

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7678941号
(P7678941)

(45)発行日 令和7年5月16日(2025.5.16)

(24)登録日 令和7年5月8日(2025.5.8)

(51)国際特許分類

F I

E O 4 C 2/292(2006.01)

E O 4 C 2/292

請求項の数 21 (全22頁)

(21)出願番号	特願2024-538663(P2024-538663)	(73)特許権者	524238475
(86)(22)出願日	令和4年8月10日(2022.8.10)		ブランク ストラクチュアル システムズ
(65)公表番号	特表2024-545350(P2024-545350 A)		エルエルシー
(43)公表日	令和6年12月5日(2024.12.5)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 9 4 9
(86)国際出願番号	PCT/US2022/039962		4 1, ミル バレー, ショアライン ハ
(87)国際公開番号	WO2023/018804	(74)代理人	100078282
(87)国際公開日	令和5年2月16日(2023.2.16)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	令和6年11月12日(2024.11.12)	(74)代理人	100113413
(31)優先権主張番号	63/232,425		弁理士 森下 夏樹
(32)優先日	令和3年8月12日(2021.8.12)	(74)代理人	100181674
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		弁理士 飯田 貴敏
(31)優先権主張番号	63/289,816	(74)代理人	100181641
(32)優先日	令和3年12月15日(2021.12.15)		弁理士 石川 大輔
	最終頁に続く	(74)代理人	230113332
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 積層された補強体を伴う発泡体が充填された構造厚板建築物基礎

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎であって、
複数の構造梁であって、前記複数の構造梁は、ともに接続され、構造厚板建築物基礎を
画定し、前記構造厚板建築物基礎は、その上に直接静置する建築物の重量を支持すること
が可能であり、前記複数の構造梁は、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに
画定する、複数の構造梁と、
前記エンクロージャ上の底壁であって、前記底壁は、前記複数の構造梁に接続される、
底壁と、
前記エンクロージャ上の上壁であって、前記上壁は、前記複数の構造梁に接続される、
上壁と、
前記エンクロージャを充填する構造建築用発泡体であって、前記構造建築用発泡体は、
前記構造建築用発泡体が定位置で固化することに先立って、前記底壁の上部に傾注され、
前記構造建築用発泡体の高さが前記複数の構造梁の高さと同一であり、前記構造建築用発
泡体は、前記複数の構造梁と直接接触し、前記底壁および前記上壁と直接接触し、
底部積層パネルが、前記底壁を被覆し、前記底壁と直接接触する、または、
上部積層パネルが、前記上壁を被覆し、前記上壁と直接接触する
うちの少なくとも1つである、構造建築用発泡体と
を備える、発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項2】

前記建築物基礎はさらに、複数の積層パネルを備え、前記複数の積層パネルは、少なくとも部分的に前記構造厚板建築物基礎の内側部分を通して延在する、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 3】

前記上部または底部積層パネルのうちの少なくとも 1 つは、以下、すなわち、

(a) 織物メッシュ、

(b) レーヨン、ポリプロピレン、またはナイロンを含み、1.5～16 オンス／平方ヤードの重量を有する化石燃料メッシュ、

(c) グラフェンまたは Kevlar を含み、 $170\text{ g/m}^3 \sim 300\text{ g/m}^3$ （または $210 \sim 250\text{ g/m}^3$ 、または $180 \sim 290\text{ g/m}^3$ ）の密度を有する炭素ベースのメッシュ、

(d) 植物ベースのメッシュであって、前記植物ベースのメッシュは、麻または黄麻布を含むが、麻または黄麻布に限定されない、植物ベースのメッシュ、

(e) 合成アクリルまたはセメント系複合材、

(f) 繊維ガラス、グラフェン、炭素、繊維ガラス補強炭素、または繊維ガラスベースを含む引抜プロセスによって作製される製品、または

(g) セルロース系パネル、合板、中密度繊維板、中密度オーバーレイ、配向性ストランド板、合板パネル、竹製板、麻製板、亜麻製板、削片板、または藁製板を含む木材ベースのパネル製品

のうちの少なくとも 1 つを備える、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 4】

前記複数の積層パネルは、相互に平行に位置付けられる、請求項 2 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 5】

前記構造建築用発泡体は、1.5～3.0 PFC（ポンドフォース／立方フィート）の密度を有する膨張されたポリスチレン発泡体である、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 6】

前記底壁は、金属から作製され、前記上壁は、木材から作製される、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 7】

前記複数の構造部材のうちのいくつかは、前記構造厚板の周囲を形成し、前記複数の構造部材のその他のものは、前記構造厚板の内部中間区分を横断して通過する、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 8】

前記複数の構造部材の全ては、前記複数の構造部材の全てが前記上壁および底壁と直接接触し、前記構造厚板を通して荷重の共有および分散を提供するように、同一高さを有する、請求項 7 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 9】

前記構造建築用発泡体は、その中に切り込まれ、電気配線または HVAC 空気導管が通過することを可能にする複数の開口部を有する、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 10】

前記複数の構造梁は、鋼鉄またはアルミニウムから作製される、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 11】

発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎であって、

複数の構造梁であって、前記複数の構造梁は、ともに接続され、構造厚板建築物基礎を固定し、前記構造厚板建築物基礎は、その上に直接静置する建築物の重量を支持すること

10

20

30

40

50

が可能であり、前記複数の構造梁は、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、複数の構造梁と、

前記エンクロージャ上の底壁であって、前記底壁は、前記複数の構造梁に接続される、底壁と、

前記エンクロージャ上の上壁であって、前記上壁は、前記複数の構造梁に接続される、上壁と、

前記エンクロージャを充填する構造建築用発泡体であって、前記構造建築用発泡体は、前記構造建築用発泡体が定位置で固化することに先立って、前記底壁の上部に傾注され、前記構造建築用発泡体の高さが前記複数の構造梁の高さと同一であり、前記構造建築用発泡体は、前記複数の構造梁と直接接触し、前記底壁および前記上壁と直接接触し、
底部積層パネルが、前記底壁を被覆し、前記底壁と直接接触する、または、
上部積層パネルが、前記上壁を被覆し、前記上壁と直接接触する
のうちの少なくとも1つである、構造建築用発泡体と、

10

ピアのアレイであって、前記構造厚板の内部構造部材は、前記ピアの上部に位置付けられ、各ピアの上縁が、前記構造厚板の前記底部積層パネルの底縁を支持し、前記構造厚板の前記内部構造部材の設置は、前記構造厚板を通る開口部を画定し、前記開口部を通して前記ピアが受容される、ピアのアレイと

を備える、発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項12】

前記構造厚板は、その上の建築物の重量を支持することが可能である水平に配向される建築物基礎である、請求項1に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

20

【請求項13】

請求項1に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎を形成する方法であって、

複数の構造梁をともに組み立て、構造厚板を形成することであって、前記複数の構造梁は、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、ことと、

前記エンクロージャ上に底壁を組み立てることであって、前記底壁は、前記複数の構造梁に接続される、ことと、

構造建築用発泡体を前記底壁上に傾注することによって、前記エンクロージャを前記構造建築用発泡体で充填することであって、前記構造建築用発泡体の高さが前記複数の構造梁の高さと同一である、ことと、

30

前記エンクロージャ上に上壁を組み立てることであって、前記構造建築用発泡体は、前記上壁に直接接触する、ことと、

底部積層パネルを前記底壁上に取り付けること、または、

上部積層パネルを前記上壁上に取り付けること

のうちの少なくとも1つを行うことと、

前記構造厚板を建築工事現場に移送することに先立って、前記構造建築用発泡体が固化することを可能にすることと

を含む、方法。

【請求項14】

前記エンクロージャを前記構造建築用発泡体で充填することに先立って、前記構造厚板の内側部分を横断して延在する複数の積層パネルを組み立てることをさらに含む、請求項13に記載の方法。

40

【請求項15】

前記構造建築用発泡体が前記エンクロージャ内で固化した後、開口部を前記構造建築用発泡体の中に切り込むことをさらに含み、前記開口部は、電気配線またはHVAC空気が通過することを可能にするように寸法決めされる、請求項13に記載の方法。

【請求項16】

各ピアは、

地面内の孔の中に挿入される螺旋ねじであって、前記螺旋ねじの底端部は、前記地面内の前記孔の底部の下方において下に延在する、螺旋ねじと、

50

コンクリート混合物であって、前記コンクリート混合物は、前記螺旋ねじの周りで前記孔を充填し、それによって、地面レベルの上方に突出する、コンクリートで覆われた構造をもたらす、コンクリート混合物と

を備える、請求項 11 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 17】

防水膜をさらに備え、

前記構造厚板は、前記防水膜の上部に直接位置付けられ、

前記防水膜は、地面の上部に直接位置付けられる、請求項 11 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 18】

前記構造厚板は、前記ピアのそれぞれ上で前記コンクリートで覆われた構造によって前記地面の上方に支持される、請求項 16 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 19】

前記構造厚板に接続される内側剪断壁をさらに備え、前記内側剪断壁は、その下に直接位置付けられる前記ピアのうちの少なくとも 1 つによって支持される、請求項 11 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 20】

前記構造厚板に接続される外部発泡体壁をさらに備え、前記外部発泡体壁は、前記ピアのうちの少なくとも 1 つから支持されて片持され、前記構造厚板に接続される前記外部発泡体壁を取り付けるために使用される結合機構が、前記構造厚板内に配置され、前記構造建築用発泡体によって被覆される、請求項 11 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【請求項 21】

前記構造厚板の側面上の複数の機械的コネクタをさらに備え、前記機械的コネクタは、複数の構造厚板が並んで一緒に組み立てられることを可能にする、請求項 1 に記載の発泡体が充填された構造厚板耐荷重建築物基礎。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、その開示全体が、あらゆる目的のために、それらの全体として本明細書に組み込まれる、2021年8月12日に出願され、「Foam Filled Structural Plank Building Foundation」と題された、米国仮特許出願第63/232,425号、および2021年12月15日に出願され、同一題名の米国仮特許出願第63/289,816号の優先権を主張する。

【0002】

本システムは、建築物基礎のための構造厚板を含む、構造厚板に関する。

【背景技術】

【0003】

建築物基礎は、土壌のある面積にわたって、建築物の荷重を拡散させるために使用される。適切な建築物基礎は、これらの建築物荷重を均一に分散させ、安定性を建築物に提供する。したがって、適切な建築物基礎は、建築物の真下の土壌における差異が、地盤沈下または建築物への構造的損傷をもたらさないことを確実にする。

【0004】

従来的に、多くの建築物基礎は、コンクリートスラブまたは土台を用いて作製されている。コンクリートを建築物基礎において使用することの不利点は、その大量のエンボディドカーボンである。代わりに、コンクリートのない建築物基礎を提供することが好ましいであろう。

【0005】

10

20

30

40

50

従来の建築物基礎の組立は、建築現場に送達されるべき多くの異なる材料および供給物を要求する、時間がかかるタスクであり得る。代わりに、所望されるものは、建設現場に送達されるより少ない材料を要求する、建築物基礎である。理想的には、そのような建築物基礎は、軽量であって、工場設定において事前に組み立てられ、次いで、建築現場に送達されるであろう。そのような軽量建築物基礎を補強するためのシステムもまた、所望される。

【0006】

また、建築物基礎を提供し、また、建築物壁、天井、および屋根部材も提供する、同一システムおよび技法を使用することが望ましいであろう。そのような軽量建築物壁、天井、および屋根部材を補強および強化するためのシステムもまた、所望される。

10

【0007】

モジュール式住宅を建築することの人気の、最近、増加しつつある。モジュール式住宅構成要素は、事前に製造され、次いで、工事現場で組み立てられる。これは、よりはるかに単純かつより高速の建設をもたらす。また、迅速かつ容易に配設され得る、基礎を含む、建築物構造厚板を提供することが理想的であろう。そのようなシステムは、建築が単純であって、建設用コストを低減させるであろう。

【0008】

本明細書に示されるであろうように、本建築物基礎システムは、上記の不利点に対処する。

【発明の概要】

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

好ましい側面では、本システムは、発泡体が充填された構造厚板建築物基礎であって、ともに接続され、その上の建築物の重量を支持することが可能である、建築物基礎として使用され得る、構造厚板を画定する、複数の構造梁であって、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、複数の構造梁と、エンクロージャを充填する、構造建築用発泡体とを備える、発泡体が充填された構造厚板建築物基礎を提供する。好ましくは、構造建築用発泡体は、1.5〜3.0 P F C（ポンドフォース／立方フィート）の密度を有する、膨張されたポリスチレン発泡体である。

【0010】

30

種々の実施形態では、本構造厚板は、建築物基礎として使用される。しかしながら、示されるであろうように、形成および組立の本技法を使用して、本構造厚板システムはまた、建築物壁、天井、または屋根として、またはその中で使用されることができる。

【0011】

好ましい側面では、構造建築用発泡体は、それを通して通過するように切り取られ、電気配線がそれを通して通過する、または空気がそれを通して通過するためのHVAC導管として使用されることを可能にする、複数の開口部を有する。

【0012】

好ましい側面では、構造厚板建築物基礎は、建築用ピアのアレイ上に搭載され、内側支持壁が、建築用ピアに対して位置付けられる。そのような搭載は、構造厚板建築物基礎を地面上に、またはピアのアレイ上に静置する地面の上方に静置する状態のいずれかをを用いて行われてもよい。

40

【0013】

本システムはまた、発泡体が充填された構造厚板建築物基礎を形成する方法であって、複数の構造梁とともに組み立て、構造厚板建築物基礎を形成することであって、複数の構造梁は、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、ことと、次いで、エンクロージャを構造建築用発泡体で充填することと、次いで、構造建築用発泡体が固化することを可能にすることを含む、方法を提供する。

【0014】

その種々の側面では、本建築物基礎は、建築物構造をその上に支持するための工場展開

50

可能システムを提供する。有利なこととして、本建築物基礎上に支持される、建築物は、事前に加工された、モジュール式の、現場建築または製造される、建築物であることができる。

【0015】

本建築物基礎の第1の利点は、それが、任意のコンクリートを要求しないことである。コンクリートは、その形成において要求される、エンボディドカーボンの観点から、環境的に有害な材料である。したがって、コンクリートを回避することは、はるかに環境的に望ましいシステムをもたらす。加えて、コンクリート設置は、その日の環境条件に依存し、完全強度に到達するためのその時間は、完全に予測可能ではない。例えば、コンクリートがその完全強度の80～90%に到達するために1週間のみかかり得るが、完全強度に到達するために1ヶ月も長くなり得ることが可能性として考えられる。対照的に、本システムの強度は、工場内で建築され、晴雨にかかわらず、工事現場に送達され得るため、完全に予測可能である。加えて、コンクリートは、その完全強度に到達するために長時間かかるが、本システムは、最初から直ちに完全強度で動作する。本システムが工事現場で強化することを待機する必要はない。加えて、本システムを配設するために、好天候条件を待機する必要もない。本システムは、したがって、建設時間を加速させる。

10

【0016】

本建築物基礎システムの別の利点は、それが、現場外で事前に組み立てられ、次いで、現場に送達され得ることである。例えば、本建築物基礎は、工場内で製造されることができる（構造発泡体が、構造エンクロージャの中に傾注され、次いで、空気ダクト類および諸設備用の通路のために後に切り取られるとき、温度および湿気制御された環境の利益をもたらす）。

20

【0017】

本建築物基礎の他の利点は、それが、迅速に組み立てられ得、かつ非常に軽量であることである。好ましくは、本建築物基礎は、鋼鉄またはアルミニウム（構造「ケージ」またはエンクロージャを形成するため）および発泡体（ケージを充填するために、その中に傾注される）から作製される。発泡体が、固体化後、厚板構造は、次いで、工事現場に移動されることができる。使用される、鋼鉄、アルミニウム、および発泡体は全て、再利用可能である。対照的に、従来のコンクリートは、再利用可能ではない。

【0018】

本建築物基礎において使用される構造発泡体は、他の利点ももたらす。第1に、発泡体は、断熱体である（建築物基礎アセンブリ全体に、良好なR-値を与える）。加えて、ダクト類およびダクト類マニホールド、溝筋、および諸設備用穴は全て、建築物基礎が、最初に、工場内で組み立てられているときに、構造発泡体の中に切り込まれることができる。好ましくは、本発泡体は、大気の中に浸出しない、環境的に優しい材料である。結果として、発泡体内に切り込まれる、空気ダクト類HVAC通路は、空気パイプをその中に要求しない。むしろ、空気は、単に、直接、ダクト類通路を通して、したがって、建築物全体を通して、通過されることができる。

30

【0019】

本建築物基礎の別の利点は、それが、死荷重、側方荷重、風荷重を受け入れ得、建築物を支持するために要求される、路盤圧力および空隙に起因して、荷重を収容し得ることである。

40

【0020】

本建築物基礎の別の利点は、その構造部材が、隣接する建築物基礎の構造部材に接続され得ることである。したがって、より大きい建築物に関して、複数の本建築物基礎が、工事現場に送達され、次いで、ともに接続され、より大きい建築物基礎を形成することができる。

【0021】

本建築物基礎の別の利点は、その構造部材が、垂直建築物壁が、直接、本構造建築物基礎に搭載され得るように、壁接続を具備し得ることである。

50

【0022】

さらなる実施形態では、少なくとも1つの積層パネルは、構造厚板建築物基礎に取り付けられるか、少なくとも部分的に、構造厚板を通して延在するか、または両方であるかのいずれかである。

【0023】

好ましい側面では、これらの積層パネルは、織物メッシュを備えてもよい。他の好ましい側面では、これらの積層パネルは、限定ではないが、レーヨン、ポリプロピレン、またはナイロンを含む、最も好ましくは、1.5～16オンス／平方ヤードの重量を有する、化石燃料メッシュを備えてもよい。他の好ましい側面では、これらの積層パネルは、限定ではないが、グラフェンまたはKevlar (DuPontによって作製されるような)を含む、最も好ましくは、 $170\text{ g/m}^3 \sim 300\text{ g/m}^3$ (または随意に、 $210 \sim 250\text{ g/m}^3$ 、または $180 \sim 290\text{ g/m}^3$)の密度を有する、炭素ベースのメッシュを備えてもよい。他の好ましい側面では、これらの積層パネルは、限定ではないが、麻または黄麻布を含む、植物ベースのメッシュを備えてもよい。他の好ましい側面では、これらの積層パネルは、限定ではないが、Elephant Armor (登録商標) (GST Industries (Sparks, NV)によって作製される、エンジニアリングされた延性モルタル)、Thorocoat (登録商標) (Standard Drywall Products (Miami, FL)によって作製される、コーティング)、EIFS systems Kryton (登録商標) (Kryton Systems (Vancouver, BC)によって作製される、コンクリート混和剤)、またはHM 1モルタル (Hargett Materials (Milan, TN)によって作製される)を含む、合成アクリルまたはセメント系複合材を備えてもよい。他の好ましい側面では、これらの積層パネルは、随意に、繊維ガラス、グラフェン、炭素、繊維ガラス補強炭素、または繊維ガラスベースであり得る、引抜プロセスによって作製される、製品を備えてもよい。他の好ましい側面では、これらの積層パネルは、限定ではないが、セルローズ系パネル、合板、MDF (中密度繊維板)、MDO (中密度オーバーレイ)、OSB (配向性ストランド板)、Finply (登録商標) (PERI USA (Elkridge, MD)によって作製される、合板パネル)、Plyboo (登録商標) (Plyboo (Novato, CA)によって作製される、竹製板)、麻製板、亜麻製板、削片板、または藁製板を含む、木材ベースのパネル製品を備えてもよい。さらに、積層パネルはまた、上記の列挙された材料のいずれかおよび他の好適な材料の可変組み合わせを備えてもよい。

【0024】

種々のアプローチでは、積層パネルは、構造厚板の上部または底部 (または両方) を被覆する。代替として、または加えて、積層パネルは、代わりに、構造厚板の内側部分を横断して延在してもよい。種々の積層パネルは、積層パネルが、構造厚板に接着される、またはその中に位置付けられると、並はずれた強度を構造面に提供するように動作する。積層パネルは、随意に、熱固化エポキシまたは糊によって、構造厚板に接着されてもよい。

【0025】

さらに随意の実施形態では、複数の後張力付与ケーブルが、構造厚板を通して通過し、構造厚板の強度をさらに増加させる。

【0026】

種々の随意の実施形態では、構造厚板を形成するように組み立てられる、構造梁自体が、積層パネルと置換されることができる。これらの実施形態では、鋼鉄またはアルミニウムは、構造部材のために要求されない。むしろ、建築物構造厚板全体が、積層パネルと、建築用発泡体とから形成されることができる。また、全て本システムの範囲内に保ちながら、鋼鉄またはアルミニウム構造梁のうちのいくつかのみが積層パネルによって置換される、実施形態もまた、検討されることを理解されたい。

【0027】

構造厚板が建築物基礎として使用されない、それらの実施形態では、本システムは、広

10

20

30

40

50

義には、ともに接続され、構造厚板を画定する、複数の構造梁であって、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、構造梁と、エンクロージャを充填するために、その中に傾注される、構造建築用発泡体と、構造厚板に取り付けられる、または少なくとも部分的に、構造厚板を通して延在する、少なくとも1つの積層パネルとを備える。本発明は、例えば、以下を提供する。

(項目1)

発泡体が充填された構造厚板であって、

複数の構造梁であって、前記複数の構造梁は、ともに接続され、構造厚板建築物基礎を画定し、前記構造厚板建築物基礎は、その上の建築物の重量を支持することが可能であり、前記複数の構造梁は、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、複数の構造梁と、

前記エンクロージャを充填する構造建築用発泡体と
を備える、構造厚板。

(項目2)

前記建築物基礎はさらに、

少なくとも1つの積層パネルであって、前記少なくとも1つの積層パネルは、前記構造厚板建築物基礎に取り付けられる、または少なくとも部分的に、前記構造厚板建築物基礎を通して延在する、少なくとも1つの積層パネル
を備える、項目1に記載の構造厚板。

(項目3)

前記積層パネルは、以下、すなわち、

(a) 織物メッシュ、

(b) レーヨン、ポリプロピレン、またはナイロンを含む、最も好ましくは、1.5～16オンス/平方ヤードの重量を有する化石燃料メッシュ、

(c) グラフェンまたはKevlarを含む、最も好ましくは、 $170\text{ g/m}^3 \sim 300\text{ g/m}^3$ (または随意に、 $210 \sim 250\text{ g/m}^3$ 、または $180 \sim 290\text{ g/m}^3$) の密度を有する炭素ベースのメッシュ、

(d) 麻または黄麻布を含む植物ベースのメッシュ、

(e) 合成アクリルまたはセメント系複合材、

(f) 随意に、繊維ガラス、グラフェン、炭素、繊維ガラス補強炭素、または繊維ガラススペースであり得る引抜プロセスによって作製される製品、または

(g) セルロース系パネル、合板、中密度繊維板、中密度オーバーレイ、配向性ストランド板、合板パネル、竹製板、麻製板、亜麻製板、削片板、または藁製板を含む木材ベースのパネル製品

のうちの少なくとも1つを備える、項目2に記載の構造厚板。

(項目4)

前記積層パネルは、前記構造厚板建築物基礎の上部または底部を被覆する、項目3に記載の構造厚板。

(項目5)

前記複数の積層パネルは、相互に平行に位置付けられ、前記構造厚板建築物基礎の内側部分を横断して延在する、項目3に記載の構造厚板。

(項目6)

前記構造建築用発泡体は、1.5～3.0 P F C (ポンドフォース/立方フィート) の密度を有する膨張されたポリスチレン発泡体である、項目1に記載の構造厚板。

(項目7)

前記エンクロージャ上の底壁であって、前記底壁は、前記複数の構造梁に接続され、前記構造建築用発泡体は、前記構造建築用発泡体が定位置で固化することに先立って、前記底壁の上部に傾注される、底壁と、

前記エンクロージャ上の上壁と

をさらに備える、項目1に記載の構造厚板。

(項目 8)

前記底壁は、金属から作製され、前記上壁は、木材から作製される、項目 7 に記載の構造厚板。

(項目 9)

前記構造発泡体は、前記エンクロージャを実質的に充填し、前記上壁および底壁と直接接触する、項目 7 に記載の構造厚板。

(項目 10)

前記複数の構造部材のうちのいくつかは、前記構造厚板の周囲を形成し、前記複数の構造部材のその他のものは、前記構造厚板の内部中間区分を横断して通過する、項目 7 に記載の構造厚板。

(項目 11)

前記複数の構造部材の全ては、前記複数の構造部材の全てが前記上壁および底壁と接触するように、同一高さを有する、項目 10 に記載の構造厚板。

(項目 12)

前記構造建築用発泡体は、その中に切り込まれ、電気配線または H V A C 空気導管がそれを通して通過することを可能にする複数の開口部を有する、項目 1 に記載の構造厚板。

(項目 13)

前記複数の構造梁は、鋼鉄またはアルミニウムから作製される、項目 1 に記載の構造厚板。

(項目 14)

ピアのアレイをさらに備え、前記構造厚板の内部構造部材は、前記ピアの上部に位置付けられ、前記構造厚板の前記内部構造部材の設置は、前記構造厚板を通して、それを通して前記ピアが受容される開口部を画定する、項目 1 に記載の構造厚板。

(項目 15)

前記構造厚板は、その上の建築物の重量を支持することが可能である水平に配向される建築物基礎である、項目 1 に記載の構造厚板。

(項目 16)

前記構造厚板は、垂直に配向され、建築物壁として機能する、または建築物天井として、または建築物屋根内における使用のために位置付けられる、項目 1 に記載の構造厚板。

(項目 17)

発泡体が充填された構造厚板を形成する方法であって、
複数の構造梁をともに組み立て、構造厚板を形成することであって、前記複数の構造梁は、エンクロージャをそれらの間に、外周をその周りに画定する、ことと、次いで、
前記エンクロージャを構造建築用発泡体で充填することと、次いで、
前記構造厚板を建築工事現場に移送することに先立って、前記構造建築用発泡体が固化することを可能にすることと
を含む、方法。

(項目 18)

積層パネルを前記構造厚板の上部または底部の一方または両方にわたって接着することをさらに含む、項目 17 に記載の方法。

(項目 19)

前記エンクロージャを前記構造建築用発泡体で充填することに先立って、前記構造厚板の内側部分を横断して延在する複数の積層パネルを組み立てることをさらに含む、項目 17 に記載の方法。

(項目 20)

前記構造建築用発泡体が前記エンクロージャ内で固化した後、開口部を前記構造建築用発泡体の中に切り込むことをさらに含む、前記開口部は、電気配線または H V A C 空気がそれを通して通過することを可能にするように寸法決めされる、項目 17 に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0028】

10

20

30

40

50

【図 1】図 1 は、使用の準備ができている、本構造厚板建築物基礎の一実施例の斜視図である。

【0029】

【図 2】図 2 は、図 1 に対応する、上部平面図である。

【0030】

【図 3】図 3 は、ピア上に搭載される、本構造厚板建築物基礎の一部の断面側面立面図であって、建築物基礎は、地面上に着座している。

【0031】

【図 4】図 4 は、ピア上に搭載される、本構造厚板建築物基礎の一部の断面側面立面図であって、建築物基礎は、地面の上方に持ち上げられている。

10

【0032】

【図 5】図 5 は、ともに接続される、一対の本構造厚板建築物基礎の上部平面図である。

【0033】

【図 6】図 6 は、本構造厚板建築物基礎に搭載される、内壁および外壁の両方を示す、断面立面図である。

【0034】

【図 7】図 7 は、外壁が本構造厚板建築物基礎に搭載される、面積の拡大断面立面図であって、随意的床貫入部を示す。

【0035】

【図 8】図 8 は、図 7 に類似するが、構造建築用発泡体内の電気導管および H V A C 空気通気口の両方のための通路を示す、図である。

20

【0036】

【図 9】図 9 は、外壁が本構造厚板建築物基礎に搭載される、面積の別の拡大断面立面図である。

【0037】

【図 10 A】図 10 A は、そこに接着された積層された上部および底部パネルを受容する、図 1 に類似する、構造厚板の分解斜視図である。

【0038】

【図 10 B】図 10 B は、図 10 A に対応する、側面立面図である。

【0039】

30

【図 11】図 11 は、それを通して通過する複数の後張力ケーブルをさらに追加する、図 1 に類似する、システムの斜視図である。

【0040】

【図 12】図 12 は、本システムの種々の積層の概略レンダリングの例証である（それを通した縦方向および断面の両方の図を示す）。

【0041】

【図 13 A】図 13 A は、4' × 4' ヘビーゲージ床厚板フレーム枠の上部平面図である。

【0042】

【図 13 B】図 13 B は、8' × 20' ヘビーゲージ床厚板フレーム枠の上部平面図である。

【0043】

40

【図 13 C】図 13 C は、ヘビーゲージ床厚板撓曲試験の側面立面図である。

【0044】

【図 13 D】図 13 D は、8' × 20' ライトゲージ床厚板フレーム枠の上部平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0045】

図面の詳細な説明

図 1 および 2 は、本構造厚板建築物基礎 10 の 1 つの長方形実施例を図示する。本システムは、事実上、非限定サイズ、形状、および寸法に組み立てられることができ、本構造厚板建築物基礎は、本明細書に図示される例示的实施形態にいかようにも限定されないことを理解されたい。しかしながら、図 1 および 2 に図示される実施形態が、本出願人によ

50

って建築および試験されている。試験は、有意な強度性質を示し、構造は、建築物基礎において使用するために著しく良好に性能を発揮した。故に、本試験される実施形態は、したがって、本システムの好ましい実施形態を表す。

【0046】

その最広用途では、本システムは、構造発泡体で充填される、構造厚板（建築物基礎を含む）を提供する。好ましい実施形態では、構造発泡体は、完全に（またはほぼ完全に）、構造厚板のためのフレームを構成する、構造部材の全てに接触する、本構造を充填する。最も好ましくは、発泡体は、構造が、最初に、工場設定において組み立てられるときに、構造の中に傾注される（建築工事現場においてフレーム型構造の中に挿入される、発泡体材料のブロックとして追加されるのとは対照的に）。解説されるであろうように、本出願人は、完全に（またはほぼ完全に）、構造を発泡体で充填し、次いで、発泡体が固化することを可能にすることによって、本構造厚板を組み立てることが、強建築物基礎を提供することを見出した。図示されるように、本システムは、示されるように、ともに接続され、構造厚板建築物基礎10を画定する、複数の構造梁20および30を備えてもよい。構造厚板建築物基礎10は、その上の建築物の重量を支持することが可能であって、梁20および30のために使用される、寸法および材料は、適宜、設計および選択される。好ましい側面では、梁20および30は、鋼鉄またはアルミニウムから作製される。しかしながら、他の材料もまた、使用されることができ。構造発泡体50の使用はまた、本アセンブリに、高R値（すなわち、高断熱材値）を与える。これは、基本的に、断熱体として作用しない、コンクリートと異なる。したがって、コンクリートを使用することはまた、断熱材をコンクリートの上方または下方に追加することを要求するであろう。構造発泡体50の本システムの使用は、これらの問題を克服し、付加的建築構成要素が断熱材を提供するために追加されることを要求しない。

【0047】

ともに、梁20および30は、エンクロージャ40（または一連のエンクロージャ40）を形成し、その中に構造発泡体50（図3、4、および6-9）が、堆積される。換言すると、梁20および30は、構造発泡体で充填されることになる、一連の「空隙」または「ボックス」40の側面を形成する。厚板が、最初に、組み立てられるとき（すなわち、構造が工場設定から建築工事現場に移動されることに先立って）、構造部材20および30の側面と完全に接触するように、構造発泡体50をエンクロージャ40の中に傾注させることは、本システムの強度を増加させると考えられる。有利なこととして、同様に、構造部材20および30は、好ましくは、その中に発泡体が充填される、エンクロージャ40が全て、同一深さである、側面を有するように、それらの側面上に設置されると（図示されるように）、同一高さを有する。これは、構造発泡体が、最初に、構造部材20と30との間の空隙40の中に傾注されるとき、製造を促進する。

【0048】

好ましい側面では、構造発泡体50は、1.5〜3.0 PFC（ポンドフォース／立方フィート）の密度を有する、膨張されたポリスチレン発泡体である。好ましい実施形態では、使用される構造発泡体は、Geocel Products Group（Cleveland, OH）によって作製される、Geocel発泡体であってもよい。本構造発泡体は、軽量であって、低密度を有し、断熱利益をもたらし、長寿命性能を有し、限定された水吸収率を有するという利点を有する。しかしながら、本システムは、本特定の発泡体または任意の他のタイプの発泡体の使用に限定されないことを理解されたい。したがって、本システムは、多種多様な種々の連続および独立気泡発泡体を包含する。

【0049】

本システムが、製造されているとき、構造発泡体50は、エンクロージャ40の中に設置され、これは、次いで、固化および固体化することを可能にされる。好ましくは、底壁（図4における60）が、発泡体50をエンクロージャ40の中に追加することに先立って、エンクロージャ40の底部の上に設置される。底壁60は、単に、様々な搭載システムを使用して、複数の構造梁20および30に接続されてもよく、構造建築用発泡体50

は、次いで、底壁 6 0 の上部に堆積されることができる。底壁 6 0 は、随意に、アルミニウム、鋼鉄、または他の好適な金属から作製されてもよい。その後、構造建築用発泡体 5 0 は、定位置で固化および硬化する。工事現場では、随意の防水層（図 3 における 6 2）が、所望に応じて、底壁 4 0 の下方（すなわち、建築物基礎 1 0 と地面との間）に適用されてもよい。付加的に好ましい側面では、圧力がまた、発泡体 5 0 の上部に印加され、均一寸法を伴って、発泡体 5 0 を固化および固体化させることを補助することができる。図示されるように、構造部材 2 0 および 3 0 に同一高さを有させることは、構造発泡体 5 0 が、厚板を横断して、同一深さを有するであろうことを確実にする。さらに、上壁（図 3 および 4 における 7 0）が、発泡体 5 0 が追加された後、構造面基礎の上部を被覆するために使用されることができる。充填された構造発泡体 5 0 の上部を上壁 7 0 の下面と直接接触させることは、望ましくない空隙が厚板内に存在しないことを確実にするであろう。上壁 7 0 は、随意に、合板、または、次いで、合板によって被覆され得る、別の好適な材料から作製されてもよい。したがって、好ましい実施形態では、本システムは、上部合板層と、中央発泡体および構造部材層と、底部金属層とを伴う、「サンドイッチ」の形態における、構造建築物基礎を提供する。全 3 つのこれらの層を、相互に、すなわち、構造発泡体で充填される中央層と接触させること（構造全体を横断して、望ましくない空隙または空の空間がその中に存在しないように）は、荷重の共有および分散をもたらす、高強度建築物基礎をもたらす。構造発泡体 5 0 をエンクロージャ 4 0 内で使用することのさらなる利点（従来の建築物基礎方法と比較して）は、低減された建設時間、より低い建設コスト、安定性、および取扱の容易性を含む。合板を構造の上部として使用することの利点は、それが、容易に穿孔可能である、または釘と併用され、壁または他の構造をその上に取り付け得ることである。

【0050】

図 1 から最良に分かるように、構造厚板建築物基礎 1 0 を形成する、複数の構造梁 2 0 および 3 0 は、外側縁壁（すなわち、図示される長方形建築物厚板基礎の外周を形成する、2 つの梁 2 0 A および 2 つの梁 3 0 A）と、外側縁壁の間に跨架する、内側支持壁（すなわち、残りの内部梁 2 0 および 3 0）とを備えてもよい。また、図から分かり得るように、梁 2 0 および 3 0 は全て、好ましくは、別個のエンクロージャ／ボックス 4 0 が全て、同一垂直高さを有するように、同一垂直高さを有し得る。これは、発泡体 5 0 を、構造厚板建築物基礎 1 0 全体を横断して、同一レベルまで充填することを非常に容易にする。好ましくは、構造梁 2 0 および 3 0 は全て、示されるように、長方形断面である。しかしながら、他の可能性および寸法もまた、本発明の範囲内で検討される。さらに、また、図から分かり得るように、梁 2 0 および 3 0 は全て、好ましくは、梁の側縁が、厚板の上部および底部と接触する（すなわち、梁 2 0 および 3 0 の側縁が、図 3 における底壁 6 0 および上壁 7 0 に触れる、または図 1 0 A における上部積層パネル 2 0 2 および底部積層パネル 2 0 4 に触れる）ように、厚板を横断して、同一高さを有する。梁 2 0 および 3 0 のそれぞれの側縁を底壁 6 0 および上壁 7 0 またはパネル 2 0 2 および 2 0 4 のいずれかと直接接触させることは、本構造厚板システムを強化する、荷重分散を提供する。

【0051】

図 2、3、および 4 から分かるように、建築用ピア 1 0 0 のアレイもまた、含まれてもよい。これらの例示的实施形態では、内側支持壁 3 0 が、建築用ピア 1 0 0 のアレイが、その上の建築物基礎 1 0 を支持するように、建築用ピア 1 0 0 に対して位置付けられる。本実施例では、ピア 1 0 0 の場所は、建築物基礎 1 0 が片持荷重を支持することを可能にする。

【0052】

図 3 は、建築物基礎 1 0 が地面上に静置する、本システムの実施形態を図示する。随意的防水層 6 2 が、底壁 6 0 の下方に提供されることができる。逆に言えば、図 4 は、建築物基礎 1 0 が、ピア 1 0 0 のアレイによって地面の上方に上昇される、本発明の実施形態を図示する。図から分かるように、ピア 1 0 0 は、好ましくは、建築物基礎 1 0 の底縁を支持する上縁 1 0 1 を伴って寸法決めされる。また、図から分かり得るように、ピア 1 0

０は、好ましくは、地面内の孔の中に深く挿入され、次いで、下方の地面に螺入される、中心螺旋ねじ型構造１０２を備える。後に、孔は、コンクリートで充填され、図３から分かるように、地面の上方に突出する、コンクリートで覆われた構造をもたらす。代替として、図４に示されるように、コンクリートで覆われたピア１００のより大きい部分が、示されるように、ピア１００が地面の上方の建築物基礎１０を支持するように、地面の上方に突出してもよい。

【００５３】

図５は、その中で第１の建築物基礎１０が、機械的コネクタ９０によって、第２の建築物基礎１０Ｂに接続される、本発明の実施形態を図示する。図５は、本建築物基礎が、複数のより小さい建築物基礎１０から組み立てられ得るという点で、本システムの重要な利点を図示する。したがって、建築物基礎のより小さい区分が、工場内で作製され、次いで、工事現場に出荷されることができ、そこで、それらは、製造および移送することが容易な建築物基礎がよりはるかに大きい建築物基礎を支持するために使用され得るように、ともに組み立てられることができる。

10

【００５４】

図６は、建築物基礎１０に接続される、内壁および外壁の両方を図示する。具体的には、随意の内側剪断壁１１０および随意の外部発泡体壁１２０が、示されるように、建築物基礎１０に接続されることができる。したがって、内側剪断壁１１０は、直接、ピア１００の上方に支持され得る一方、外壁１２０は、ピア１００から片持されるであろう。壁１１０および１２０は、金属フランジを通して通過する、機械的結合器によって、建築物基礎１０に接続されてもよい。

20

【００５５】

図７は、建築物基礎１０を通して垂直に通過する、随意の床貫入部１３０を図示する。また、図示されるものは、建築物基礎１０の上壁７０を通して、および外壁１２０の底部における金属フランジ１０７を通して、接続され、それによって、外壁１２０を建築物基礎１０に接続する、建築物基礎１０内の機械的結合器１０５である。

【００５６】

図８は、建築物基礎を通して通過する、随意の複数の開口部１４０および１５０を図示する。開口部１４０および１５０は、構造建築用発泡体がエンクロージャ４０内で固化した後、構造建築用発泡体５０の中に切り込まれてもよい。図示されるように、より小さい開口部１５０は、電気配線がそれを通して通過することを可能にするように寸法決めされ、より大きい開口部１４０は、空気がそれを通して通過するためのＨＶＡＣ導管として寸法決めされる。開口部１４０および１５０の経路およびレイアウトは、全て本システムの範囲内に保ちながら、多くの異なる形態、場所、および寸法にあることができることを理解されたい。

30

【００５７】

図７および８の両方に見られるように、外壁１２０を構造建築物基礎１０に取り付けるために使用される、接続機構１０５は、建築物基礎内に配置され、後に、発泡体５０によって被覆されてもよい。

【００５８】

図９は、その中で構造的プレートまたは敷土台１０８が、図７および８の金属フランジ１０７の代わりに使用される、建築物基礎１０に固着される、外壁１２０の別の実施例を図示する。

40

【００５９】

図１０Ａは、それぞれ、そこに接着される、積層された上部および底部パネル２０２および２０４を受容する、図１に類似する、構造厚板の分解斜視図である。好ましい実施形態では、図１０Ａの構造厚板は、底部および上壁６０および７０をその上に有し、パネル２０２および２４は、その上に受容される（すなわち、上部パネル２０２は、上壁７０の上部に着座し、底部パネル２０４は、底壁６０の真下に着座する）。他の随意の実施形態では、積層パネル２０２および２０４は、単に、それぞれ、上壁および底壁７０および６

50

0 に取って代わる。図 10 B は、図 10 A における線 10 B-10 B に沿って得られた、側面立面図である。積層パネル 202 および 204 は、熱固化エポキシまたは糊によって、構造厚板 10 に接着されてもよい。好ましい実施形態では、積層パネル 202 および 204 は、織物メッシュから作製されてもよい。他の好ましい側面では、積層パネル 202 および 204 は、限定ではないが、レーヨン、ポリプロピレン、またはナイロンを含む、最も好ましくは、1.5~16 オンス/平方ヤードの重量を有する、化石燃料メッシュから作製されてもよい。他の好ましい側面では、積層パネル 202 および 204 は、限定ではないが、グラフェンまたは Kevlar を含む、最も好ましくは、 $170\text{ g/m}^3 \sim 300\text{ g/m}^3$ (または随意に、 $210 \sim 250\text{ g/m}^3$ 、または $180 \sim 290\text{ g/m}^3$) の密度を有する、炭素ベースのメッシュから作製されてもよい。他の好ましい側面では、積層パネル 202 および 204 は、限定ではないが、麻または黄麻布を含む、植物ベースのメッシュから作製されてもよい。他の好ましい側面では、積層パネル 202 および 204 は、限定ではないが、Elephant Armor (登録商標)、Thorocoat (登録商標)、EIF Systems Kryton (登録商標)、または HMI モルタルを含む、合成アクリルまたはセメント系複合材から作製されてもよい。他の好ましい側面では、積層パネル 202 および 204 は、随意に、繊維ガラス、グラフェン、炭素、繊維ガラス補強炭素、または繊維ガラスベースであり得る、引抜プロセスによって作製される、製品から作製されてもよい。他の好ましい側面では、積層パネル 202 および 204 は、限定ではないが、セルロース系パネル、合板、MDF (中密度繊維板)、MDO (中密度オーバーレイ)、OSB (配向性ストランド板)、Finply (登録商標)、Plyboo (登録商標)、麻製板、亜麻製板、削片板、および藁製板を含む、木材ベースのパネル製品から作製されてもよい。積層パネル 202 および 204 の利点は、それらが構造厚板の引張強度を有意に増加させることである。積層パネル 202 および 204 は、単独で、または相互に組み合わせて、または他の好適な材料との組み合わせでのいずれかにおいて、上記の列挙された材料のいずれかから作製されてもよいことを理解されたい。

【0060】

図 10 B に見られる種々の代替実施形態では、構造部材 201、202、および 203 は、鋼鉄またはアルミニウム部材のいずれかであってもよい (図 1 における部材 20 および 20 A に類似する)、または積層パネルの区分であってもよい (構造において、上部および底部パネル 202 および 204 に類似する)。加えて、側構造部材 20 A はまた、鋼鉄またはアルミニウム部材のいずれかであってもよい (図 1 における部材 20 に類似する)、または積層パネルの区分であってもよい (構造において、上部および底部パネル 202 および 204 に類似する)。本システムおよび技法は、構造部材 20 および 30 が鋼鉄またはアルミニウム (または他の金属) 部材または積層パネルの区分であり得る、全ての実施形態を備えることを理解されたい。構造部材 20 A から分かるように、201、202、および 203 は全て、好ましくは、構造厚板 10 の上部から底部に到達し、本構造の残り全体が、構造発泡体 50 で充填される。本出願人は、本構造を荷重下で試験し、優れた結果を達成した。

【0061】

重要なこととして、同様に、本システムは、構造厚板 10 が、示される水平配向において、建築物基礎または天井または平坦屋根区分であるように使用される、実施形態を包含する。しかしながら、加えて、構造厚板 10 は、代わりに、垂直に位置付けられ、(内部または外部) 建築物壁として機能することもできる。構造厚板 10 はまた、随意に、他の配向に位置付けられることもできる (例えば、勾配建築物屋根の区分として)。壁として使用されるとき、本構造は、地上壁として、および地下壁としての両方で使用されることができる。地下で使用されるとき、防水材料の層が、壁の外部側に追加されることができる。本構造を壁として使用することの利点は、その中の構造発泡体が、断熱材として作用し、それによって、建築物壁に隣接する付加的断熱材の必要性を除去する (または少なくとも低減させる) であろうことである。

【0062】

図 1 1 は、それを通して通過する、複数の後張力ケーブル T C をさらに追加する、図 1 および 1 0 に類似する、システムの斜視図である。これらの後張力ケーブル T C は、発泡体 4 0 がさらなる強度を提供するために固化した後（例えば、構造厚板 1 0 が建築物基礎として使用されるとき）、使用される。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は、本システムの種々の積層の概略レンダリングを図示する（それを通した縦方向および断面の両方の図を示す）。図示されるケーブル整合は、区分 A の拡大図に対応する。具体的には、直線延線として示される、ケーブルは、圧縮系を反映させる一方、V 形状および C 形状ケーブル例証は、偏向にかかる耐荷重を表すように過度に強調されている。本システムは、限定ではないが、異なるケーブル幾何学形状、設置、およびケーブルタイプを包含することを理解されたい。また、最終ケーブル設計および構成は、構造厚板が反応する必要がある、動的荷重に特有であろうことを理解されたい。したがって、最終設計は、同一建築物構造厚板内で異なるケーブルシステムおよび設置の複合物であってもよい。

実験結果：

【 0 0 6 4 】

本出願人は、本構造厚板建築物基礎の実施形態を建築および試験することに成功した。実施される試験は、以下のように、「圧縮の際のヘビーゲージ床厚板」、「撓曲の際のヘビーゲージ床厚板」、および「撓曲の際のライトゲージ床厚板」試験を含んだ。

【 0 0 6 5 】

圧縮の際のヘビーゲージ床厚板試験に関して、図 1 3 A に図示されるような 4' × 4' 構造が、底部上の 0.125" 軟鋼金属外皮および上部表面を形成する 3/4" 合板デッキとともに、C 10 × 15.3 鋼鉄チャンネル周囲を有するように形成された。剛性 1.5 ポンド発泡体コアが、使用された。厚板は、13,007.28 ポンド／平方フィートの荷重または約 90.33 psi を保持した。これは、優れた結果であった。

【 0 0 6 6 】

撓曲の際のヘビーゲージ床厚板試験に関して、図 1 3 B に図示されるような 8' × 20' 構造が、底部上の 0.125" 軟鋼金属外皮および上部表面を形成する 3/4" 合板デッキとともに、示されるように位置付けられる C 10 × 15.3 鋼鉄チャンネル部材を使用して、形成された。剛性 1.5 ポンド発泡体コアが、使用された。荷重は、図 1 3 C の側面図に図示されるように実施された。本試験は、螺旋ピア基礎の上部に着座するとき、厚板が発揮するであろう性能を評価するために実施された。破損前に、2,461.23 ポンド／フィートの荷重が、達成された。再び、これは、優れた結果であった。

【 0 0 6 7 】

撓曲の際のライトゲージ床厚板試験に関して、図 1 3 D に図示されるような 8' × 20' 構造が、底部上の 0.125" 軟鋼金属外皮および上部表面を形成する 3/4" 合板デッキとともに、示されるように位置付けられる 128 ゲージ金属トラック鋼鉄チャンネル部材を使用して、形成された。剛性 2.0 ポンド発泡体コアが、使用された。試験は、破損時、4,332.80 ポンド／フィート²の等価分散荷重を達成した。再び、これは、優れた結果であった。

【 0 0 6 8 】

試験結果を要約した表が、下記に示される。

10

20

30

40

50

【表 1】

試験	最大力	最大荷重(Alt)	設計荷重(Alt)
圧縮の際のヘビー ゲージ床厚板	208.1165 kips	13007.28 lb/ft ²	2275 lb/ft ²
撓曲の際のヘビー ゲージ床厚板	393.797 kips	2461.23 lb/ft ² (4,332.80 lb/ft ²)	430 lb/ft ² (758 lb/ft ²)
撓曲の際のライト ゲージ床厚板	65.6643 kips	410.40 lb/ft ² (722.48 lb/ft ²)	72 lb/ft ² (126 lb/ft ²)

10

【0069】

これらの結果に基づいて、厚板の変形例は全て、2021年の国際住宅基準の第5章に示されるように、平均10～20ポンド／フィート²死荷重および30～40ポンド／フィート²活荷重を取り扱うために十分に強固であるため、建築使用のために好適である。

【0070】

20

ヘビーゲージ床厚板は、建築物基礎および床要素の両方としての使用のために好適である。圧縮における3,250ポンド／フィート²の設計荷重を用いることで、これは、2021年の国際住宅基準の表R401.4.1に述べられるように、砂礫、砂利、および3,000ポンド／フィート²またはそれ未満の耐荷重圧を伴う他のクラスの材料のための耐荷重圧を超える。加えて、床厚板におけるヘビーゲージは、430ポンド／フィート²の設計荷重が、床フレーム枠要素および他の潜在的荷重のために要求される、10～20ポンド／フィート²の死荷重および30～40ポンド／フィート²の活荷重を網羅するために十分に上回るため、床フレーム枠要素として使用されることができる。

【0071】

30

ライトゲージ床厚板は、床要素としての使用のために好適である。72ポンド／フィート²のその設計荷重は、2021年の国際住宅基準の第5章内で要求されるように、それを要求される10～20ポンド／フィート²の死荷重および30～40ポンド／フィート²の活荷重を網羅するために好適にする。より多くの試験が、基礎としてのその好適性を決定するために行われる必要がある。

40

50

【図面】

【図 1】

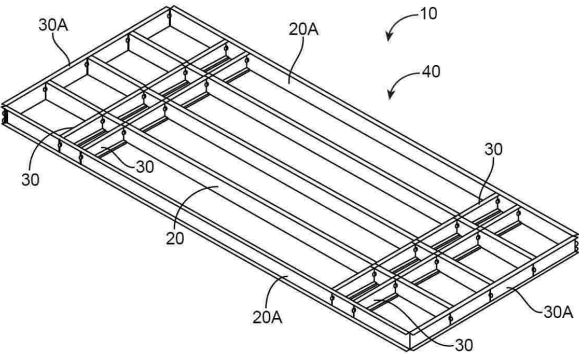


FIG. 1

【図 2】

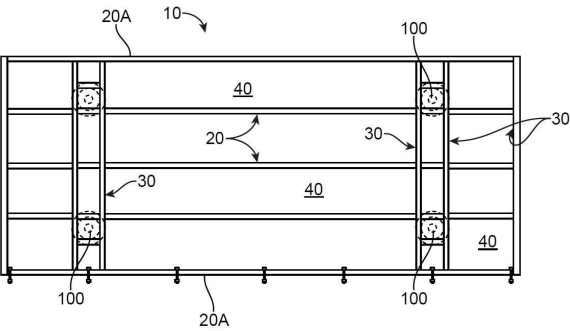


FIG. 2

【図 3】

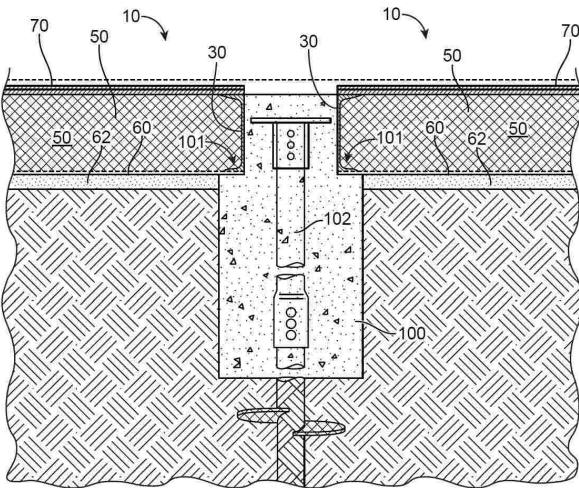


FIG. 3

【図 4】

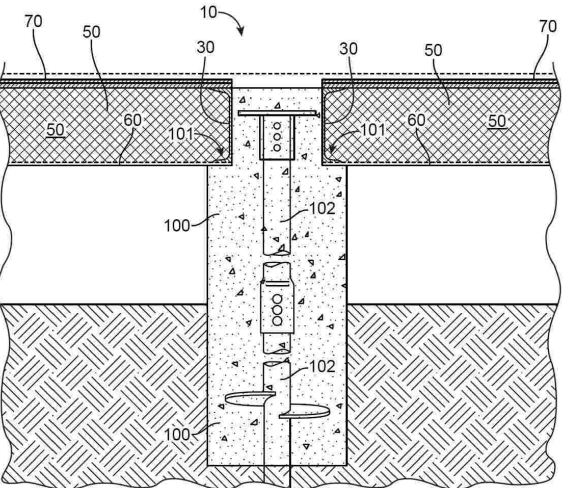


FIG. 4

【図 5】

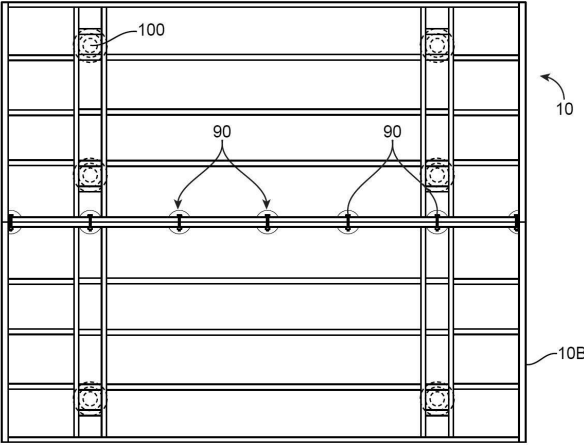


FIG. 5

【図 6】

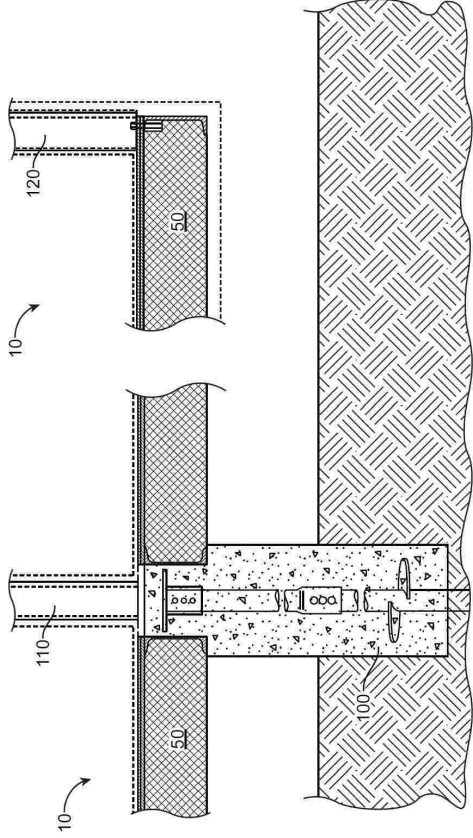


FIG. 6

【図 7】

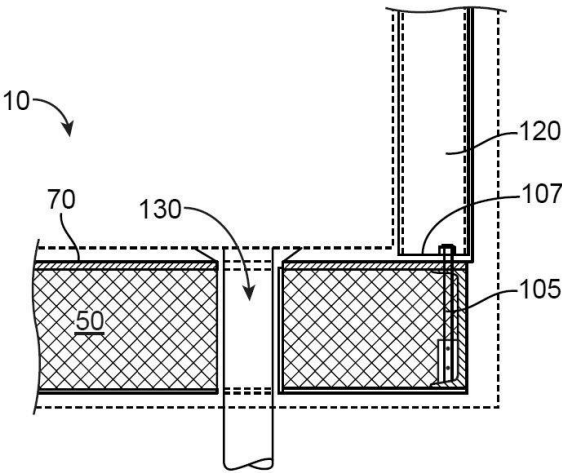


FIG. 7

【図 8】

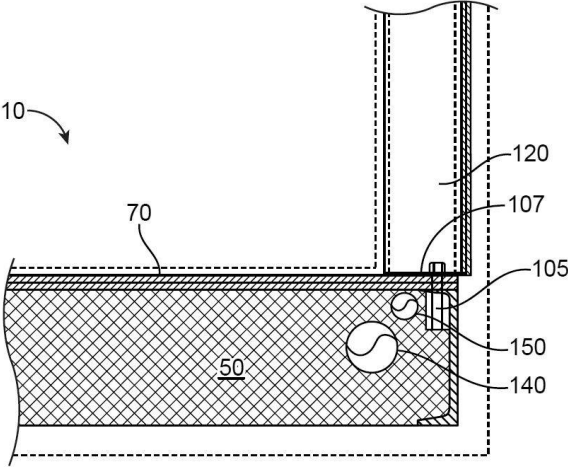


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

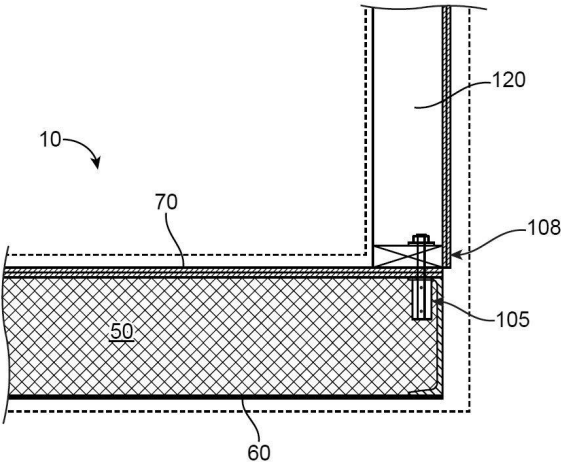


FIG. 9

【図 10 A】

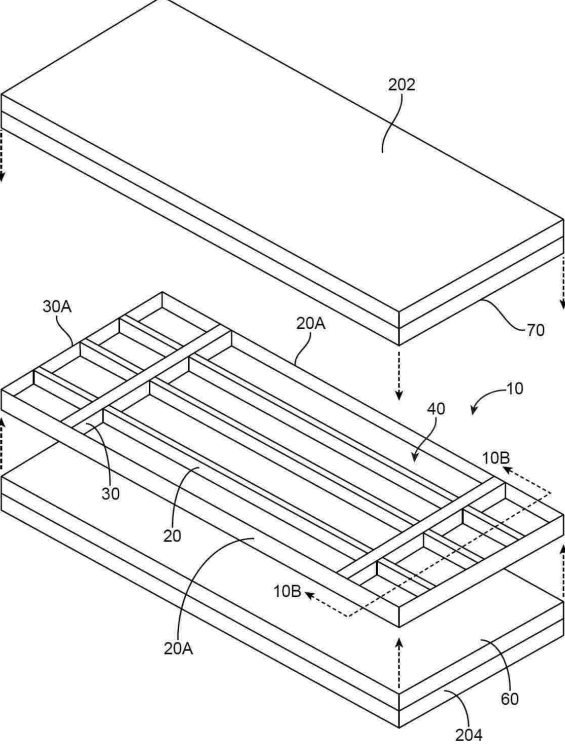


FIG. 10A

【図 10 B】

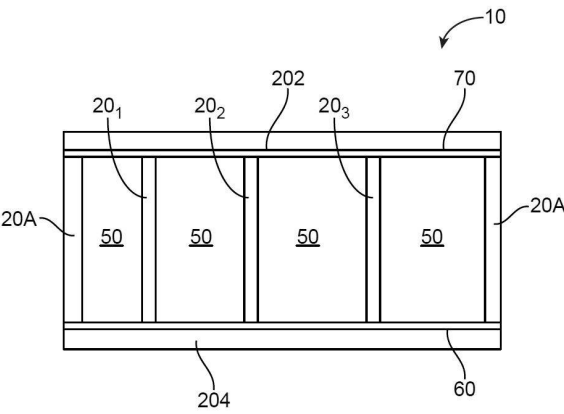


FIG. 10B

【図 11】

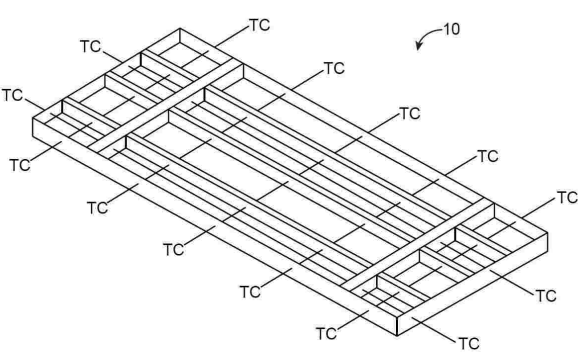


FIG. 11

10

20

30

40

50

【図 1 2】

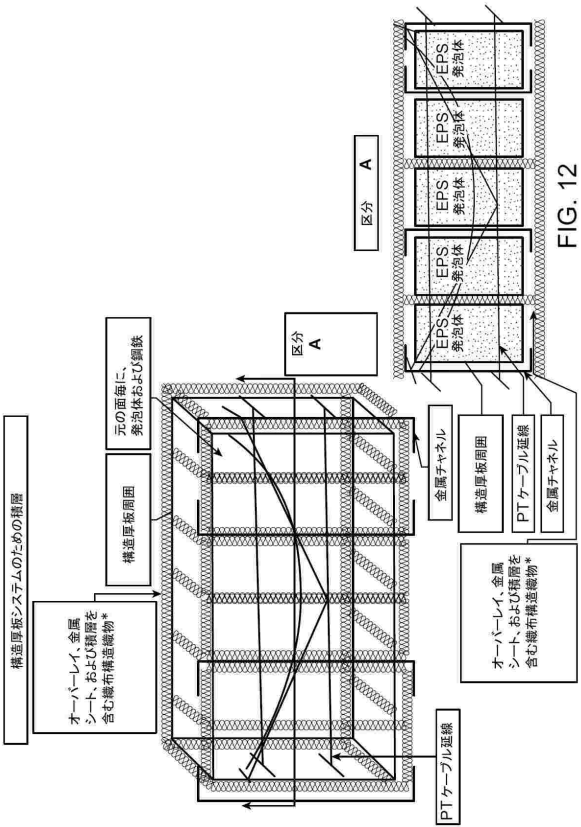
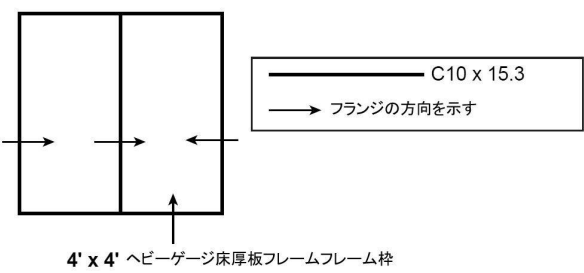


FIG. 12

【図 1 3 A】

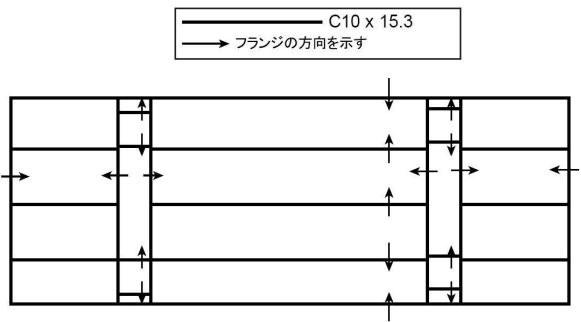


4' x 4' ヘビーゲージ床厚板フレーム枠

FIG. 13A

10

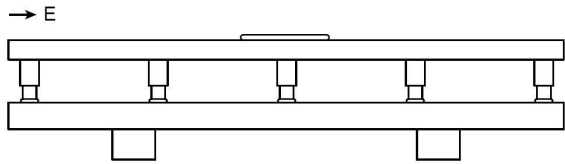
【図 1 3 B】



8' x 20' ヘビーゲージ床厚板フレーム枠

FIG. 13B

【図 1 3 C】



4' x 4' ヘビーゲージ床厚板撓曲試験側面図

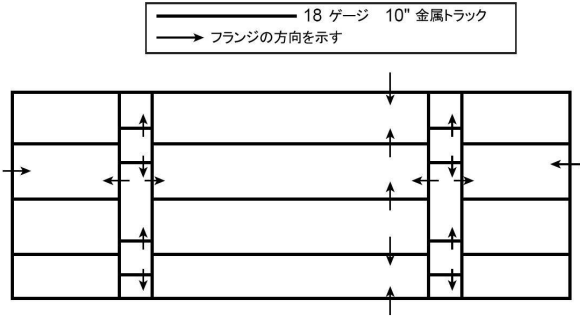
FIG. 13C

30

40

50

【図 1 3 D】



8' x 20' ライトゲージ床厚板フレーム枠

FIG. 13D

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

米国(US)

早期審査対象出願

弁護士 山本 健策

(72)発明者 ワーナー, デイビッド

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94941, ミル バレー, ショアライン ハイウェイ 100
、 スイート ビー280

(72)発明者 バブコック, ジェイムズ

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94941, ミル バレー, ショアライン ハイウェイ 100
、 スイート ビー280

審査官 高橋 雅明

(56)参考文献 特開2021-116642 (JP, A)

特開2006-002438 (JP, A)

特開2005-307731 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E04C 2/292