸脱しない範囲で、具体的な実施形態及び／又は態様に示される発明に様々な変更及び／又は変形を加えてもよいことは、当業者によって理解されるだろう。例えば、本発明のある特徴が組み合わせられることで更なる実施形態を形成できることは明らかであろう。従って、本実施形態及び本態様は、あらゆる点において例示的であり且つ限定的ではないと考えられるべきである。幾つかの実施形態は、
10
図面を参照して説明されている。これらの図面は、本発明のシステム及び方法及びプログラムを実施する具体的な実施形態の特定の詳細を説明している。しかし、図面を用いて本発明を説明することは、図面に示される特徴に関連するいかなる限定も本発明に課すものではないと解釈されるべきである。

【符号の説明】

【0113】

- 100 フーチング
- 102 杭構造
- 104 垂直建築柱
- 106 ベース構造
- 108 ベースプレート
- 110 アライメントバー
- 112 コンクリート層
- 113 腹板
- 114 コンクリート層内の開口
- 115 （アライメントバー用）コネクタ
- 116 中柱
- 118 中心開口
- 120 , 122 シャフト部品
- 124 シャフトビット
- 126 ヘリカルプレート
- 128 柱プレート
- 130 柱補強筋
- 132 柱プレート上の突出部
- 134 （スラブ補強筋用）コネクタ
- 136 スラブ補強筋
- 137 補強メッシュ
- 138 鋼管
- 140 吊り上げ要素
- 200 方法
- 300 プレハブ式建造物
- 302 プレハブ式壁パネル
- 304 プレハブ式屋根パネル
- 306 窓
- 308 ドア
- 310 フェンス付きテラス
- 312 階段
- 320 コア
- 322 , 324 外層
- 326 タイロッド

10

20

30

40

50

3 2 8	空洞	
3 3 0	空間（突き合わせ面）	
4 0 0	支持フレーム	
4 0 2	鋼製支柱	
4 0 3	溝形梁（幅 1 0 c m）	
4 0 4	溝形梁（幅 1 5 c m）	
4 0 5	溝形梁（幅 2 0 c m）	
4 0 6	（屋根支持体を形成する）溝形梁	
4 0 8	長方形腹板	
4 1 0	第一のフランジ	10
4 1 2	第二のフランジ	
4 1 4	（腹板の）内面	
4 1 6	（腹板の）外面	
4 1 8	（腹板の）第一の端	
4 2 0	（腹板の）第二の端	
4 2 2	（腹板の）第一の側部	
4 2 4	（腹板の）第二の側部	
4 2 6	（第一のフランジの）内側部	
4 2 8	（第一のフランジの）外側部	
4 3 0	（第二のフランジの）内側部	20
4 3 2	（第二のフランジの）外側部	
4 3 4	第一のリップ	
4 3 6	第二のリップ	
4 3 8	（鋼製支柱の）第一の端	
4 4 0	（鋼製支柱の）第二の端	
4 4 2	第一の接続ブラケット	
4 4 4	（第一の接続ブラケットの）ベースプレート	
4 4 6	（ベースプレートの）一対の開口	
4 4 8	第一の接続ブラケットの第一のブラケットフランジ	
4 5 0	第一の接続ブラケットの第二のブラケットフランジ	30
4 5 2	第一の接続ブラケットの第三のブラケットフランジ	
4 5 4	（第三のブラケットフランジの）一対の開口	
4 5 6	第二の接続ブラケット	
4 5 8	第二の接続ブラケットのベース	
4 6 0	ベースの一対の開口	
4 6 2	（第二の接続ブラケットの）第一のブラケットフランジ	
4 6 4	（第二の接続ブラケットの）第二のブラケットフランジ	
4 6 6	（第二の接続ブラケットの）第三のブラケットフランジ	
4 6 8	第三の接続ブラケット	
4 7 0	（第三の接続ブラケットの）第一のブラケットフランジ	40
4 7 2	（第三の接続ブラケットの）第二のブラケットフランジ	
4 7 4 , 4 7 6	開口	
4 7 8	ブラケット凹部	
4 8 0	（屋根支持体の）第一の端	
4 8 2	（屋根支持体の）第一の端	
4 8 4	腹板	
5 0 0	フーチング	
5 0 2	コンクリート体	
5 0 4	支持要素	
5 0 6	接続プレート	50

- 5 0 8 螺子付き足
- 5 1 0 螺子付きブッシュ
- 5 1 2 係止ナット
- 6 0 0 方法

【図面】

【図 1】

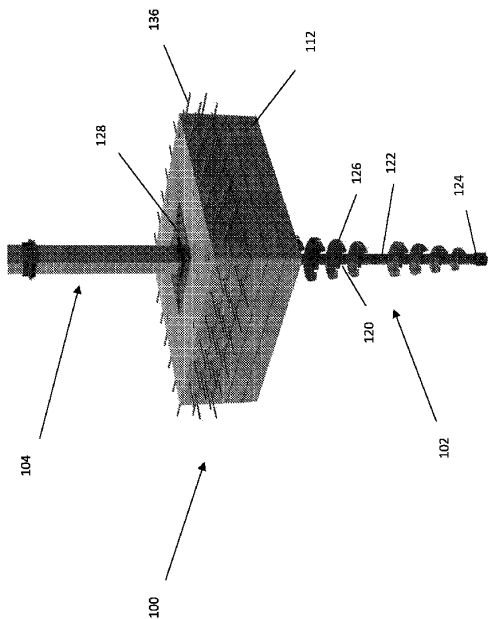


Figure 1

【図 2】

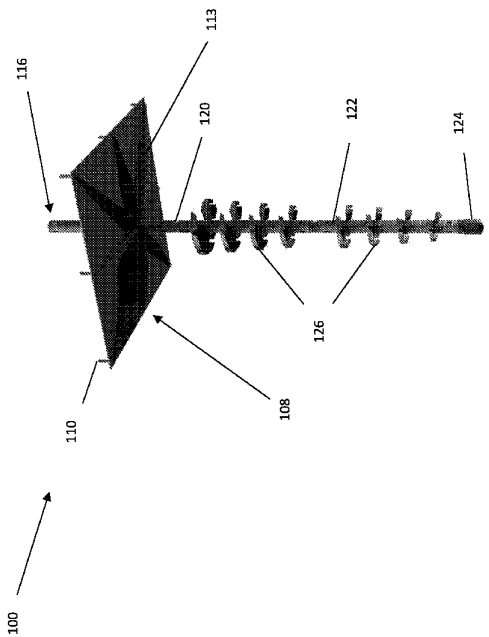


Figure 2

【図 3】

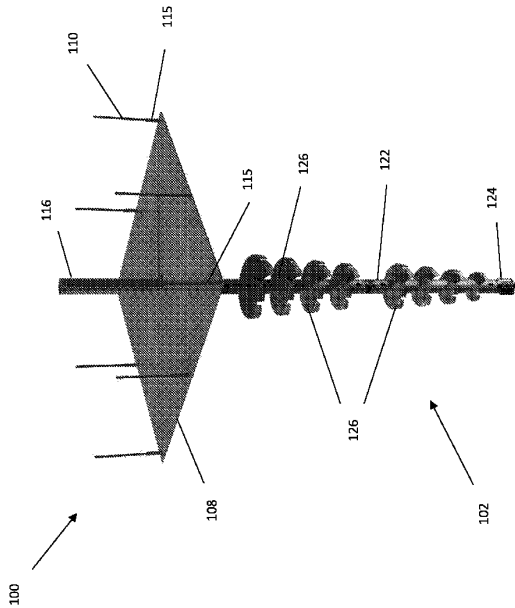


Figure 3

【図 4】

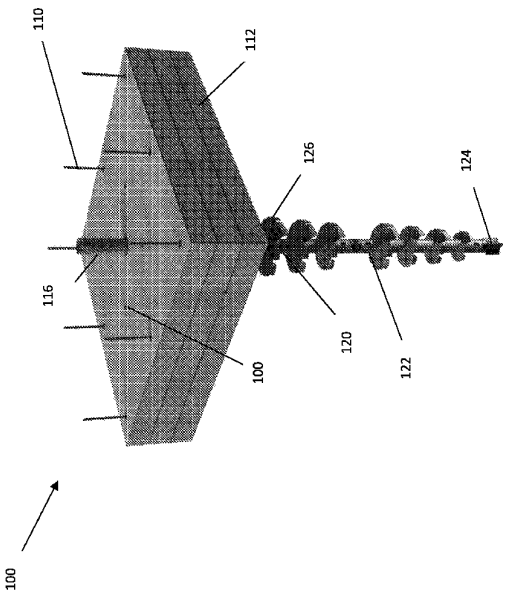


Figure 4

10

20

30

40

50

【図 5】

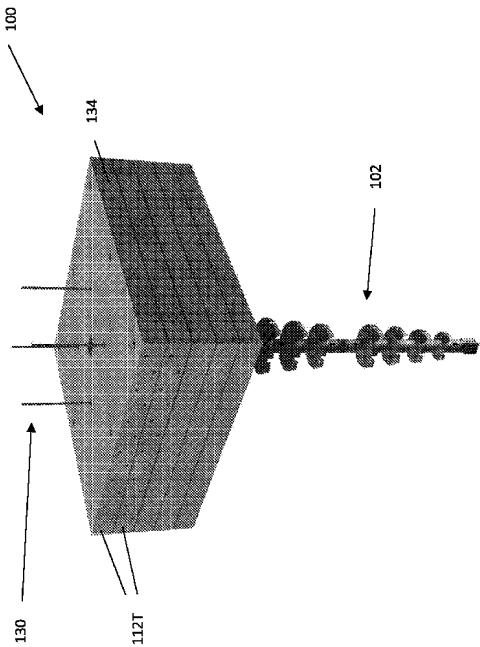


Figure 5

【図 6】

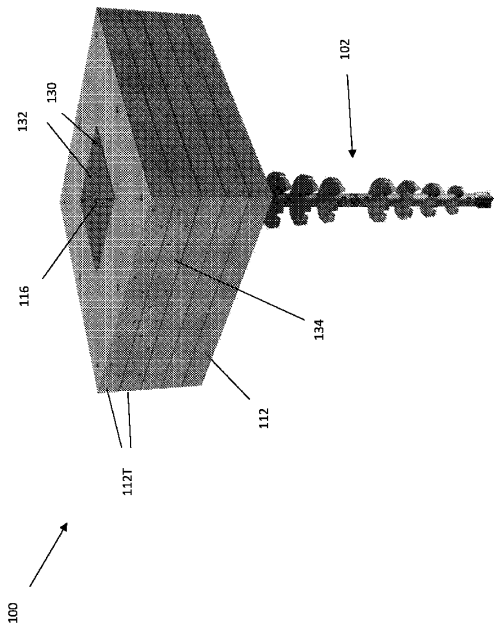


Figure 6

【図 7】

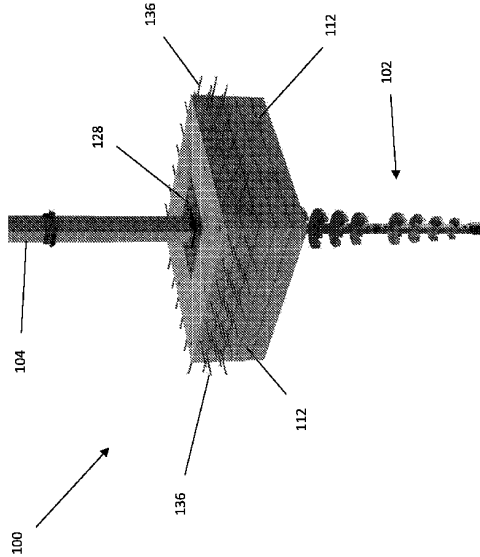


Figure 7

【図 8】

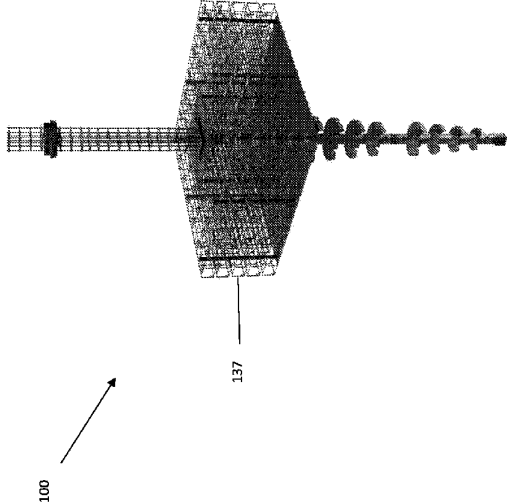


Figure 8

10

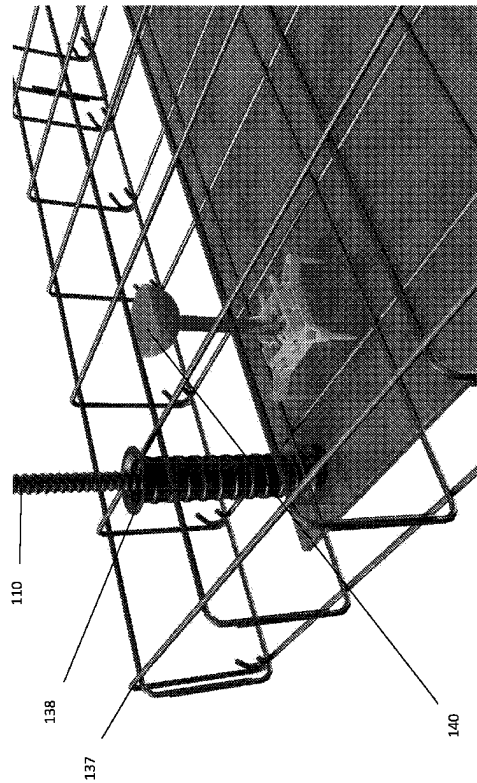
20

30

40

50

【図 9】



【図 10】

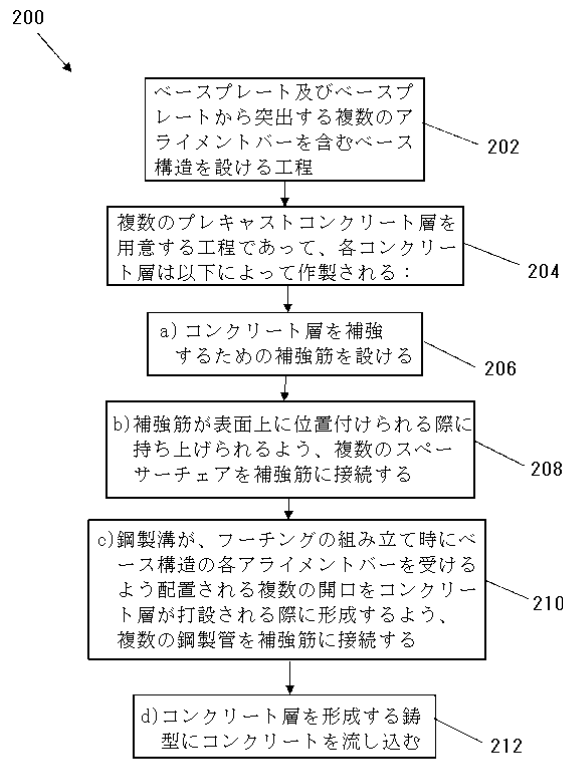


Figure 9

Figure 10

【図 11】

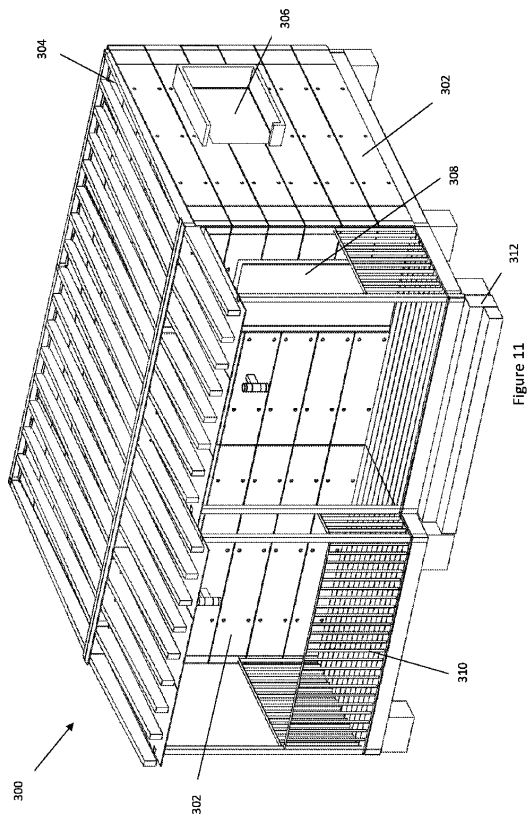


Figure 11

【図 12】

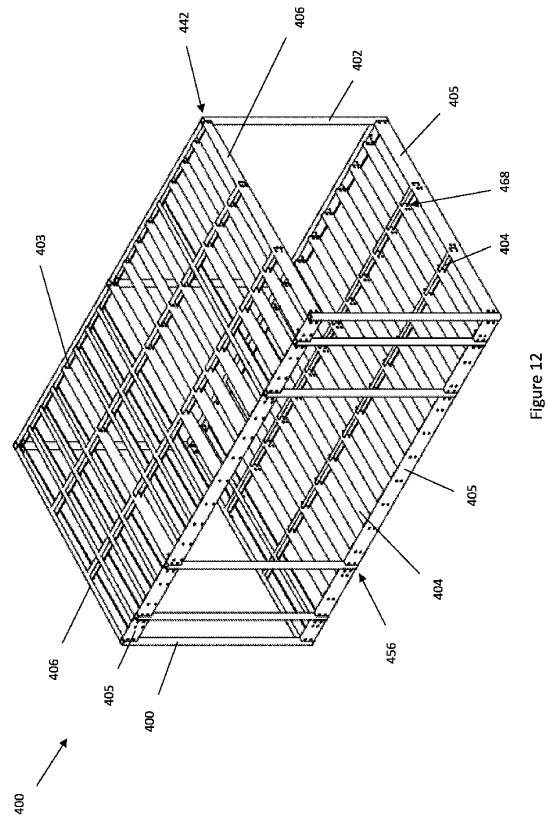


Figure 12

10

20

30

40

50

【図 1 3】

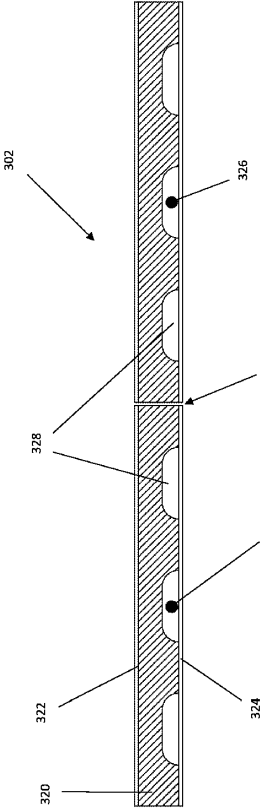


Figure 13

【図 1 4 A】

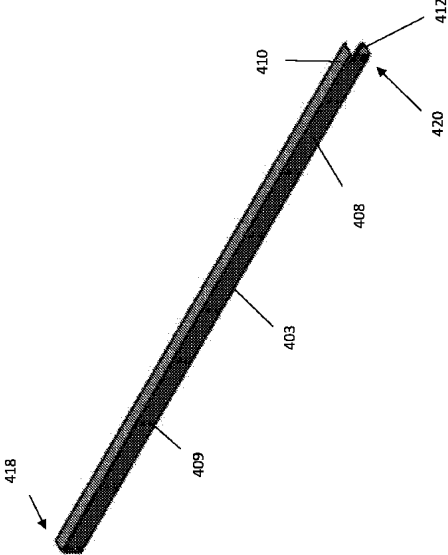


Figure 14A

【図 1 4 B】

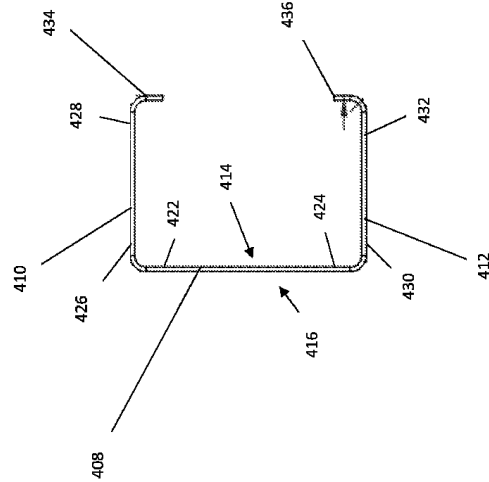


Figure 14B

【図 1 5 A】

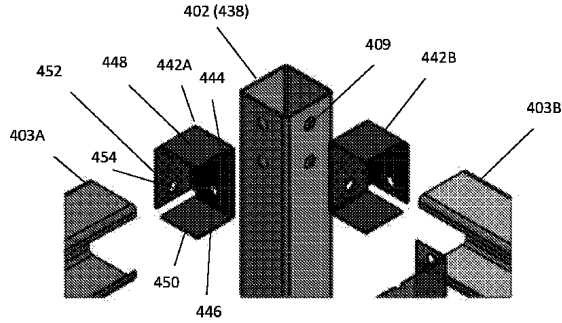


Figure 15A

10

20

30

40

50

【 図 1 5 B 】

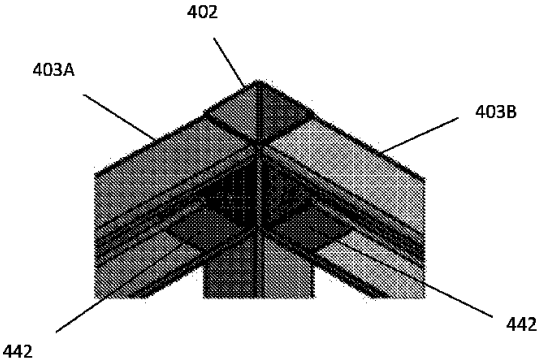


Figure 15B

【 図 1 6 A 】

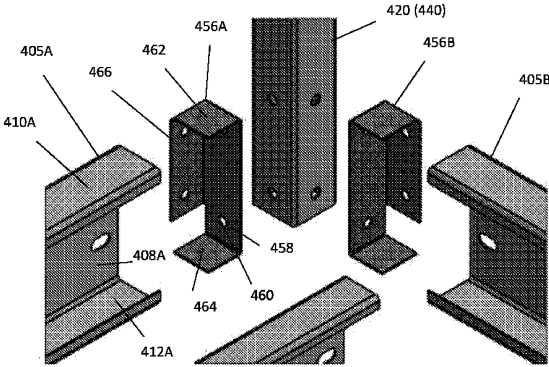


Figure 16A

10

【 図 1 6 B 】

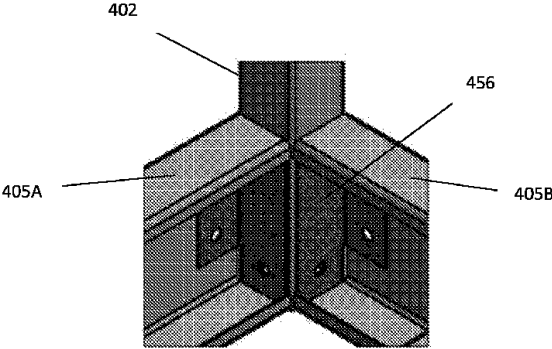


Figure 16B

【 図 1 7 A 】

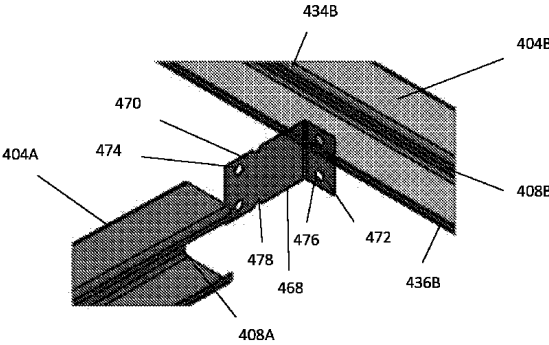


Figure 17A

20

30

40

50

【 図 17 B 】

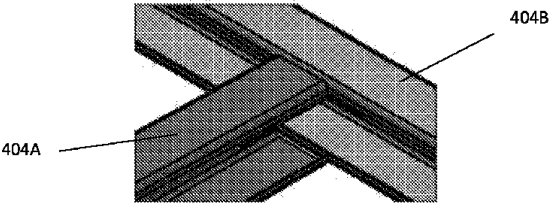


Figure 17B

【 図 18 A 】

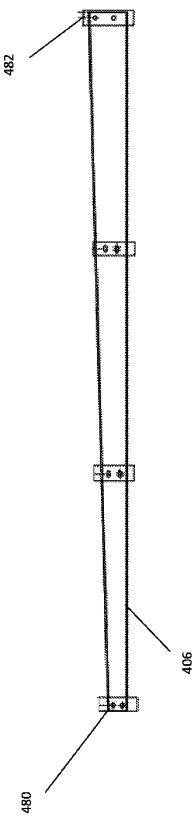


Figure 18A

【 図 18 B 】

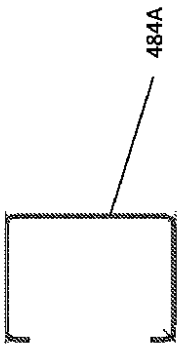


Figure 18B

【 図 18 C 】

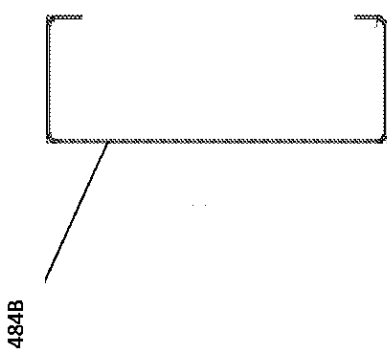


Figure 18C

10

20

30

40

50

【図 19】

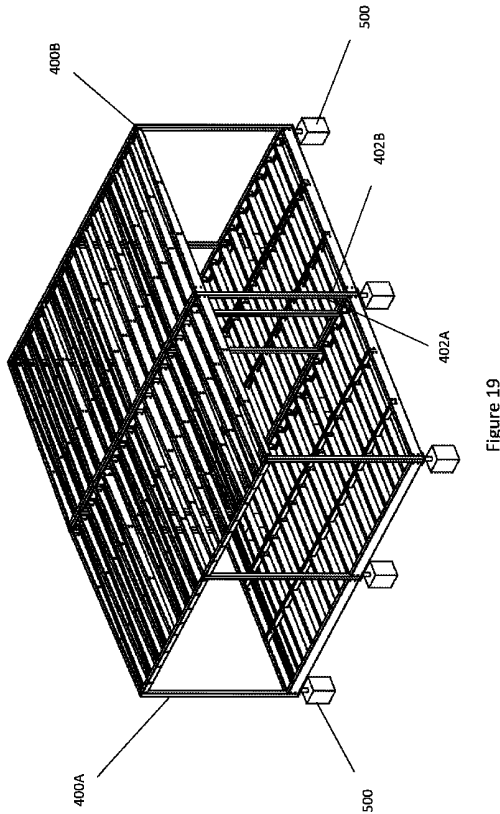


Figure 19

【図 20】

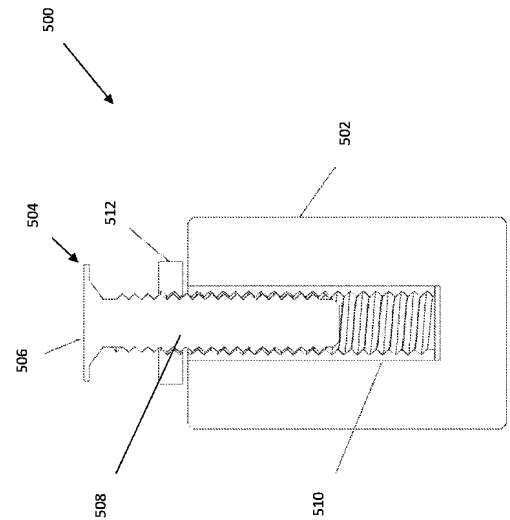


Figure 20

【図 21】

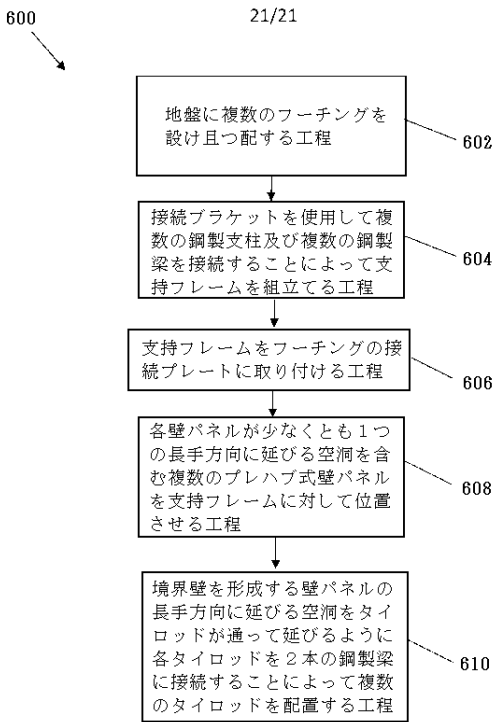


Figure 21

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I
E 0 2 D 5/28 (2006.01) E 0 2 D 5/28

(33)優先権主張国・地域又は機関

オーストラリア(AU)

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 0 4 7 6 6 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 8 7 5 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 3 5 2 1 0 8 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 2 9 3 3 4 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 2 0 6 8 8 (J P , A)
実開平 0 4 - 0 5 7 5 3 0 (J P , U)
特開平 0 4 - 0 5 5 5 2 2 (J P , A)
特開平 0 2 - 1 6 4 9 3 3 (J P , A)
特開昭 6 2 - 0 2 1 7 4 4 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 2 7 3 3 3 8 1 (C N , A)
特開 2 0 0 6 - 1 0 4 8 8 3 (J P , A)
特開平 0 7 - 2 5 2 8 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

E 0 2 D 2 7 / 0 0
E 0 4 B 1 / 3 4 8
E 0 2 D 2 7 / 1 2
E 0 2 D 5 / 5 6
E 0 2 D 5 / 4 8
E 0 2 D 5 / 2 8