

(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2019-512621

(P2019-512621A)

(43) 公表日 令和1年5月16日 (2019.5.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 4 B 5/43 (2006.01)	E O 4 B 5/43 F	2 E 2 2 O
E O 4 F 15/02 (2006.01)	E O 4 F 15/02 V	3 L O 7 O
E O 4 B 9/00 (2006.01)	E O 4 B 5/43 H	
E O 4 B 5/48 (2006.01)	E O 4 B 9/00 B	
F 2 4 D 3/14 (2006.01)	E O 4 B 9/00 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 34 頁) 最終頁に続く

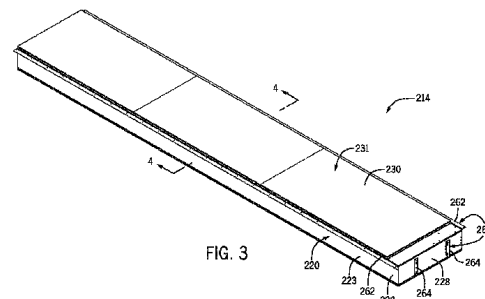
(21) 出願番号	特願2018-545625 (P2018-545625)	(71) 出願人	515273564 イノベティブ ビルディング テクノロ ジーズ, エルエルシー アメリカ合衆国, ワシントン州 9810 4-1710, シアトル, セカンド アヴ ェニュー 710, スイート 1400
(86) (22) 出願日	平成29年3月7日 (2017.3.7)	(74) 代理人	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(85) 翻訳文提出日	平成30年10月24日 (2018.10.24)	(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(86) 国際出願番号	PCT/US2017/021168	(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(87) 国際公開番号	W02017/156006	(74) 代理人	100134120 弁理士 内藤 和彦
(87) 国際公開日	平成29年9月14日 (2017.9.14)		
(31) 優先権主張番号	62/304,857		
(32) 優先日	平成28年3月7日 (2016.3.7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建物のスラブを含まない床システム用の床及び天井パネル

(57) 【要約】

床及び天井パネル、並びに建物用の床システムの構築方法が記載される。いくつかの実施形態では、パネルは、複数の根太と、複数の根太の上方に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている波形形態のデッキと、複数の根太の下に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている天井基材と、波形形態のデッキと天井基材との間に配置された床内放射加熱部材と、を含む。いくつかの実施形態では、パネルは、複数の根太と、複数の根太の上方に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている波形形態のデッキと、波形形態のデッキと複数の根太との間に配置された音響ダンパと、を含む。いくつかの実施形態では、方法は、組立済みパネルを建物のフレームに取り付けることと、放射加熱部材がパネルの波形形態のデッキによってコンクリートから分離されるように、パネル上にコンクリートを注入することと、を含む。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の対向端部部材と第 2 の対向端部部材との間に配置されており且つ前記第 1 の対向端部部材と前記第 2 の対向端部部材とに接続されている複数の間隔を開けて配置された根太を含むパネルフレームと、

前記フレームの下に配置されており且つ前記フレームに取り付けられている天井パネルであって、少なくとも 1 つの、不燃材料のプレハブボードを含む、天井パネルと、

前記フレーム上に配置されており且つ前記フレームに取り付けられている床パネルであって、

前記フレームの上に配置されており且つ前記フレームに取り付けられている第 1 の層と、 10

前記第 1 の層の上に配置されており且つ前記第 1 の層から間隔を開けて配置されている第 2 の層であって、前記第 1 の層、前記第 2 の層、又は前記第 1 の層と前記第 2 の層の両方は、1 つ以上の、不燃材料のプレハブボードを含む、第 2 の層と、

前記第 1 の層と前記第 2 の層との間の成形基材であって、前記成形基材の上面によって画定されるチャンネル内に放射加熱部材を含む、成形基材とを含む、

積み重ねた複数層を含む、床パネルと、

を含む、組立済み床天井パネル。

【請求項 2】

前記パネルフレームに取り付けられた第 1 の取付構成部品を更に含み、前記第 1 の取付構成部品は、当該床天井パネルを建物の構造フレームに接合するように構成されている、請求項 1 に記載の床天井パネル。 20

【請求項 3】

前記第 1 の取付構成部品は、前記構造フレームの水平部材に対して垂直に配置された少なくとも 1 つのブラケットを含む、請求項 2 に記載の床天井パネル。

【請求項 4】

前記パネルフレームに取り付けられた第 2 の取付構成部品を更に含み、前記第 2 の取付構成部品は、隣接する床天井パネルを接合するように構成されている、請求項 2 に記載の床天井パネル。

【請求項 5】

前記第 2 の取付構成部品は、少なくとも部分的に、前記フレームの長さに沿って延びる第 1 のアングル材を含む、請求項 2 に記載の床天井パネル。 30

【請求項 6】

前記複数の根太は、第 1 の外側根太と、第 2 の外側根太と、前記第 1 の外側根太と前記第 2 の外側根太との間に配置された少なくとも 1 つの内側根太と、を含む、請求項 1 に記載の床天井パネル。

【請求項 7】

前記第 1 の外側根太及び前記第 2 の外側根太のうちの一方に取り付けられており、前記根太の長さに沿って延びている第 1 のアングル材を更に含み、請求項 6 に記載の床天井パネル。 40

【請求項 8】

同じ根太に取り付けられた第 2 のアングル材を更に含み、前記第 2 のアングル材は前記第 1 のアングル材に平行である、請求項 7 に記載の床天井パネル。

【請求項 9】

前記第 1 の外側根太及び前記第 2 の外側根太のうちのもう一方に取り付けられた別のアングル材を更に含み、前記別のアングル材は前記第 1 のアングル材に平行である、請求項 7 に記載の床天井パネル。

【請求項 10】

前記複数の根太は金属根太を含む、請求項 1 に記載の床天井パネル。

【請求項 11】

前記金属根太はC字形の断面を有する、請求項10に記載の床天井パネル。

【請求項12】

前記天井パネルは、ガラス繊維クラッド石膏ボードの積み重ねた2つの層を含む、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項13】

前記2つの層の個々のボードは、前記2つの層のうちの一方のボード間の継目が前記2つの層のうちのもう一方のボード間の継目からずれるように互い違いになっている、請求項12に記載の床天井パネル。

【請求項14】

前記第1の層は金属クラッドセメントボードを含む、請求項1に記載の床天井パネル。

10

【請求項15】

前記第1の層の金属側は前記フレームに面している、請求項14に記載の床天井パネル。

【請求項16】

前記第2の層は酸化マグネシウムボードを含む、請求項14に記載の床天井パネル。

【請求項17】

前記成形基材は、断熱コアと、前記上面に結合された金属板と、を含み、前記金属板は、前記上面によって画定される前記チャネルの輪郭に従う、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項18】

20

前記第1の層の長さは、前記第2の層、前記成形基材、又は前記第2の層と前記成形基材の両方よりも長い、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項19】

前記第1の層の幅は、前記第2の層及び前記成形基材の幅よりも長い、請求項18に記載の床天井パネル。

【請求項20】

前記床天井パネルの外周部に沿って組立済み壁構造を収容するように構成されている、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項21】

前記成形基材及び前記第2の層は前記第1の基材よりも短く、前記組立済み壁パネルを支持するための突起を画定する、請求項20に記載の床天井パネル。

30

【請求項22】

前記天井パネルと、前記床パネルの前記積み重ねた層のうちの少なくとも1つとは、前記根太の全長に延びてもよい、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項23】

前記床パネルと前記天井パネルとの間に断熱材を更に含む、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項24】

前記フレームと前記床パネル及び前記天井パネルのそれぞれとの間に遮音材を更に含む、請求項1に記載の床天井パネル。

40

【請求項25】

前記遮音材は、前記根太のフランジをライニングしている複数の遮音ストリップを含む、請求項24に記載の床天井パネル。

【請求項26】

前記床パネルに組み込まれたシャワーパンを更に含む、請求項1に記載の床天井パネル。

【請求項27】

少なくとも5つの階を含む建物であって、
水平梁を含む構造フレームと、

前記建物の、垂直方向に隣接する2つの階の間に配置された組立済み床天井パネルであ

50

って、

前記床天井パネルの天井側に設けられており、前記垂直方向に隣接する２つの階のうちの一方の天井を画定する天井パネルと、

前記床天井パネルの床側に設けられており、前記垂直方向に隣接する２つの階のうちのもう一方の床を画定する床パネルと、

前記床パネルと前記天井パネルとの間に配置されており、前記床パネル及び前記天井パネルを支持しているパネルフレームであって、前記建物のユニットの全長に及ぶ複数の根太を含むパネルフレームと、

を含む、床天井パネルと、

前記パネルフレームに接合されており、前記組立済み床天井パネルを前記梁に接続している第１の取付構成部品と、

10

を含む、建物。

【請求項２８】

前記垂直方向に隣接する２つの階のうちの一方にユニットを更に含み、前記ユニットは、３つ以下の組立済み床天井パネルによって画定される床を含む、請求項２７に記載の建物。

【請求項２９】

前記ユニットは、距離を開けて配置された２つの対向壁を更に含み、前記３つ以下の組立済み床天井パネルのそれぞれは、前記２つの対向壁の間の前記距離に広がっている、請求項２８に記載の建物。

20

【請求項３０】

前記組立済み床天井パネルは、前記床パネルの深部内に設けられた放射加熱要素、又は前記床パネルに組み込まれたシャワーパンのうちの少なくとも１つを含む、請求項２７に記載の建物。

【請求項３１】

前記３つ以下の組立済み床天井パネルのそれぞれの長手方向に沿って第２の取付構成部品を更に含み、前記第２の取付構成部品は、隣接する床天井パネルを接合している、請求項２７に記載の建物。

【請求項３２】

建物用の床システムを構築する方法であって、

30

第１の組立済み床天井パネルを建物の構造フレームに取り付けることと、

第２の組立済み床天井パネルを前記第１の組立済み床天井パネルに接合することであって、前記第１の組立済み床天井パネル及び前記第２の組立済み床天井パネルのそれぞれは、複数の根太と、前記複数の根太の下に配置されており且つ前記複数の根太に取り付けられている天井パネルと、前記複数の根太の上に配置されており且つ前記複数の根太に取り付けられている床パネルと、を含み、前記床パネルは、前記フレームの上に配置されており且つ前記フレームに取り付けられている第１の床層と、前記第１の床層上に、前記第１の床層から間隔を開けて配置された第２の床層と、前記第１の床層と前記第２の床層との間に設けられた成形基材であって、チャンネルと、前記チャンネル内に受け入れられた床内放射加熱要素と、を含む、成形基材と、を含む、接合することと、

40

床仕上げ材を前記第１の組立済み床天井パネル及び前記第２の組立済み床天井パネルに設置することと、

を含む、方法。

【請求項３３】

前記第１の組立済みパネルを建物の構造フレームに取り付けることは、

前記第１の組立済み床天井パネルを前記構造フレームの梁の近傍に配置することと、

前記組立済み床天井パネル及び前記梁に対して垂直に配置されたアングルブラケットを用いて前記第１の組立済みパネルを前記梁に接合することと、

を含む、請求項３２に記載の方法。

【請求項３４】

50

前記第 1 の組立済み床天井パネルを前記構造フレームに取り付けることは、前記第 2 の組立済み床天井パネルを前記第 1 の組立済み床天井パネルに接合する前に実施される、請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記第 2 の組立済み床天井パネルを前記第 1 の組立済み床天井パネルに接合することは、

前記第 1 の組立済み床天井パネルの外側根太が前記第 2 の組立済み床天井パネルの外側根太の近傍にあり且つ前記第 2 の組立済み床天井パネルの外側根太から間隔を開けて配置されるように、前記第 2 の組立済み床天井パネルを前記第 1 の組立済み床天井パネルの隣に配置することと、

前記第 2 の組立済みパネルを前記第 1 の組立済みパネルに取り付けるために、前記第 1 の組立済み床天井パネルの第 1 のアングル材を前記第 2 の組立済み床天井パネルの第 2 のアングル材に接合することと、
を含む、請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記第 1 の組立済み床天井パネル及び前記第 2 の組立済み床天井パネルの、隣接する前記外側根太の間に画定される空洞内に断熱材を提供することを更に含む、請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記床仕上げ材を設置することは、前記床仕上げ材が、前記第 1 の組立済み床天井パネルと前記第 2 の組立済み床天井パネルとの間の継目上に延びるように、前記床仕上げ材を前記第 1 の組立済み床天井パネル及び前記第 2 の組立済み床天井パネルに取り付けることを含む、請求項 3 5 に記載の方法。

【請求項 3 8】

天井仕上げ材が、前記第 1 の組立済み床天井パネルと前記第 2 の組立済み床天井パネルとの間の前記継目上に延びるように、前記天井仕上げ材を前記第 1 の組立済み床天井パネル及び前記第 2 の組立済み床天井パネルに設置することを更に含む、請求項 3 7 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、あらゆる目的において参照によりその全体が援用される、2016年3月7日に出願の米国仮特許出願第62/304,857号の優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

背景

従来の建設は、建築現場のフィールドで行われる。様々な職種の人々（例えば、大工、電気技師、及び配管工）は、各ユニットが固有のものであるかのように材料を測定し、切断し、設置する。更に、職人により実施される作業はリニアな順序で設定される。結果的に、工程に時間がかかり、廃棄、設置の不完性、及び費用超過のリスクが増すことになる。建物建設の効率を向上させる手法の1つはモジュール工法であろう。複数の住居ユニット（例えば、アパート、ホテル、学生寮等）を有する建物の場合、住居ユニット（モジュールと呼ばれる）全体が工場内にて現場から離れて組み立てられ、その後、トラックで現場に運ばれる場合がある。モジュールは、その後、積み重ねられ、互いに接続され、一般に、低層建築（例えば、1階～6階）ができあがる。他のモジュール工法の技術は、現場での全体的な建設の労力を低減し、それによって建物建設の全体的な時間を低減するために、個々のユニットの大型部品を現場から離れて（例えば、工場内で）組み立てることと、この大型部品を現場で組み付けることと、を含み得る。しかしながら、公知のモジュ

10

20

30

40

50

ル建築技術には欠点が存在し得るため、その改良が望ましい場合がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0003】

概要

建物の構築に関する、より具体的には、建物用の床システムの構築に関するシステム及び方法を含む技術を全般的に記載する。

【0004】

例示的なシステムは、建物で使用するための組立済み床及び天井パネル（床天井パネルとも呼ばれる）を含んでもよい。組立済み床天井パネルは、第1の対向端部部材と第2の対向端部部材との間に配置されており且つ第1の対向端部部材と第2の対向端部部材とに接続されている複数の間隔を開けて配置された根太を含むパネルフレームと、フレームの下に配置されており且つフレームに取り付けられている天井パネルと、フレーム上に配置されており且つフレームに取り付けられている床パネルと、を含んでもよい。天井パネルは、少なくとも1つの、不燃材料のプレハブボードを含んでもよい。床パネルは、フレームの上に配置されており且つフレームに取り付けられている第1の層と、第1の層の上に配置されており且つ第1の層から間隔を開けて配置されている第2の層であって、第1の層、第2の層、又は第1の層と第2の層の両方は、1つ以上の、不燃材料のプレハブボードを含む第2の層と、第1の層と第2の層との間の成形基材であって、成形基材の上面によって画定されるチャンネル内に放射加熱部材を含む成形基材とを含む、積み重ねた複数層を含んでもよい。

【0005】

一部の例では、床天井パネルは、パネルフレームに取り付けられた第1の取付構成部品を含んでもよい。第1の取付構成部品は、隣接する床天井パネルを接合するように構成されていてもよい。一部の例では、第1の取付構成部品は、少なくとも部分的に、フレームの長さに沿って延びる第1のアングル材（例えば、山形鋼）を含んでもよい。アングル材は、略L字形の断面を有してもよい。一部の例では、第1のアングル材はフレームの全長に延びてもよい。一部の例では、床天井パネルは、パネルフレームに取り付けられた第2の取付構成部品を含んでもよい。第2の取付構成部品は、床天井パネルを建物の構造フレームに接合するように構成されていてもよい。一部の例では、第2の取付構成部品は、構造フレームの水平部材に対して垂直に配置された少なくとも1つのブラケットを含んでもよい。

【0006】

一部の例では、複数の根太は、第1の外側根太と、第2の外側根太と、第1の外側根太と第2の外側根太との間に配置された少なくとも1つの内側根太と、を含んでもよい。一部の例では、床天井パネルは、第1の外側根太及び第2の外側根太のうちの一方に取り付けられているとともに根太の長さに沿って延びている第1のアングル材を含んでもよい。一部の例では、床天井パネルは、また、同じ根太に取り付けられた第2のアングル材を含んでもよく、第2のアングル材は第1のアングル材に平行である。一部の例では、床天井パネルは、第1の外側根太及び第2の外側根太のうちのもう一方に取り付けられたアングル材を含んでもよく、このアングル材は第1のアングル材に平行であってもよい。一部の例では、複数の根太は鋼根太などの金属根太であってもよい。一部の例では、金属根太はC字形の断面（例えば、C形鋼根太）を有してもよい。

【0007】

一部の例では、天井パネルは、ガラス繊維クラッド石膏ボードといったガラス繊維クラッドボードなどのボードの積み重ねた2つの層を含んでもよい。一部の例では、2つの層の個々のボードは、2つの層のうちの一方のボード間の継目が、2つの層のうちのもう一方のボード間の継目からずれるように互い違いになっていてもよい。一部の例では、床パネルの第1の層は、金属クラッドセメントボードを含んでもよい。一部の例では、第1の層の金属側はフレームに面していてもよい（例えば、フレームの方を向いている）。一部の

の例では、第2の層は、酸化マグネシウムボードなどの不燃ボードを含んでもよい。一部の例では、成形基材は、断熱コアと、上面に結合された金属板と、を含んでもよく、金属板は、上面によって画定されるチャンネルの輪郭に従う。

【0008】

一部の例では、床天井パネルは、床天井パネルの外周部に沿って組立済み壁構造を収容するように構成されていてもよい。一部の例では、床パネルの第1の層の長さは、第2の層、成形基材、又は第2の層と成形基材の両方よりも長くてもよい。一部の例では、成形基材及び第2の層は第1の基材よりもより短く、組立済み壁パネルを支持するための突起を画定してもよい。一部の例では、第1の層の幅は、第2の層及び成形基材よりも長くてもよい。一部の例では、天井パネルと、床パネルの積み重ねた層のうちの少なくとも一方は、根太の全長に延びてもよい。

10

【0009】

一部の例では、床天井パネルは、床パネルと天井パネルとの間に断熱材を含んでもよい。一部の例では、床天井パネルは、フレームと、床パネル及び天井パネルのそれぞれとの間に遮音材を含んでもよい。一部の例では、遮音材は、根太のフランジをライニングしている複数の遮音ストリップを含んでもよい。一部の例では、床天井パネルは、床パネルに組み込まれたシャワーパンを含んでもよい。

【0010】

少なくとも5つの階を有する例示的な建物は、水平梁を含む構造フレームと、パネルフレームを含みかつ建物の垂直方向に隣接する2つの階の間に配置された組立済み床天井パネルと、パネルフレームに接合されており、組立済み床天井パネルを梁に接続している第1の取付構成部品と、を含んでもよい。組立済み床天井パネルは、床天井パネルの天井側に設けられており、垂直方向に隣接する2つの階のうちの一方の天井を画定する天井パネルと、床天井パネルの床側に設けられており、垂直方向に隣接する2つの階のうちのもう一方の床を画定する床パネルと、床パネルの深部に設けられた放射加熱要素と、床パネルと天井パネルとの間に配置されており、床パネル及び天井パネルを支持しているパネルフレームであって、建物のユニットの全長に及ぶ複数の根太を含むパネルフレームと、を含んでもよい。一部の例では、建物は、垂直方向に隣接する2つの階のうちの一方にユニットを含んでもよく、ユニットは、3つ以下の組立済み床天井パネルによって画定される床を含んでもよい。一部の例では、ユニットはまた、距離を開けて配置された2つの対向壁を含んでもよく、3つ以下の組立済み床天井パネルのそれぞれは、2つの対向壁の間の距離に広がってもよい。一部の例では、ユニットの組立済み床天井パネルのうちの1つは、床パネルに組み込まれたシャワーパンを含んでもよい。一部の例では、1つ以上の第2の取付構成部品が、3つ以下の組立済み床天井パネルのそれぞれの長手方向に沿って設けられてもよく、第2の取付構成部品は、隣接する床天井パネルを接合している。

20

30

【0011】

例示的な方法は、第1の組立済み床天井パネルを建物の構造フレームに取り付けることと、第2の組立済み床天井パネルを第1の組立済み床天井パネルに接合することと、床仕上げ材を第1の組立済み床天井パネル及び第2の組立済み床天井パネルに設置することと、を含んでもよく、第1の組立済み床天井パネル及び第2の組立済み床天井パネルのそれぞれは、複数の根太と、複数の根太の下に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている天井パネルと、複数の根太の上に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている床パネルと、を含み、床パネルは、フレームの上に配置されており且つフレームに取り付けられている第1の床層と、第1の床層上に、第1の床層から間隔を開けて配置された第2の床層と、第1の床層と第2の床層との間に設けられた成形基材であって、チャンネルと、チャンネル内に受け入れられた床内放射加熱要素と、を含む、成形基材と、を含む。

40

【0012】

一部の例では、第1の組立済みパネルを建物の構造フレームに取り付けることは、第1の組立済み床天井パネルを構造フレームの梁の近傍に配置することと、組立済み床天井パネル及び梁に対して垂直に配置されたアングルブラケットを用いて第1の組立済みパネル

50

を梁に接合することと、を含んでもよい。一部の例では、第１の組立済み床天井パネルを構造フレームに取り付けることは、第２の組立済み床天井パネルを第１の組立済み床天井パネルに接合する前に実施されてもよい。

【００１３】

一部の例では、第２の組立済み床天井パネルを第１の組立済み床天井パネルに接合することは、第１の組立済み床天井パネルの外側根太が、第２の組立済み床天井パネルの外側根太の近傍にあり且つ第２の組立済み床天井パネルの外側根太から間隔を開けて配置されるように、第２の組立済み床天井パネルを第１の組立済み床天井パネルの隣に配置することと、第２の組立済みパネルを第１の組立済みパネルに取り付けるために、第１の組立済み床天井パネルの第１のアングル材を、第２の組立済み床天井パネルの第２のアングル材に接合することと、を含んでもよい。一部の例では、当該方法は、第１の組立済み床天井パネル及び第２の組立済み床天井パネルの、隣接する外側根太の間に画定される空洞内に絶縁体を提供することを更に含んでもよい。

10

【００１４】

一部の例では、床仕上げ材を設置することは、床仕上げ材が、第１の組立済み床天井パネルと第２の組立済み床天井パネルとの間の継目上に延びるように、床仕上げ材を第１の組立済み床天井パネル及び第２の組立済み床天井パネルに取り付けることを含んでもよい。一部の例では、当該方法は、天井仕上げ材が、第１の組立済み床天井パネルと第２の組立済み床天井パネルとの間の継目上に延びるように、天井仕上げ材を第１の組立済み床天井パネル及び第２の組立済み床天井パネルに設置することを更に含んでもよい。

20

【００１５】

前述の発明の概要は単なる例示であり、限定を全く意図するものではない。上述の例示的な態様、実施形態、及び特徴に加えて、更なる態様、実施形態、及び特徴が図面及び以下の詳細な説明を参照することによって明らかになるであろう。

【００１６】

図面の簡単な説明

本開示の前述の及びその他の特徴は、添付の図面と併せて解釈される以下の説明及び添付の特許請求の範囲からより完全に明らかになるであろう。これら図面は本開示によるいくつかの実施形態のみを示し、したがって、その範囲を限定するものと解釈すべきではなく、本開示は添付の図面の使用によって更に特定の且つ詳細に記載されることを理解されたい。

30

【図面の簡単な説明】

【００１７】

【図１】例示的な多層建物の概略図である。

【図２】多層建物の間取り図の概略図である。

【図３】一実施形態による床及び天井パネルの等角図である。

【図４】図３の線４－４で取った図２の床及び天井パネルの部分断面図である。

【図５】別の実施形態による床及び天井パネルの等角図である。

【図６】図５の床及び天井パネルの部分分解図である。

【図７】図５の線７－７で取った図５の床及び天井パネルの断面図である。

40

【図８】建物用の床システムの構築の例示的方法の流れ図である。

【図９】建物用の床システムの構築の別の例示的方法の流れ図である。

【図１０】隣接する床及び天井パネル間の接合部の部分立面断面図である。

【図１１】床及び天井パネルと建物の構造フレームとの間の接合部の部分立面断面図である。

【図１２】隣接する床及び天井パネル間の接合部の別の部分立面断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１８】

全て本開示の少なくともいくつかの例に従い構成されている。

【００１９】

50

詳細な説明

以下の詳細な説明では、本明細書の一部を成す添付の図面を参照する。図面中、類似の記号は、特に明記のない限り、通常、類似の構成要素を示す。詳細な説明、図面及び特許請求の範囲に記載される例証的な実施形態は、限定を意図するものではない。他の実施形態を用いてもよく、本明細書に示される対象の趣旨又は範囲から逸脱することなく、他の変更を施してもよい。本明細書に全般的に記載され、図に示される本開示の態様は、多種多様な異なる構成で配置すること、置換すること、組み合わせること、分離すること、及び設計することが可能であり、これらは全て、本明細書中で暗黙的に企図されることは容易に理解されよう。

【0020】

本開示は、とりわけ、建物で使用するためのパネルに全般的に関連する方法、システム、製品、デバイス及び/又は装置に関する。例えば、パネルは、モジュール式建物の構築において使用するためのプレハブパネルであってもよい。一部の例では、パネルは、店内にて現場から離れて組み立てられ、その後、建築現場に運搬されてもよい。建築現場において、パネルは躯体に直接的又は間接的に取り付けられてもよい。パネルは、建物ユニットの床及び天井の一部又は全体などの、建物の床の一部又は全体及び天井の一部又は全体を画定してもよい。したがって、一部の例では、パネルは、本明細書では、床及び天井パネル、床天井パネル、又は床天井サンドイッチ(FCS: floor ceiling sandwich)パネルと、区別なく呼ばれ得る。床は、パネルより上の建物の階の一部分であってもよく、天井は、パネルより下の建物の階の一部分であってもよい。

10

20

【0021】

パネルは、フレームと、床パネルと、天井パネルと、を含んでもよい。床パネルと天井パネルは、互いに垂直方向に間隔を開けて配置されてもよい。フレームは床パネルを天井パネルから分離してもよい。フレームは、床パネルと天井パネルとの間に配置された複数の根太を含んでもよい。フレームは、隣接する根太の間に1つ以上の根太空洞を画定してもよい。一部の例では、1つ以上の根太空洞は、配管、ケーブル、配線、若しくは他の導管、又は建物内の住居若しくは商業ユニットをサポートし得る他の要素を収容してもよい。絶縁材が1つ以上の根太空洞内に配置されてもよい。一部の例では、横材は、例えば、パネルの横安定性を増加するために、1つ以上の根太空洞内に設けられてもよく、1つ以上の根太空洞に対して動作的に配置されてもよい。一部の例では、横材は、根太空洞の反対側の隅の間に接続された金属ストラップなどのストラップの形態で実装されてもよい。床及び天井パネルの音響透過を低減するために、音響減衰材(遮音材とも呼ばれる)が、フレームと、床パネルと、天井パネルとの間に配置されていてもよい。

30

40

【0022】

床パネルは、フレームの床側とも呼ばれるフレームの上側に取り付けられてもよい。床パネルは、上階の床材(例えば、床仕上げ材)を支持してもよい。以下で更に記載するように、床パネルは不燃材料の1つ以上の層で形成されていてもよく、放射加熱要素を含んでもよい。天井パネルは、フレームの天井側とも呼ばれるフレームの下側に取り付けられてもよい。天井パネルは、下階の天井材(例えば、天井仕上げ材)を支持してもよい。以下に記載するように、天井パネルは、不燃材料の1つ以上の層で形成されていてもよい。

【0023】

いくつかの実施形態では、床及び天井パネルの材料組成は主に金属であってもよい。いくつかの実施形態では、床及び天井パネルの材料組成は主にアルミニウムであってもよい。更に他の実施形態では、パネル構成要素は、金属材料から木材、及び木材ポリマー複合材(WPC: wood polymer composites)、木材ベースの製品(リグニン)、他の有機建物材料(竹)、有機高分子(プラスチック)、ハイブリッド材料、又はセラミックスなどの陶製材料に及ぶ様々な建物に適した材料で作製してもよい。いくつかの実施形態では、セメント又は他の注入可能若しくは成形可能な建物材料も使用してよい。他の実施形態では、好適な建物材料の任意の組み合わせを、1つの建物材料をパネルのある要素に、他の建物材料をパネルの他の要素に使用することによって組み合わせてもよい。任意の材料の

50

選択は、材料オプション（国際建築基準で提供されているものなど）の参照により行ってもよい、又は建設する構造の耐荷重要件を決定する際に当業者の知識に基づき選択されてもよい。大型及び／又は高層の構造物は、小型及び／又は低層の建物よりも高い物理的強度要件を有し得る。構造物の寸法、荷重及び環境ストレスに適応するための建築材料を調整することで、本明細書中に記載されるシステムの全ての構成要素に使用される建物材料の最適な経済的選択を決定することができる。世界の異なる地域における様々な建物材料の利用可能性もまた、本明細書に記載されるパネルを構築するための材料の選択に影響を及ぼす可能性がある。国際建築基準又は類似の基準の採用もまた、材料の選択に影響を及ぼす可能性がある。

【0024】

本明細書で「金属」に言及する場合、本明細書中に記載されるシステム及び構成要素の作製及び／若しくは構築に好適であり得る任意の建設等級の金属又は金属合金を含む。「木材」に言及する場合、木材、木材積層品、木材プレス製品、木材ポリマー複合材（WPC）、竹又は竹関連製品、リグニン製品、及び化学的に処理されているか、精製されているか、加工されているか、植物から単に収穫したかを問わない、任意の植物由来製品を含む。本明細書で「コンクリート」に言及する場合、セメント、水、及び粒状骨材を含む任意の建設等級の硬化可能な複合材を含む。粒状骨材は、砂、砂利、ポリマー、灰及び／又は他のミネラルを含んでもよい。

【0025】

いくつかの実施形態では、パネルは、複数の根太と、複数の根太の上方に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている波形形態のデッキと、複数の根太の下に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている天井基材と、波形形態のデッキと天井基材との間に配置された床内放射加熱部材と、を含んでもよい。パネルは、現場から離れて予め製作され、建物の構造フレームに設置するために建築現場に運搬されてもよい。いくつかの実施形態では、パネルが設置されると、波形形態のデッキはパネル上方の建物の階の一部分の床材に支持を与えてもよく、天井基材は、パネル下方の階の一部分の天井を提供してもよい。

【0026】

ここで図面を参照すると、同じ種類又はほぼ代替可能な種類の繰り返しユニットは、部品番号及び文字（例えば、214n）で示されており、この場合、文字「a」、「b」等は、繰り返される物品の個別の番号を意味する。文字「n」が後に付く部品番号への概略的な言及は、意図される物品の番号に対して、予め決定される又は設定される制限はないことを示す。「a～n」と記載される部品は、「a」で始まり、任意の所望の番号「n」で終わることを意味する。

【0027】

図1は、本明細書中に記載される少なくともいくつかの実施形態に従い配置された例示的な多層建物102を示す。図1は、建物102と、階103と、外フレーム104と、柱106と、梁108と、交差ブレース110と、ユニット112と、床天井パネル114と、壁116と、を示す。図1に示される種々の構成要素は単なる例示であり、構成要素の排除、構成要素の組み合わせ、及び構成要素の置換を含む他の変更は全て考えられる。

【0028】

建物102は2つ以上の階又はレベル103を含んでもよい。建物102は、階数によって低層、中層又は高層構造と分類され得る（各市又は地域当局は、適切であると思われるように建物の高さを定義してもよい）。建物102は、床天井パネル114を含んでもよい。本明細書に記載する床天井パネルは、中層建物及び高層建物を含む任意の階（レベル）数の建物での使用に好適であり得る。いくつかの実施形態では、建物は、8階以上を有する住居用の集合住宅建物であってもよい。

【0029】

建物102は構造的な外フレーム104を含んでもよい。外フレーム104は建物10

10

20

30

40

50

2の構造的骨格としての役割を果たしてもよい。外フレーム104は、複数の柱106と、梁108と、交差ブレース110と、を含んでもよい。柱106は垂直に方向付けられてもよく、梁108は水平に方向付けられてもよく、交差ブレース110は柱106及び梁108に対して斜めに方向付けられてもよい。梁108は、隣接する柱106を互いに接続するために、隣接する柱106の間に延びて、隣接する柱106に取り付けられてもよい。交差ブレース110は、外フレーム104に更なる剛性を付与するために、連続する梁108と柱106との間に延びて、連続する梁108及び柱106に取り付けられてもよい。本明細書中に記載される種々の実施形態では、外フレーム104は建物102の構造支持を与えてもよい。本明細書中に記載されるいくつかの実施形態では、ユニット又はモジュールを形成する内(界)壁は耐荷重壁でなくてもよい。いくつかの実施形態では、荷重支持は外フレーム104によって与えられてもよい。柱、梁、及び交差ブレースは、建物102のほとんど又は実質的に全ての構造支持を与えるように配置されてもよい。フレームは、また、構造に装飾を与える又は支持を付加するために使用してもよい。

【0030】

建物102は、外フレーム104の内側に配置された複数のユニット又はモジュール112を含んでもよい。ユニット112は、商用、住宅用(住居ユニットなど)又はこの両方であってもよい。ユニット112は複数の組立済み又はプレハブ構成要素を使用して建築現場で組み立てられてもよい。プレハブ構成要素は建築現場から離れたところで互いに独立して組み立てられ、設置のために建築現場に運搬されてもよい。構成要素は建築現場において外フレーム104、隣接する構成要素、又はその両方に取り付けられ、個々のユニット112を形成してもよい。いくつかの実施形態では、建物102は内部支持構造を含んでもよい。いくつかの実施形態では、プレハブ構成要素は内部支持構造に取り付けられてもよい。建物102の各階又はレベル103は、プレハブ構成要素によって画定される1つ又は複数のユニット112を含んでもよい。ユニットは標準的且つ反復的であってもよく、ユニーク且つ個別的であってもよい。標準寸法及び形状の混合ユニットとユニークなユニットとを同じフロアで組み合わせてもよく、又は別個のフロアに独立して配置してもよい。いくつかの実施形態では、ユニットは2つ以上のフロアを含んでもよい。

【0031】

構成要素は、1つ以上の組立済み床天井パネル114と、1つ以上の壁116と、を含んでもよい。床天井パネル114は、水平に方向付けられてもよく、上部ユニットの床と、下部ユニットの天井と、を画定してもよい。個々の床天井パネル114は、水平方向に互いに隣接して配置され、互いに、1つ以上の柱106に、1つ以上の梁108に、又はこれらの任意の組み合わせに取り付けられてもよい。一部の例では、床天井パネルは、パネルの外周部のみが、柱106、梁108、又はこれらの組み合わせに取り付けられてもよい。壁116は、垂直に方向付けられてもよく、建物の外面を画定してもよい、及び/若しくは各階を複数のユニットに仕切ってもよく、1つのユニットを複数の部屋に仕切ってもよく、又はこれらの組み合わせであってもよい。壁116は締結具によって床天井パネル114に取り付けられ、その後、コーキングされても、封止されても、又はその両方が行われてもよい。

【0032】

図2は、建物102などの多層建物の例示的な間取り図を示す。図2は、本明細書中のいくつかの例による、ユニット112と、床天井パネル114と、壁116と、を示し、壁116は、界壁111と、終壁113と、窓壁115と、ユーティリティ壁(utility wall)117と、を含む。図2に示される種々の構成要素は単なる例示であり、構成要素の排除、構成要素の組み合わせ、及び構成要素の置換を含む他の変更は全て考えられる。

【0033】

壁116は、建物の内部を仕切る壁、配管部品を含む壁、窓部品を含む壁、及びその他を含んでもよい。ユニット間の及び又はユニット内の部屋の間仕切りを画定する壁は、界壁(例えば、界壁111)と呼ばれ得る。典型的には、界壁は内壁(例えば、要素に対して露出しない壁)である。外壁、例えば、建物102の少なくとも部分的に外面を画定す

10

20

30

40

50

る壁は、外面壁と呼ばれ得る。配管部品を含む壁はユーティリティ壁（例えば、ユーティリティ壁 1 1 7）と呼ばれ得るとともに、窓部品を含む壁は窓壁（例えば、窓壁 1 1 5）と呼ばれ得る。端壁（例えば、端壁 1 1 3）は建物の外周部のみに配置されてもよい。外面壁は、例として、限定されることなく、1つ以上のユーティリティ壁と、1つ以上の窓壁と、1つ以上の端壁と、を含んでもよい。一部の例では、壁 1 1 6 の 1 つ以上は、組立済み床天井パネル 1 1 4 の外周部のみに配置されてもよい。一部の例では、単一の組立済み床天井パネル 1 1 4 が、建物の 2 つの対向壁の間の距離全体に広がってもよい。一部の例では、単一の組立済み床天井パネル 1 1 4 が、2 つの外面壁の間の距離全体に広がってもよい。一部の例では、単一の床天井パネル 1 1 4 が、第 1 の水平方向に沿って、2 つの対向する外面壁の間の距離に広がってもよく、複数の床天井パネル 1 1 4 が並列に接合され、第 2 の垂直水平方向に沿って、2 つの対向する外面壁間の距離に広がってもよい。このようにして、1 つの水平方向に沿って並列に配置された複数のパネルが建物 1 0 2 の階 1 0 3 の全範囲を画定してもよい。

10

【0034】

本明細書中に記載されるプレハブ構成要素（例えば、組立済み床天井パネル 1 1 4）は、少なくとも 6 階の多層建物に使用されてもよい。一部の例では、本開示によるプレハブ構成要素は、15 階超、いくつかの例では、20 階以上、いくつかの例では、30 階以上の多層建物に使用されてもよい。典型的には、多層建物の構築、特に中層から高層建物の構築では、建物の壁及び床システムの構築のために鉄骨骨組みをコンクリートと併用してもよい。多層建物の床システムの構築にはコンクリートスラブが典型的には用いられる。しかしながら、個々のコンクリートスラブが、典型的には、建物の新たな各レベル階が追加される際に各レベル又は階で構築される（現場で注入し、硬化される）ため、スラブ構築は建物の建設工程を遅らせる可能性がある。コンクリートスラブの仮設型枠が各レベルで設置され、建設作業員は、仮設型枠を取り外し、他の要素（例えば、外壁及び内壁、窓設置、配管、機械及び電気システムを含む種々の内装要素、並びに仕上げ）を仕上げる前にコンクリートが硬化するのを待たなければならず、建設のタイムラインが大幅に増大する可能性がある。スラブを現場でキャストする代わりに、プレキャスト（典型的には強化）コンクリートスラブを使用してもよい。しかしながら、プレキャストスラブの使用には、重量並びにこうしたプレキャストスラブの輸送及び設置の難しさなどのいくつかの制約があり得る。また、スラブを躯体に設置できるようにするために、プレキャストスラブ及び躯体構造はより厳密な寸法公差に従う必要があり得る。加えて、コンクリートスラブ構造を用いる床システムは、重量が大幅に増す傾向にあり、コストが増加する可能性がある。例えば、コンクリートスラブによる床システムは、約 $501 \text{ lb} / \text{ft}^2$ 以上、一部の 경우에는、 $1001 \text{ lb} / \text{ft}^2$ 以上の重量となる場合があり、約 $\$40 / \text{ft}^2$ のコストとなる場合がある。本明細書の例を使用して実装される床システムは、約 $101 \text{ lb} / \text{ft}^2$ の重量（例えば、一部、コンクリートスラブがないことによる）となる可能性があり、約 $\$10 / \text{ft}^2$ のコストとなる可能性があり、従来のスラブ構造と比較して構築が大幅に速くなる可能性がある。

20

30

【0035】

本開示は、プレハブ構成要素、及び建物を構築する、特にコンクリートスラブを必要としない建物の床システムを構築する方法を記載している。本明細書の一部の実施形態によれば、組立済み床天井パネルは、フレームと、フレームに取り付けられた床及び天井層と、を含む。床天井パネルは、コンクリートスラブを使用することなくダイヤフラムの荷重を構造フレームで支えるように構成されていてもよい。床及び天井層のそれぞれは、オフサイト（例えば、工場又は建設現場から離れた他の場所）でフレームに組み付けられ得る個別の（例えば、分離可能な）製造済み構造要素（例えば、不燃材料のボード）を使用して形成されてもよい。本開示による床天井パネルは予め組み立てられ（例えば、工場内で）、建設現場に送られて建物に設置される。一部の例では、本明細書に記載するプレハブ構成要素を使用することで、建物 1 0 2 などの建物を構築するための現場時間（field time）を大幅に低減することができる。

40

50

【 0 0 3 6 】

本開示による床天井パネルは、床システムを構築するのに必要とされ得る、現場に搬送される別個の部品の総数を低減するように構成されてもよい。例えば、床天井パネルは、床システムの構築を完了するのに必要な構成要素のほとんど又は全てを含んでもよい。一部の例では、床天井パネルは、建物の床システムの全ての構成要素又は実質的に全ての構成要素（例えば、完成済み床表面以外）を含む。一部の例では、床天井パネルは、床天井パネルの設置中、完成済み床表面を一時的に取り外すことができるように床天井パネルに着脱可能に取り付けられ得る完成済み床表面を含む全ての構成要素を含んでもよい。いくつかの例では、床天井パネルは、床システムを構築するのに必要となり得る構成要素の総数（例えば、床天井パネルの総数）を低減するように構成されてもよい。既存のモジュール工法システムは多層建物の構築用に設計されていない場合があり、典型的には、1つの床構造へと組み立てられる数十又は数百の小さな個々の構成要素を必要とする場合がある。本開示によれば、床天井パネルは、建物内の任意の所与の階の床のより広い部分に広がるように実装され、それにより、建物内の任意の所与の階の床を構築するのに必要となり得る構成要素の総数を低減してもよい。本発明のいくつかの例によれば、床天井パネルは、建物ユニットの全長、例えば、場合によっては建物の対向する外壁に対応し得る建物ユニットの対向する壁の間の全長に広がるような寸法であってもよい。一部の例では、床天井パネルは、2つ以上の床天井パネルが連続的に並列に接合されて建物の階全体の床システムを形成するような寸法であってもよい。例えば、2つ以上の床天井パネルは連続的に並列に接合されて階の寸法の1つを画定してもよく、他の寸法は単に個々の床天井パネルの長さによって画定されてもよい。

10

20

【 0 0 3 7 】

図3及び図4は、本開示の第1の実施形態に従い配置された床天井パネルを示す。図3は、床天井パネル214の等角図を示し、パネルフレーム220と、外側根太223を含む根太222と、端部部材228と、床側231に設けられた床パネル230と、アングル材262（例えば、山形鋼）及びブラケット264を含む取付構成部品260と、を示す。図4は、床天井パネル214と、内側根太225、根太空洞226を含む根太222と、の部分断面図を示す。図4は、また、天井側241に天井層242を含む天井パネル240と、床側231に床層232を含む床パネル230と、チャンネル252内に受け入れられた放射加熱要素250と、天井仕上材234と、床仕上材244と、遮音材270（例えば、遮音ストリップ273及び274、遮音パッド275）と、断熱材280（例えば、ミネラルウール絶縁体282）と、を示す。図3及び図4に示される種々の構成要素は単なる例示であり、構成要素の排除、構成要素の組み合わせ、及び構成要素の置換を含む他の変更は全て考えられる。

30

【 0 0 3 8 】

床天井パネル214を使用して、建物102の床天井パネル114の1つ以上を実装してもよい。建物内に設置されると、床天井パネル214は、建物内の垂直方向に隣接する2つのユニットの床及び天井を提供してもよい。例えば、床天井パネル214の第1の側231は、上部ユニットの床を画定してもよく、したがって、床側と呼ばれてもよい。床天井パネル214の対向する又は第2の側231は、建物の下部ユニットの天井を画定してもよく、したがって、天井側と呼ばれてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

床天井パネル214は、パネルフレーム220と、床パネル230と、天井パネル240と、を含んでもよい。パネルフレーム220は、対向端部部材228（2つの端部部材のうち1つのみを図2に示す）に取り付けられた複数の根太222を含んでもよい。根太222は、外側根太223（2つの対向する外側根太のうち1つのみを図2に示す）と内側根太225と、を含んでもよい。根太222は、対向端部部材228間の距離に広がる支持部材を形成してもよい。根太222は、上部ユニットの床及び下部ユニットの天井を提供してもよい床パネル230及び天井パネル240を支持してもよい。一部の例では、根太222は、建物102のユニット112などのユニットの実質的に全長に及ぶほど十

50

分に長くてもよい。一部の例では、根太 2 2 2 の長さは、単一の床天井パネル 2 1 4 が、複数の水平に隣接するユニットの床及び天井を提供するような程度であってもよい。一部の例では、根太は長さ 2 4 フィートであってもよい。根太 2 2 2 は、他の例では、2 4 フィートよりも短くても長くてもよく、例えば、1 8 フィート、2 0 フィート、2 6 フィート、2 8 フィート等であるがこれらに限定されるものではない。概して、根太 2 2 2 の長さは特定の建築プロジェクトに適し得るように選択してもよい。

【0040】

パネルフレーム 2 2 0 はアルミニウム又は鋼などの金属で形成されていてもよい。いくつかの実施形態では、パネルフレーム 2 2 0 は木材、プラスチック、又は繊維強化複合材などの複合材料などの非金属材料で形成されていてもよい。いくつかの実施形態では、根太 2 2 2 は、耐火性、構造的強度、重量低減、又はその他の要素のために、アルミニウム又は鋼などの金属で形成されていてもよい。いくつかの実施形態では、根太 2 2 2 は、木材又はプラスチックなどの非金属材料で形成されていてもよい。図示される例では、根太 2 2 2 及び端部部材 2 2 8 は、金属で形成されており、フランジ 2 2 1 - 1、フランジ 2 2 1 - 2 と、フランジを接続しているウェブ 2 2 7 とによって画定される C 字形の断面を有する。他の例では、根太 2 2 2 は異なる断面を有してもよい。例えば、根太 2 2 2 は I 型梁を使用して実装してもよい。例えば、床天井パネル 2 1 4 の総重量を低減するために及び又は複数の隣接する根太空洞内に延びる要素（例えば、導管、配線、絶縁体）を収容するために、例えばパンチング又は他の既知の製造技術によって、ウェブ 2 2 7 に 1 つ以上のアパーチャが形成されていてもよい。いくつかの実施形態では、根太 2 2 2 は軽量鋼で形成されていてもよいとともに、Steelform Building Products Inc. によって製造されたもの（Mega Joist の名で市販されている）であってもよい。

【0041】

外側根太 2 2 3 及び内側根太 2 2 5 を含む根太 2 2 2 は、互いに略平行（例えば、プラス又はマイナス 1 5 度）に配置されてもよい。根太 2 2 2 は、端部部材 2 2 8 に略垂直（例えば、プラス又はマイナス 1 5 度）に方向付けられてもよい。外側根太 2 2 2（図 2 の図では 2 つの外側根太のうちの 1 つのみが見える）は端部部材 2 2 8 に取り付けられ（例えば、溶接、ボルト固定、又は接着され）、パネルフレーム 2 2 0 の外周部を画定してもよい。パネルフレーム 2 2 0 は略矩形形状を有してもよい。一部の例では、外側根太 2 2 3 などの根太 2 2 2 のいずれも、端部部材 2 2 8 の 1 つ以上と一体化（例えば、一体構成要素として機械加工、鋳造等）されてもよい。取付構成部品 2 6 0 が、床天井パネル 2 1 4 を、隣接する床天井パネル又は建物の構造フレームに取り付けるなどのために、パネルフレーム 2 2 0 の外周部に設けられてもよい。例えば、より多くの取付構成部品 2 6 0（例えば、アングル材 2 6 2、ブラケット 2 6 4）の 1 つが、外側根太 2 2 2 の 1 つ以上及び / 又は端部部材 2 2 3 の 1 つ以上に取り付けられてもよい。

【0042】

内側根太 2 2 5 は外側根太 2 2 3 から、及び互いに間隔を開けて配置され、根太空洞 2 2 6 を画定してもよい。根太 2 2 2 は、端部部材 2 2 8 の長さに沿って規則的な間隔を開けて配置されてもよい。いくつかの実施形態では、根太 2 2 2 は、端部部材 2 2 8 の長さに沿って心々約 8 インチ～約 3 6 インチの間隔を開けて配置されてもよい。いくつかの実施形態では、根太 2 2 2 は端部部材 2 2 8 の長さに沿って心々 2 フィートの間隔を開けて配置されてもよい。根太 2 2 8 の数、根太 2 2 8 の間隔、根太 2 2 8 の長さ（例えば、端部部材 2 2 8 間の間隔も画定する）及び / 又は端部部材 2 2 8 の長さは、例えば、床天井パネル 2 1 4 の荷重要件及び / 又は特定の建物の他のパラメータ若しくは要件に基づき選択してもよい。図 2 及び図 3 の例に示される特定の組み合わせは説明のために提供されるものであり、具体的に示され記載されるものと異なる大きさを有するパネルフレーム 2 2 0 及び同様に床天井パネル 2 1 4 を本開示に従い実装してもよい。

【0043】

根太の他のパラメータは建築プロジェクトの特定のニーズに合うように変更してもよい。例えば、金属根太の場合、ウェブの高さ、フランジの幅、及び金属の厚さ（ゲージ）は

10

20

30

40

50

必要に応じて変更してもよい。例えば、約 10 インチの高さ及び約 2 インチのフランジ幅を有する 14 ゲージの金属根太を根太 222 及び端部部材 228 に使用してもよい。一部の例では、根太の特定の寸法及び / 又は材料は、端部部材の対応する寸法又は材料とは異なっている。

【0044】

天井パネル 240 は、フレーム 220 に取り付けられて、床天井パネル 214 の下即ち天井側を画定してもよい。天井パネル 240 は、下部ユニットの天井材（例えば、天井仕上げ材 244）を支持してもよい。天井仕上げ材 244 は工場で床天井パネル 214 に取り付けられ（例えば、着脱可能に取り付けられ）てもよく、組立済み床天井パネル 214 の一部分を形成してもよい。一部の例では、天井仕上げ材 244 は、床天井パネル 214 が設置された後、床天井パネル 214 に取り付けられる。一部の例では、天井仕上げ材は、天井パネル 240 に取り付けられてもよい音響天井パネルを含んでもよい。音響天井パネルは 100 パーセントポリエステル製であってもよく、Acoustical Solutionsにより製造されたもの（PolyPhon（商標）Polyester Acoustical Panelsの名で市販されている）であってもよい。

10

【0045】

天井パネル 240 は 1 つ以上の別個の（例えば、分離可能な、予め作製された）層又は基材 242 を使用して形成されてもよい。層 242 の 1 つ以上は、セメントボード、酸化マグネシウム（MgO）ボード、繊維セメントボード、石膏ボード、ガラス繊維クラッドセメント又は石膏ボード、金属クラッドセメント又は MgO ボード等などの不燃材料を使用して実施されてもよい。天井パネル 240 の厚さは、特定の建築プロジェクトに適するように、例えば、火災安全要件を満たすように調整してもよい。一部の例では、層 242 の個々の層は、厚さ約 1 / 2 インチ～厚さ約 1 インチであってもよい。一部の例では、各層 242 は厚さ約 5 / 8 インチであってもよい。

20

【0046】

図示される実施形態においては、天井パネル 240 は不燃材料の 2 つの層 242 を含む。他の実施形態では、より少数若しくはより多数の層 242、又は異なる厚さの層を天井パネル 240 に使用してもよい。一部の例では、層 242 は同じ又は異なる材料のものであってもよい。床天井パネル 214 の組み立て中、1 つ以上の層 242 はフレーム 220 に対して（例えば、フランジ 221 - 2 に対して）配置してもよく、従来の締結技術（例えば、ねじ切りされた締結具 292）を使用してフレームに直接接合してもよい。一部の例では、天井仕上げ材 244 を天井パネル 240 に対して直接設置できるように、皿頭締結具又は別の種類の締結具を、天井パネル 240 の外部表面と実質的に同一平面に設置してもよい。一部の例では、天井仕上げ材 244 は天井パネル 240 に接着してもよい。一部の例では、更なる層又はパネル（例えば、遮音層又は断熱層）を天井パネル 240 と天井仕上げ材 244 との間に及び / 又は天井パネル 240 とフレーム 220 との間に設置してもよい。例えば、遮音ストリップ 274 などの遮音材をパネルフレーム 220 と天井パネル 240 との間に付与してもよい。ストリップ 274 は、パネルフレーム 220 と天井パネル 240 との間に付与されてもよい遮音材（遮音ストリップとも呼ばれる）から作製されてもよい。ストリップ 274 は、フランジ 221 - 2 の寸法に実質的に対応する寸法を有してもよく、パネルフレーム 220 に組み付けられたフランジ 221 - 2 によって形成されるパターンに対応するパターンで配置されてもよい。

30

40

【0047】

床パネル 230 は、床天井パネル 214 の上即ち床側に取り付けられてもよい。床パネル 230 は、上部ユニットの床材（例えば、木材、タイル、又はラミネートフローリングなどの床仕上げ材 234）を支持してもよい。床仕上げ材 234 は、工場で床天井パネル 214 に取り付けられ（例えば、着脱可能に取り付けられ）てもよく、組立済み床天井パネル 214 の一部分を形成してもよい。一部の例では、床仕上げ材 234 は建設現場に別々に搬送され、床天井パネル 214 が設置された後、床天井パネル 214 に取り付けられてもよい。

50

【 0 0 4 8 】

床パネル 2 3 0 は、1 つ以上の別個の（例えば、分離可能な、予め作製された）層又は基材 2 3 2 で形成されていてもよい。層 2 3 2 は互いに重ねられ、従来の締結技術を使用して（例えば、締結具又は接着剤を使用して）取り付けられていてもよい。層 2 3 2 の 1 つ以上は、セメントボード、酸化マグネシウムボード、繊維セメントボード、石膏ボード、ガラス繊維クラッドセメントボード等などの不燃材料で形成されていてもよい。床パネル 2 3 0 又は個々の層 2 3 2 の厚さ及び層数などの床パネル 2 3 0 のパラメータは、例えば、火災安全要件、ダイヤフラム要件等を満たすために、特定の建築プロジェクトに適し得るように調整してもよい。一部の例では、層 2 3 2 の個々の層は厚さ約 1 / 2 インチ～厚さ約 1 インチであってもよい。一部の例では、個々の層 2 3 2 は 1 / 2 インチより薄くてもよい。一部の例では、個々の層 2 3 2 は 1 インチより厚くてもよい。層 2 3 2 の少なくとも 1 つは、放射加熱要素 2 5 0 を収容するように構成されていてもよい。放射加熱要素 2 5 0 は、床パネル 2 3 0 の深部内に設けられてもよく、したがって、床内放射加熱要素と呼ばれ得る。

10

【 0 0 4 9 】

図 2 及び図 3 に示されるように、床パネル 2 3 0 は、積み重ねた 3 つの層又は基材 2 3 2 - 1、基材 2 3 2 - 2、及び基材 2 3 2 - 3 を含んでもよい。床パネル 2 3 0 は、第 1 の（内部）層 2 3 2 - 1 と第 2 の（外部）層 2 3 2 - 2 との間に配置された成形基材 2 3 2 - 3 を含んでもよい。内部層 2 3 2 - 1 と外部層 2 3 2 - 2 は、その間に成形基材 2 3 2 - 3 を収容するために、例えば、成形基材 2 3 2 - 3 の厚さに実質的に等しい距離で互いに間隔を開けて配置されている。層 2 3 2 に対する内部及び外部という用語は、これら層の相対位置を示す（例えば、内部は、フレームに相対的に近い位置を示し、外部は、フレームから相対的に遠い位置を示す）ために用いられ、構造を一切限定しないことは理解されよう。

20

【 0 0 5 0 】

第 1 及び第 2 の層 2 3 2 は、セメントボード、酸化マグネシウムボード、繊維セメントボード、石膏ボード、ガラス繊維クラッドセメントボード等などの不燃材料で形成された略平坦層であってもよい。第 1 の層 2 3 2 - 1 及び第 2 の層 2 3 2 - 2 のそれぞれは、1 つ以上のセメントボード、酸化マグネシウムボード、繊維セメントボード、石膏ボード、ガラス繊維クラッドセメントボード等を使用して形成されてもよい。第 1 の層 2 3 2 - 1 は、例えば、従来の締結技術（例えば、ねじ切りされた締結具 2 9 4 ）を使用してフレーム 2 2 0 に直接取り付けられてもよい。一部の例では、遮音材がパネルフレーム 2 2 0 と床パネル 2 3 0 との間に付与されてもよい。例えば、遮音材のストリップ 2 7 3 はパネルフレーム 2 2 0 と基材 2 3 2 - 1 との間に付与されてもよい。ストリップ 2 7 3 は、フランジ 2 2 1 - 1 の寸法に実質的に対応する寸法を有してもよく、パネルフレーム 2 2 0 に組み付けられたフランジ 2 2 1 - 1 によって形成されるパターンに対応するパターンで配置されてもよい。第 2 の層 2 3 2 - 2 は不燃材料（例えば、セメントボード、M g O ボード）で形成されてもよく、第 2 の層 2 3 2 - 2 と基材 2 3 2 - 1 との間に成形基材 2 3 2 - 3 を収容するなどのために、基材 2 3 2 - 1 の上方に付与され、基材 2 3 2 - 1 から間隔を開けて配置されてもよい。

30

40

【 0 0 5 1 】

成形基材 2 3 2 - 3 は、第 1 の層 2 3 2 - 1 と第 2 の層 2 3 2 - 2 との間に設けられてもよい。成形基材 2 3 2 - 3 は、放射加熱要素 2 5 0 を収容するためのチャンネル 2 5 2 を含んでもよい。例えば、チャンネル 2 5 2 は、成形基材 2 3 2 - 3 の上面によって画定されてもよい。放射加熱要素 2 5 0 は、可撓性プラスチック管（例えば、P E X 管）を使用して実装された温水循環式加熱要素であってもよい。他の例では、放射加熱要素 2 5 0 は、チャンネル 2 5 2 内に受け入れられた電気加熱要素であってもよい。成形基材 2 3 2 - 3 は、チャンネル 2 5 2 を画定する表面に取り付けられた、例えば、結合された熱伝導材料のシート（例えば、アルミニウムシート）とともに、断熱材（例えば、高密度ポリスチレン発泡体）で作製された 1 つ以上の予め形成されたボードを使用して実装されてもよい。チャ

50

ネル 2 5 2 は、その中に放射加熱要素 2 5 0 を少なくとも部分的に受け入れるような形状であってもよい。いくつかの例では、チャンネル 2 5 2 は、その中に放射加熱要素 2 5 0 を摩擦によって保持するような形状であってもよい。一部の例では、加熱要素 2 5 0 は、付加的に又は代替的に、従来の締結技術（例えば、接着剤、締結クリップ等）を使用して成形基材 2 3 2 - 3 に固定されてもよい。一部の例では、放射加熱要素 2 5 0 は外部層 2 3 2 - 2 の下に設けられた成形基材 2 3 2 - 3 によってチャンネル 2 5 2 内に保持されてもよい。層 2 3 2 - 1、層 2 3 2 - 2 及び層 2 3 2 - 3 のいずれかに隣接して又は層 2 3 2 - 1 と層 2 3 2 - 2 と層 2 3 2 - 3 のいずれかとの間に、更なる層又は基材が設けられてもよい。

【 0 0 5 2 】

フレーム 2 2 0 が形成され、遮音材でライニングされた後、床パネル 2 3 0 をフレーム 2 2 0 に組み付ける例示的な順序は、第 1 の層 2 3 2 - 1 を、例えば、締結具 2 9 4 を使用してフレームに取り付けることを含んでもよい。第 1 の層 2 3 2 - 1 をフレーム 2 2 0 に取り付ける前又は後に、第 1 の層 2 3 2 - 1 の上に断熱パッド 2 7 6 を付与してもよい。放射加熱要素 2 5 0 はチャンネル 2 5 2 内に挿入されてもよく、第 2 の層 2 3 2 - 2 と成形基材 2 3 2 - 3 は、それらを第 1 の層 2 3 2 - 1 に取り付ける前に互いに接合されてもよい。第 2 の層 2 3 2 - 2 と成形基材 2 3 2 - 3 は、例えば、接着剤を使用して接合されてもよい。接合された層 2 3 2 - 2 と層 2 3 2 - 3 は、例えば、接着剤を使用して第 1 の層 2 3 2 - 1 に取り付けられてもよい。

【 実施例 】

【 0 0 5 3 】

実施例 1

第 1 の非限定的な例によれば、床天井パネルは、フレームと、床パネルと、天井パネルと、を含んでもよい。パネルフレームは略矩形であってもよく、対向端部部材に接続された複数の根太（例えば、5 つの根太、6 つの根太、7 つの根太、8 つの根太、9 つの根太、又はより少数若しくは多数の根太）で形成されてもよい。根太は心々約 1 2 インチの間隔を開けて配置されてもよく、約 2 4 フィートの長さを有し、2 4 フィートを超える全長、及び根太の数に応じて約 4 フィート～約 8 フィートの全幅を有するパネルフレームを形成する。根太及び端部部材の高さは約 1 2 インチであってもよく、パネルフレームは、したがって、約 1 2 インチの深さを有する。パネルフレームは建設等級の鋼などの金属製であってもよい。例えば、パネルフレームは、一对の対向端部部材に形態鋼 C 型チャンネルで取り付けられたゲージ 1 4 の C 形鋼根太で作製されてもよい。根太は、ゲージ 1 6 のアンクルクリップを使用して端部部材に締結されてもよい。天井パネルは、外部シース材料の少なくとも 1 つの層、及び一部の例では、2 つの層を含んでもよい。一部の例では、シース材料は、ガラス繊維と、コアの 1 つ又は両方の側にあるガラス繊維マットとで強化された石膏コアを含んでもよい。一部の例では、天井パネルは、Georgia Pacific により供給される DENSGLAS シースを使用して実装されてもよい。一部の例では、天井パネルは、床天井パネルの全体寸法よりも小さな寸法で予め製造され得るシース材料の複数のボードで形成されてもよい。シースボードは並列に置かれ、フレームに締結され（例えば、機械的に締結され）て、天井パネルを形成してもよい。例えば、8 フィート x 2 4 フィートの床天井パネルには、DENSGLAS シースの 4 フィート x 8 フィートボードを 6 つ使用してもよい。複数の層を含む天井パネルには、各層の隣接するボード間の継目をずらすために互い違いの配置を使用してもよい。

【 0 0 5 4 】

床パネルは、1 つ以上の不燃ボード（例えば、M g O ボード又は James Hardie により供給される HARDIEBACKER ボード）と、フレームと不燃ボードとの間に配置された金属板又は金属ダイヤフラム（例えば、ゲージ 2 2 の鋼板）とから作製された少なくとも 1 つの層を含んでもよい。この層は、ダイヤフラム層と呼ばれ得る。金属ダイヤフラムは不燃ボードに結合されてもよく、又はフレームと不燃ボードとの間で不燃ボードに接して置かれてもよいが、そうでなければ不燃ボードに接着されなくてもよい。一部の例では、床パネルは

(例えば、ねじ切りされた締結具を使用して)金属フレームに直接締結されてもよい。一部の例では、床パネルはCEMCOにより供給されるSURE - BOARDシーすを使用して実装されてもよい。一部の例では、床パネルは、隣接するボード間に重ね継手を有する並列に配置された複数の不燃ボードから作製されている。例えば、8フィート×24フィートの床天井パネルでは、12枚のSURE - BOARDシーすの4フィート×4フィートボードを並列に置き、床パネルを形成してもよい。一部の例では、床パネルは、任意選択的に、更なる層、例えば、ダイヤフラム層上に付与された放射加熱層を含んでもよい。床天井パネルは、床天井パネルを、隣接する床天井パネル及び/又は構造フレームに取り付けるためのアングル材(例えば、ゲージ18の鋼アングル)又はブラケット(例えば、鋼アングルブラケット)などの1つ以上の取付構成部品を含んでもよい。取付構成部品は、隣接する床天井パネル及び構造フレームにダイヤフラムの荷重を分散するように構成されていてもよい。

10

【0055】

図5~図7は、本開示の別の実施形態に従い配置された床天井パネル514の図を示す。図5は、床天井パネル514の等角図を示し、パネルフレーム520と、外側根太523を含む根太522と、端部部材528と、床側531に設けられた床パネル530と、アングル材562及びブラケット564を含む取付構成部品560と、を示す。図6は、床天井パネル514の部分分解図を示し、外側根太523及び内側根太525を含む根太520と、端部部材528と、プレハブボード535を含む床パネル530と、プレハブボード545を含む天井パネル540と、遮音ストリップと、防水ライナー595と、を示す。図7は、線7-7に沿って取られたパネル514の横断面図を示す。図7は、根太522(例えば、内側根太及び外側根太)、根太空洞、ストラップ、床層532を含む床パネル530、天井層542を含む天井パネル540、防水ライナー595、アングルクリップ、及びアングル材562を示す。図5~図7に示される種々の構成要素は単なる例示であり、構成要素の排除、構成要素の組み合わせ、及び構成要素の置換を含む他の変更は全て考えられる。

20

【0056】

床天井パネル514は、床天井パネル214の構成要素に類似する1つ以上の構成要素を含んでもよく、簡略化のためこれら構成要素のいくつかの説明は繰り返されない場合がある。床天井パネル514を使用して、建物102の床天井パネル114の1つ以上を実装してもよい。床天井パネル514は、パネルフレーム520と、床パネル530と、天井パネル540と、を含んでもよい。パネルフレーム520は、対向端部部材528の間に配置されており、対向端部部材528に接続された、複数の間隔を開けて配置された根太522を含んでもよい。根太522は床天井パネル514の長さにも及んでもよく、このため、長手方向スパン部材(longitudinal span member)と呼ばれる場合がある。根太520は図1の建物102のユニット112などのユニットの全長にも及ぶほど十分に長くてもよい。端部部材528は、根太522の対向端部に、根太522に対して横断方向に配置されてもよく、このため、横断部材と呼ばれる場合がある。一部の例では、単一の床天井パネルがユニットの床を画定し得るように、端部部材528はユニットの幅にも及んでもよい。一部の例では、複数の床天井パネル514はユニットの床構造を形成するために並列に接合されてもよい。

30

40

【0057】

外側根太523及び内側根太525を含む根太522は、互いに略平行(例えば、プラス又はマイナス15度)に、及び端部部材528に略垂直(例えば、プラス又はマイナス15度)に配置され、略矩形パネルフレーム520を画定してもよい。他の例では、特定の建築プロジェクトに適し得る根太及び端部部材の異なる配置を使用して、異なる形状(例えば、台形、偏菱形)のパネルフレームを画定してもよい。

【0058】

いくつかの実施形態では、根太522は、耐火性、構造的強度、重量低減、又はその他の要素のために、アルミニウム又は鋼などの金属で形成されてもよい。いくつかの実施形態では、根太522は、木材又はプラスチックなどの非金属材料で形成されていてもよい

50

。図示される例では、根太 5 2 2 及び端部部材 5 2 8 は、略 C 字形の断面を有する金属部材（例えば、C 型チャンネル又は C 型根太）を使用して実装されてもよい。異なる形状を有する根太、例えば、I 型梁、箱形梁又はその他を使用してもよい。根太 5 2 2 は、端部部材 5 2 8 に従来の技術を使用して取り付けられてもよい（例えば、端部部材 5 2 8 に溶接又は締結される）。一部の例では、アングルクリップ 5 6 5（例えば、鋼クリップ）を使用して、又は例えば、根太のウェブの端部分を端部部材の各ウェブに締結することによって、根太を端部部材に取り付けてもよい。外側根太 5 2 3 と端部部材 2 5 8 は、パネルフレーム 5 2 0 の外周部を形成してもよい。

【0059】

根太 5 2 2 は間隔を開けて配置され、根太空洞 5 1 6 を画定してもよい。一部の例では、断熱材（例えば、ミネラルウール、スプレー絶縁体）が根太空洞 5 1 6 内に付与されてもよい。一部の例では、難燃材が根太空洞 5 1 6 内に付与されてもよい。一部の例では、配管及び／又は電気導管を根太空洞 5 1 6 内に通してもよい。一部の例では、ストラップ 5 2 9 を根太に、根太空洞 5 1 6 内に斜めに取り付け、例えば、パネルフレーム 5 2 0 の横安定性を高めてもよい。根太 3 2 0 の数、根太 3 2 0 の間隔、及び根太に関連する他のパラメータ（例えば、寸法、材料、及び断面）は特定の建築プロジェクトの要件に合うように変更してもよい。

【0060】

天井パネル 5 4 0 は、パネルフレーム 5 2 0 の下に配置されるとともにパネルフレーム 5 2 0 に取り付けられてもよい。天井パネル 5 4 0 はパネルフレーム 5 2 0 の下即ち天井側 5 4 1 に設けられてもよく、ユニットの天井を提供してもよい。天井パネル 5 4 0 は、不燃材料の少なくとも 1 つの別の層 5 4 2 を含んでもよい。例えば、天井パネル 5 4 0 は、不燃材料の 1 つ以上のプレハブボード 5 4 5（例えば、セメントボード、MgO ボード、ガラス繊維クラッドセメント、又は石膏ボード等）を使用して形成されてもよい。不燃材料のプレハブボード 5 4 5 は、標準寸法で製造されてもよく、この寸法は、所与の床天井パネルの全体寸法又は形状よりも小さな寸法又は異なる寸法若しくは形状であってもよい。このような場合では、複数のボードは連続的に（並列で）配置され、天井パネル 5 4 0 の層 5 4 2 を形成してもよい。天井パネル 5 4 0 は、複数の層 5 4 2、一部の例では、2 つの層、一部の例では、2 つを超える層を含んでもよい。一部の例では、プレハブボード 5 4 5 は、床天井パネル 5 1 4 に対応する寸法及び／又は形状に作製されていてもよく、このような場合では、天井パネル 5 4 0 の各層に対して 1 つのボードが使用されてもよい。天井パネル 5 4 0 及び／又は個々の層 5 4 2 の厚さは、例えば、火災安全要件を満たすように特定の建築プロジェクト用に適宜調整されてもよい。

【0061】

床パネル 5 3 0 は、パネルフレーム 5 2 0 の上方に配置され、パネルフレーム 5 2 0 に取り付けられてもよい。床パネル 5 3 0 はパネルフレーム 5 2 0 の上即ち床側 5 3 1 に設けられてもよく、ユニットの床を提供してもよい。床パネル 5 3 0 は、不燃材料の積み重ねた複数層 5 3 2 で形成されてもよい。積み重ねた複数層の少なくとも 1 つの層は、放射加熱要素 5 5 0 を収容するように構成されていてもよい。一部の例では、床パネル 5 3 0 は、不燃材料の少なくとも 2 つの層と、その間に挟まれた放射加熱層と、を含んでもよい。

【0062】

例えば、床パネル 5 3 1 0 の第 1 の層 5 3 2 - 1 は、不燃材料の 1 つ以上のプレハブボード 5 3 5（例えば、セメントボード、酸化マグネシウムボード、繊維セメントボード、石膏ボード等、これらは区別なく不燃ボードと呼ばれる場合があり、一部の例では、繊維強化されてもよい及び／又はガラス繊維層などのシート層を有するクラッドであってもよい）を使用して形成されてもよい。典型的には、床又は天井パネルの積み重ねた層を形成する個々のボード（例えば、ボード 5 3 5、5 4 5）は、隣接する層の継目が整列するのを避けるために互い違いになっていてもよい。第 1 の層 5 3 2 - 1 は、パネルフレーム 5 2 0 上に配置され、パネルフレーム 5 2 0 に直接取り付けられてもよい。不燃材料の 1 つ

以上のプレハブボード 5 3 5 で形成された第 2 の層 5 3 2 - 2 は、第 1 の層 5 3 2 - 1 上に配置され、第 1 の層 5 3 2 - 1 から放射加熱層 5 3 2 - 3 を収容するほどの十分な距離を開けて配置されてもよい。放射加熱層 5 3 2 - 3 は第 1 の層と第 2 の層との間に挟まれた成形基材を使用して実装されてもよい。成形基材は、放射加熱要素 5 5 0 を実質的に又は一部封入するチャンネル 5 5 2 を含んでもよい。チャンネル 5 5 2 は放射加熱層 5 3 2 - 3 内に形成されてもよく、又は成形基材の表面（例えば、上面）によって画定されてもよい。チャンネル 5 2 2 を床天井パネルの上即ち床側により近接させて形成することにより、床天井パネル 5 1 4 の床側 5 3 1 への熱伝達が向上し得る。

【 0 0 6 3 】

床パネル 5 3 0 又はその少なくとも 1 つの層はパネルフレーム 5 2 0 の実質的に全長及び全幅に延び、フレーム 5 2 0 の上側を封入してもよい。天井パネル 5 4 0 又はその少なくとも 1 つの層は、パネルフレーム 5 2 0 の実質的に全長及び全幅に延び、フレーム 5 2 0 の下側を封入してもよい。いくつかの例では、天井パネルの層又は床パネルの層の 1 つ以上は、長さ及び / 又は幅が他のパネルよりも短くてもよい。例えば、床パネル 5 3 0 の第 1 の層 5 3 2 - 1 はパネルフレーム 5 2 0 の実質的に全長及び全幅に延びてもよい一方、他の層（例えば、第 2 の層 5 3 2 - 2 及び形状基材 5 3 2 - 3）は長さが第 1 の層 5 3 2 - 1 よりも短くてもよく、幅が第 1 の層 5 3 2 - 1 よりも短くてもよく、又はこの両方であってもよい。このように、床天井パネル 5 1 4 は、床天井パネル 5 1 4 の外周部に壁（例えば、壁 1 1 6）を収容するように構成されていてもよい。一部の例では、床天井パネル 5 1 4 の層（例えば、第 2 の層 5 3 2 - 2 及び形状基材 5 3 2 - 3）の 1 つ以上の寸法は、壁（例えば、界壁、窓壁、又は別の種類の壁）を支持するための突起 5 3 8 を画定するように選択してもよい。一部の例では、壁は、組立済み壁パネルを使用して実装してもよい。

【 0 0 6 4 】

熱伝導材料 5 5 4 の層は、チャンネル 5 5 2 を画定する表面上に配置されてもよい。熱伝導材料 5 5 4 の層は、放射加熱層 5 3 2 - 3 の成形表面に接着させた材料シート（例えば、アルミニウム、鋼、アルミ合金、又は別の種類の合金のシート）として実装されてもよい。熱伝導材料 5 5 4 の層は、放射加熱要素 5 5 0 から床天井パネル 5 1 4 の床側 5 3 1 への放射熱伝達を向上させてもよい。放射加熱要素 5 5 0 は、根太 5 2 2 に平行に延びてもよい 1 つ以上の直線部分 5 5 1 - 1 と、直線部分を接続している 1 つ以上の横断部分 5 5 1 - 2 と、を含んでもよい。横断部分は湾曲していてもよく、床パネル 5 3 0 の外周部に近接して設けられてもよい。いくつかの実施形態では、放射加熱要素 5 5 0 は、温水循環式放射熱配管又は管で形成されてもよい。いくつかの実施形態では、放射加熱要素 5 5 0 は、一般に PEX パイプ又は管と呼ばれる架橋ポリエチレンのパイプ又は管として形成されてもよい。放射加熱要素 5 5 0 はチャンネル内に押し込み、チャンネル内に実質的に摩擦によって保持してもよい。一部の例では、放射加熱要素 5 5 0 は、付加的に又は代替的に、接着剤を使用してチャンネル 5 5 2 に固定してもよい。一部の例では、放射加熱要素 5 5 0 は、放射加熱層 5 3 2 - 3 上に設けられ、チャンネル 5 5 2 を封入する層 5 3 2 - 2 によってチャンネル内に固定してもよい。

【 0 0 6 5 】

床パネル 5 3 0 と天井パネル 5 4 0 との間に熱絶縁体が提供されてもよい。一部の例では、熱絶縁体は、ミネラルウールを含んでもよい。一部の例では、熱絶縁体は、ICYNENE により提供される独立気泡スプレー発泡体などの絶縁体上にスプレーされてもよい。一部の例では、熱絶縁体は、ポリウレタン、ポリイソシアヌレート、又は他のイソシアネートポリマーのような組成物を有する任意の種類の独立気泡又は連続気泡発泡体であってもよい。

【 0 0 6 6 】

パネルフレーム 5 2 0 と、床及び天井パネル 5 3 0、5 4 0 それぞれとの間に遮音材（例えば、遮音ストリップ 5 7 3、5 7 4、遮音パッド 5 7 5）が付与されてもよい。遮音材は、建築基準を満たすように、床の衝撃及び周囲騒音の音響透過を効果的に軽減するよ

うに構成されていてもよい。例えば、第1の複数の遮音ストリップ573は、床側531のフランジに取り付けてもよく、第2の複数の遮音ストリップ574は、パネルフレーム520の天井側541のフランジに取り付けてもよい。ストリップ573、574は、関連する根太522又は端部部材528の長さに対応する長さを有してもよい。ストリップ573、574は、関連する根太522又は端部部材528の幅に対応する幅を有してもよい。いくつかの実施形態では、ストリップ573、574は、フレーム520のフットプリントに一致し、フレーム520の上部又は底部にそれぞれ載るように設計されてもよい。いくつかの実施形態では、フレームの一部分がストリップ573、574によって覆われないように、ストリップ573、574はフレーム520のフットプリントよりも小さくなるように設計されてもよい。ストリップ573、574の厚さは必要に応じて特定の建築プロジェクトのために変更してもよい。いくつかの実施形態では、ストリップ573、574は、1インチの約8分の1～約1インチの厚さを有してもよい。いくつかの実施形態では、ストリップ573、574は、1インチの約4分の1の厚さを有してもよい。遮音材（例えば、遮音ストリップ573、574）は、種々の材料、例えば、ゴムなどのエラストマー材料で形成されてもよい。いくつかの実施形態では、遮音材は、再生粉砕ゴムタイヤ、ゴム、発泡体詰物、又は音響減衰特性を有する他の材料で形成されてもよい。一部の例では、例えば遮音パッド575として実装される遮音材は、床パネルの層、天井パネルの層、又はこの両方の間に付与されてもよい。遮音パッド575は遮音ストリップ573、574と類似の材料又は床天井パネルの音響透過を軽減するのに他の好適な材料で作製されてもよい。

10

20

【0067】

一部の例では、図示される実施形態のように、床天井パネル514は、シャワー設備を含むユニットの一部分に床を提供してもよい。この点に関し、床天井パネル514は、床パネル340に組み込まれた防水ライナー595を含んでもよい。例えば、防水ライナー595は、プラスチック、セラミック、金属、又はその他などの任意の適切な材料から作製されたシャワーパンの形態で実装されてもよい。防水ライナー595は第1の層上に設けられ、第1の層に直接取り付け（例えば、接着され）てもよい。

【0068】

床天井パネル514は、床天井パネル514を建物の構造フレームに取り付けるための及び/又は隣接する床天井パネルを接合するための1つ以上の取付構成部品560を含んでもよい。例えば、床天井パネル514は、パネルフレーム520の外周部に取り付けられてもよい、1つ以上のアングル材562と、1つ以上のアングルブラケット564と、を含んでもよい。アングル材は、隣接する床天井パネル514を接合するために及び/又は床天井パネル514を構造部材（例えば、建物102の梁108）に接合するために使用してもよい。アングルブラケット564は、床天井パネル514を構造フレームに接合するために使用してもよい。床天井パネル514は、特定用途に好適であり得る任意の数の取付構成部品（例えば、アングル材562及びブラケット564）を含んでもよい。一部の例では、床天井パネル514は、パネルフレームの長さに沿って（例えば、外側根太523に沿って）部分的に又は実質的に全体に延びる少なくとも1つのアングル材562を含んでもよい。1つ以上のアングル材562は、外側根太に沿って長手方向に取り付けられてもよい。一部の例では、複数の間隔を開けて配置された、略平行のアングル材はフレームの同じ側に沿って（例えば、同じ根太に）取り付けられてもよい。1つ以上のアングルブラケット564がアングル材562に垂直に（例えば、プラス又はマイナス15度の略垂直に）取り付けられてもよい。建物の構造フレームに接合されるとき、アングルブラケットは水平構造部材（例えば、建物102の梁108）に対して略垂直であってもよい。1つ以上のアングルブラケット564は、フレームの外周部に沿って、例えば、外側根太523及び端部部材528に取り付けられてもよい。他の例では、T形、I形、又は箱形ブラケットなどの異なる形状の又は構成の取付構成部品が使用されてもよい。

30

40

【0069】

実施例2

50

別の非限定的な例によれば、床天井パネルは、フレームと、床パネルと、天井パネルと、を含んでもよい。パネルフレームは略矩形であってもよく、心々約 12 インチの間隔を開けて配置された 9 つの根太で形成されてもよく、約 24 フィートの長さを有し、全長約 24 フィート及び全幅約 8 フィートを有するパネルフレームを画定する。根太及び端部部材の高さは、約 12 インチであってもよく、パネルフレームは、したがって、約 12 インチの深さを有する。パネルフレームは、アルミニウム又は建設等級の鋼などの金属製であってもよい。パネルフレームは、一对の対向端部部材に形態鋼 C 型チャンネルで取り付けられた複数のゲージ 14 の C 型鋼根太で作製されてもよい。根太は、ゲージ 16 のアングルクリップを使用して端部部材に締結されてもよい。パネルは、パネルフレームの外周部に取り付けられ、パネルフレームの長さに沿って延びる少なくとも 1 つのアングル材（例えば、ゲージ 18 の鋼アングル材）を含んでもよい。天井パネルは、それぞれが約 5 / 8 インチの厚さを有するガラス繊維クラッド石膏ボードの 2 つの層を含んでもよい。天井パネル層は、ねじ切りされた締結具を使用して根太に締結されてもよい。

10

20

30

40

50

【0070】

床パネルは、底部層及び上部層（その 1 つ又は両方は不燃材料で作製してもよい）と、底部層と上部層との間の放射加熱層と、を含む複数の層を含んでもよい。底部層は、セメントボード、繊維セメントボード、石膏ボード等などの不燃コアを有するボードと、ボードに結合された鋼ダイヤフラム（例えば、ゲージ 22 の亜鉛めっき鋼）とを実装してもよい。底部層は、底部層の金属クラッド側がフレームに面するように配置されてもよい。即ち、一部の例では、鋼ダイヤフラムはフレーム及び音に対して当たる。

【0071】

底部層は、厚さ約 3 / 8 インチ～厚さ約 1 / 2 インチであってもよい。一部の例では、底部層は、例えば、CEMCOから入手可能なSURE - BOARDを使用して実装されてもよい。上部層は、また、セメントボード、繊維セメントボード、石膏ボード等などの不燃材料を含んでもよい。一部の例では、上部層は、James Hardie Building Productsから入手可能なHARDIEBACKER 500セメントボードを使用して実装されてもよい。上部層は、厚さ約 1 / 2 インチであってもよい。放射加熱層は、温水循環式又は電気放射加熱要素のためのチャンネルを画定する絶縁材料（例えば、高密度ポリスチレン発泡体）の基材を使用して実装されてもよい。熱伝導性シート（例えば、ゲージ 24 のアルミニウムシート）を基材のチャンネル側の絶縁材料に結合してもよい。放射加熱要素は温水循環式であってもよく、PEX管の形態で実装されてもよい。放射加熱要素は、実質的に放射加熱層の深部内のチャンネル内に付与し、薄型の放射加熱パネルを設けてもよい。放射加熱層は厚さ約 1 インチであってもよい。一部の例では、放射加熱層は、ROTH放射加熱パネルシステムの構成要素を使用して実装されてもよい。遮音材料は、フレームと、天井パネル及び／又は床パネルとの間に設けられてもよい。

【0072】

実施例 3

別の非限定的な例では、床及び天井パネルは、フレームと、床パネルと、天井パネルと、を含んでもよい。フレームは、アルミニウム又は建設等級の鋼などの金属製であってもよい。あるいは、フレームは、プラスチック、複合材、又は木材で作製されてもよい。パネルフレームは、心々約 12 インチの間隔を開けて配置された 5 つの根太を含み、全長約 24 フィート及び全幅約 4 フィートを有するパネルフレームを画定してもよい。他の例では、根太は、端部部材の長さに沿って、心々最大 2 フィートの間隔を開けて配置されてもよい。

【0073】

天井パネルは、セメントボード、例えば、James Hardie Building Productsから入手可能なHARDIEBACKER 500 M g Oセメントボードなどの不燃材料の少なくとも 1 つの層を含んでもよい。不燃材料は、従来の締結具（例えば、ねじ切りされた締結具）、接着剤、又は他の既知の技術を使用してフレームに取り付けられてもよい。一部の例では、天井パネルは、セメントボードの複数の個々のボードで形成されてもよく、これらは、床及び天井

パネルの天井側を覆う又は実質的に覆うように連続的に配置されてもよい。一部の例では、天井パネルは、セメントボードなどの不燃材料の２つ以上の層を含んでもよい。隣接する層のセメントボードの個々のボードは、ボード間の継目の整列又は重なりを避けるために、互い違いになっていてもよい。一部の例では、天井は、US Architectural Products により製造されている不燃の構造繊維セメントボード（Plycem（登録商標）CemDeck（商標）の名で市販されている）などの繊維ボードを使用して形成されてもよい。

【００７４】

床パネルは、底部層及び上部層（このうちの１つ又は両方は不燃材料で作製してもよい）と、底部層と上部層との間の放射加熱層と、を含む複数の層を含んでもよい。一部の例では、底部層は、セメントボード、繊維セメントボード、石膏ボード等などの不燃材料を含んでもよい。一部の例では、底部層は、SURE - BOARDを使用して実装されてもよい。上部層もまた、セメントボード、繊維セメントボード、石膏ボード等などの不燃材料を含んでもよい。一部の例では、上部層は、HARDIEBACKER 500セメントボードを使用して実装されてもよい。放射加熱層は、ROTH放射加熱パネル及び電気放射加熱要素を使用して実装されてもよい。フレームと、天井パネル及び／又は床パネルとの間に遮音材料が付与されてもよい。いくつかの例では、遮音材料は、天井パネルの層及び／又は床パネルの層の間に付与されてもよい。一実施形態では、遮音ストリップの形態の遮音材が、根太と、天井パネル及び／又は床パネルとの合わせ面間に付与されてもよい。一部の例では、床パネルの放射加熱層と底部層との間に遮音パッドが付与されてもよい。本明細書に記載される床天井パネルの構成要素及び建物構造は、本明細書に記載される特定の例以外の組み合わせで実施してもよいことは理解されよう。

10

20

【００７５】

図８及び図９は、本開示による例示的方法の流れ図である。方法８００及び方法９００は、建物１０２などの建物用の床システムを構築するために使用してもよい。例示的方法は、ブロック８１０～８４０及びブロック９１０～９６０の１つ以上によって示される１つ以上の作業、機能、又は動作を含んでもよい。また、図１０及び図１１を参照して、ここで例示的方法の作業を記載する。図１０は、パネルフレーム５２０a、５２０bと、床パネル５３０a、５３０bと、天井パネル５４０a、５４０bとをそれぞれ含む、隣接する床天井パネル（例えば、床天井パネル５１４a及び床天井パネル５１４b）間の接合部を示す。図１０は、床天井パネル５１４aの外側根太５２３a及びアングル材５６２-１a及び５６２-２aと、床天井パネル５１４bの外側根太５３２b及びアングル材５６２-１b及び５６２-２bと、を示す。図１１は、パネルフレーム５２０a、５２０bと、床パネル５３０a、５３０bと、天井パネル（図示せず）とをそれぞれ含む、２つの床天井パネル（例えば、床天井パネル５１４b及び床天井パネル５１４c）を示す。図１１は、アングル材５６２-２bを使用して梁１０８に接合されたパネル５１４bと、梁１０８上に配置された壁１１６と、を更に示す。図１０及び図１１に示される種々の構成要素は単なる例示であり、構成要素の排除、構成要素の組み合わせ、及び構成要素の置換を含む他の変更は全て考えられる。

30

【００７６】

例示的方法８００は、ブロック８１０に示すように、第１の組立済み床天井パネル（例えば、床天井パネル１１４、２１４、５１４）を建物の構造フレームに取り付けることを含んでもよい。方法８００は、ブロック８２０に示すように、第２の組立済み床天井パネル（例えば、床天井パネル１１４、２１４、５１４）を第１の組立済み床天井パネルに接合することを含んでもよい。第１の組立済み床天井パネル及び第２の組立済み床天井パネルのそれぞれは、複数の根太と、複数の根太の下に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている天井パネルと、複数の根太の上に配置されており且つ複数の根太に取り付けられている床パネルと、を含んでもよい。第１の組立済み床天井パネル及び第２の組立済み床天井パネルのそれぞれの床パネルは、フレームの上に配置されており且つフレームに取り付けられている第１の床層と、第１の床層上に、第１の床層から間隔を開けて配置された第２の床層と、第１の床層と第２の床層との間に設けられた成形基材であって、チ

40

50

ヤネルと、チャネル内に受け入れられた床内放射加熱要素と、を含む成形基材と、を含んでもよい。当該方法は、ブロック 8 3 0 に示すように、床仕上げ材を第 1 の組立済み床天井パネル及び第 2 の組立済み床天井パネルに設置することと、ブロック 8 4 0 に示すように、天井仕上げ材（例えば、音響天井パネル）を第 1 の組立済み床天井パネル及び第 2 の組立済み床天井パネルに設置することと、を更に含んでもよい。一部の例では、床仕上げ材を設置することは、隣接する床天井パネル間の継目を覆うことを含んでもよい。例えば、床仕上げ材を設置することは、床仕上げ材が第 1 の床天井パネルと第 2 の床天井パネルとの間の継目上に延びるように、床仕上げ材（例えば、堅木、タイル、積層品）材料を組立済み床天井パネルに取り付けることを含んでもよい。一部の例では、天井仕上げ材を設置することは同様に、隣接する床天井パネル間の継目にわたって天井仕上げ材を設置することを含んでもよい。

10

【0077】

例示的方法 9 0 0 は、ブロック 9 1 0 に示すように、第 1 の組立済み床天井パネル（例えば、図 1 1 の床天井パネル 5 1 4 b）を構造フレームの梁の近傍に配置することを含んでもよい。ブロック 9 2 0 に示すように、方法 9 0 0 は、取付構成部品（例えば、アングル材 5 6 2 - 2 b）を使用して第 1 の組立済みパネルを梁に接合することを更に含んでもよい。一部の例では、床天井パネルは、組立済み床天井パネル及び梁に対して垂直に配置されてもよいアングルブラケットを使用してフレームに接合されてもよい。ブロック 9 3 0 に示すように、方法 9 0 0 は、第 1 の組立済み床天井パネルの外側根太（例えば、5 2 3 b）が第 2 の組立済み床天井パネルの外側根太（例えば、5 2 3 a）に隣接し且つ間隔を開けて配置されるように、2 つの床天井パネルを並列に配置することなどにより第 2 の組立済み床天井パネルを第 1 の組立済み床天井パネル（例えば、図 1 0 の床天井パネル 5 1 4 a）の隣に配置することを更に含んでもよい。方法 9 0 0 は、ブロック 9 4 0 に示すように、第 1 の組立済み床天井パネル及び第 2 の組立済み床天井パネルの、隣接する外側根太の間に画定される空洞内に絶縁体（例えば、5 7 6）を提供することを含んでもよい。方法 9 0 0 は、ブロック 9 5 0 に示すように、第 2 の組立済みパネルを第 1 の組立済みパネルに取り付けるために、第 1 の組立済み床天井パネルの第 1 のアングル材（例えば、5 6 2 - 1 b）を第 2 の組立済み床天井パネルのアングル材（例えば、5 6 2 - 1 a）に接合することを更に含んでもよい。アングル材は、締結具を使用して接合されてもよい。一部の例では、第 1 の組立済み床天井パネルを構造フレームに取り付けることは、第 2 の組立済み床天井パネルを第 1 の組立済み床天井パネルに接合する前に実施されてもよい。

20

30

【0078】

再度図 1 及び図 2 を参照すると、建物（例えば、建物 1 0 2）は、少なくとも 5 つの階を含んでもよい。建物は、構造フレーム 1 0 4 を含んでもよい。構造フレームは、垂直構造部材（例えば、柱 1 0 6）と、水平構造部材（例えば、梁 1 0 8）と、を含んでもよい。建物の壁 1 1 6 は、隣接する柱 1 0 6 間の距離全体に延びる組立済み壁パネルを使用して実装されてもよい。壁 1 1 6 は非耐荷重壁であってもよく、実質的に全ての荷重が構造フレーム 1 0 4 によって支持され得るように及び / 又は交差ブレースの使用を排除若しくは最小限にし得るように、隣接する柱を接続する梁上に又はこの梁に近接して配置されてもよい。建物の床システムは、本開示による複数の組立済み床天井パネル（例えば、床天井パネル 1 1 4）を使用して構築されてもよい。

40

【0079】

床天井パネル 1 1 4 は、垂直方向に隣接する 2 つの階（例えば、階 1 0 3 a、階 1 0 3 b）の間に配置されてもよい。床天井パネル 1 1 4 のそれぞれは、垂直方向に隣接する 2 つの階のうち的一方（例えば、階 1 0 3 a）の天井を画定する天井側の天井パネルと、垂直方向に隣接する階のもう一方（例えば、階 1 0 3 b）の床を画定する床側の床パネルと、を含んでもよい。床天井パネルは、本明細書の例のいずれか（例えば、床天井パネル 2 1 4、5 1 4）を使用して実装されてもよい。床天井パネルの床パネル及び天井パネルはパネルフレームに取り付けてもよく、パネルフレームは、床パネルと天井パネルとの間に配置され、床パネル及び天井パネルを支持する。パネルフレームは、対向端部部材間に延

50

びる複数の根太を含んでもよい。根太は、ユニット（例えば、１１２ a、１１２ b）の実質的に全長に及んでもよい。組立済み床天井パネル１１４が建物１０２に設置されると、端部部材は２つの対向梁（１０８ a、１０８ b）と整列し、これらに近接してもよく、根太は対向梁間の実質的に距離全体に及んでもよい。

【００８０】

床天井パネル１１４は、隣接する床天井パネル１１４を互いに取り付けるための及び／又は床天井パネル１１４を構造フレーム１０４に接合するための取付構成部品を含んでもよい。例えば、床天井パネル１１４は、パネルを構造フレームに取り付けるための第１の取付構成部品を含んでもよい。第１の取付構成部品は、パネルの端部部材（例えば、横断方向に沿って）に取り付けてもよい。第１の取付構成部品は、ダイヤフラムの荷重を構造フレームに伝達するように構成されていてもよい。一部の例では、第１の取付構成部品は、垂直方向に配置されたアングルブラケットの形態で実装されてもよい。垂直方向に配置されるとは、一般に、ブラケットの長手方向がパネルの垂直方向（例えば、深さ方向）に概ね整列していることを意味する。

【００８１】

床天井パネル１１４は、隣接する床天井パネルを互いに取り付けるための第２の取付構成部品を含んでもよい。第２の取付構成部品は、主として床天井パネル１１４の長手方向（例えば、スパン方向）に沿って配置されてもよい。第２の取付構成部品は、床天井パネル１１４に沿って長手方向に延びるアングル材又はアングルブラケットを含んでもよい。即ち、アングル材又はアングルブラケットの長手方向は床天井パネルの長手方向（例えば、スパン方向）に概ね整列している。当業者には理解されるように、アングル材又はアングルブラケットは、アングルの２つの面によって画定される略Ｌ字形の断面を有してもよい。面の１つはパネルフレームに（例えば、外側根太に）接続されてもよく、もう一方の面は別の床天井パネルに取り付けるためのフレームから延びてもよい。アングル材又はアングルブラケットは、パネルの全長又は実質的に全長に沿って連続的に延びてもよい。一部の例では、第２の取付構成部品は、外側根太の長さに沿って、長さに沿った規則的な又は不規則な間隔で取り付けられた複数の別個のアングルブラケットを使用して埋め込まれてもよい。

【００８２】

理解されるように、建物１０２の階の１つ以上はユニットに分割されていてもよく、各ユニットの床は、少数の組立済みパネル、例えば、２つのパネル、３つのパネル、４つのパネル、又は５つのパネルによって画定されてもよい。一部の例では、各ユニットの床を構築するために異なる数のパネルが使用されてもよい。パネルが建物内に設置されると、第２の取付構成部品は隣接するパネルを接続してもよく、第１の取付構成部品はパネルをフレームに（例えば、梁１０８に）接続してもよい。

【００８３】

図１２は、本明細書の更なる例による隣接する床天井パネル間の接合部を示す。２つの隣接する床天井パネル７１４ aと床天井パネル７１４ bは、アングル材７６２ a及びアングル材７６２ bを使用して互いに接合されている。床天井パネル７１４ aと床天井パネル７１４ bは、並列に（例えば、１つの床天井パネルの外側根太７２３ aがもう一方の床天井パネルの外側根太７２３ bに近接した状態で）配置されている。床天井パネル７１４ aと床天井パネル７１４ bとが接合されたとき、アングル材７６２ a、７６２ b、締結具、溶接継手等の厚みを、隣接するパネルの間に収容するなどのために外側根太７２３ aと外側根太７２３ bとの間に狭い間隙７９８（例えば、最大約１／２インチ又は他の例では約１／２インチを超える）が画定されてもよい。一部の例では、間隙内に絶縁体が付与されてもよい。一部の例では、床天井パネル７１４ aと床天井パネル７１４ bとが接合された後、外側根太７２３ aと外側根太７２３ bとは互いに実質的に当接してもよい。

【００８４】

記載されるように、床天井パネル７１４ a、７１４ bのそれぞれは、隣接するパネルを互いに取り付けるための１つ以上のアングル材を含んでもよい。一部の例では、アングル

材は、ゲージ 18 の構造等級の鋼で形成されてもよい。一部の例では、アングル材は、アルミニウム又は異なるゲージ若しくは等級の鋼などの他の金属材料又は繊維強化複合材料などの非金属材料から形成されてもよい。パネル 714a は、ねじ切りされた締結具又は他の従来手段（例えば、リベット、溶接、接着剤）を使用して外側根太 723a に取り付けられてもよいアングル材 762a を含んでもよい。パネル 714b は、ねじ切りされた締結具又は他の従来手段（例えば、リベット、溶接、接着剤）を同様に使用して外側根太 723a に取り付けられてもよいアングル材 762b を含んでもよい。アングル材 762a 及びアングル材 762b は、実質的にパネルの全長に沿って延びる連続的な部材の形態で実装されてもよい。一部の例では、アングル材 762a 及びアングル材 762b は、外側根太の 1 つ以上の長さに沿って取り付けられた複数のより短い個々のアングルブラケットを使用して実装されてもよい。アングル材 762a 及びアングル材 762b は、垂直部 763a、763b と水平部 767a、767b とによって画定される略 L 字形の断面を有してもよい。垂直部 763a、763b は根太 723a、723b の各 1 つに当接するとともに、これに取り付けられている。水平部 767a、767b は根太 723a、723b から略垂直方向外側に延びる。一部の例では、水平部 767a、767b は、根太 723a、723b から最大約 3 インチ延びてもよい。

10

20

30

40

50

【0085】

アングル材 762a は、水平部 767a が天井パネル 740b の底面と略同一面内にある状態で、床天井パネル 714a の下即ち天井側の近傍に取り付けられてもよい。天井パネル 740b の底部は水平部 767a に対して載置され、隣接する床天井パネル 714a と 714b との間に下部重ね継手を形成している。水平部 767a は、天井パネル 740b 及び根太 723b のフランジを貫通し得る締結具を使用して床天井パネル 714b に取り付けられてもよい。アングル材 762b は、水平部 767b が基材 732-1a の頂面と略同一面内にある状態で床天井パネル 714b の上即ち床側の近傍に取り付けられてもよい。水平部 767b は基材 732-1a の頂面上に載置し、床天井パネル 714a と床天井パネル 714b との間に上部重ね継手を形成している。水平部 767b は、基材 732-1a 及び根太 723a のフランジを貫通し得る締結具を使用して床天井パネル 714a に取り付けられてもよい。仕上げ材（例えば、天井仕上げ材 744 及び床仕上げ材 734）は重ね継手上に延びて、隣接する床天井パネル間の継目を隠してもよい。防火材（例えば、防火テープ 792）が水平部 767a、767b 上の間隙 798 にわたり付与されてもよい。充填剤 794 が床仕上げ材 734 の下に付与されてもよく、充填剤 794 及び/又は床仕上げ材 734 は上部重ね継手の継目上に延びてもよい。

【0086】

提供される例は、単なる説明目的のためであり、本開示の範囲を限定すると考えるべきではない。組立済み床及び天井パネル 114 を含む、本明細書中に記載される組立済み床及び天井パネルの実施形態は、とりわけ低層、中層、及び高層住宅プロジェクトで利用可能な床及び天井システムを提供することができる。パネルは、以下の建築基準、即ち、耐火、エネルギー、障害、生活安全、及び音響（衝撃及び周囲騒音伝達）のうち 1 つ以上に準拠するように構成され得る。いくつかの実施形態では、組立済み床及び天井パネルは、耐火、音の衝撃、エネルギー、及び生活/安全基準を満足する完全一体型のサブアセンブリであると考えられ得る。いくつかの実施形態では、床及び天井パネルは、電気、防火、エネルギー絶縁、及び遮音性能と完全一体型であってもよい。床及び天井パネルは、2 時間耐火等級などの適切な建築基準により耐火等級一式を実現するように設計されてもよい。いくつかの実施形態では、パネルは図 1 のユニット 112 などの建物ユニットの加熱システムを提供してもよい。

【0087】

本明細書中に記載される床及び天井パネルは、現場から離れて工場又は店内において作製し、建物の構造的な外骨格などの構造フレームに取り付けるためにプロジェクト現場（現場とも呼ばれる）に運搬されてもよい。パネルは様々な寸法で作製してもよい。例えば、本開示によるパネルは、約 4 フィート～約 8 フィートの幅及び約 20 フィート以上（例え

ば、22フィート、24フィート、26フィート)の長さを有してもよい。これら幅及び長さ寸法は、例えば、隣接するパネルを結合するために及び/又はパネルを構造フレームに結合するために使用され得る、パネルの外周部を越えて延びる構成要素を一般に含まないものとし得る。即ち、一部の例では、パネルが8フィート×24フィートパネルと称される場合があっても、パネルの全長は、幅8フィート及び長さ24フィートを超えてもよい。一般に、上記例より大きなパネル及び小さな嵌め込みパネルを含む任意の寸法のパネルはプロジェクト毎のニーズに合わせて作製され、建物の床システムを完成してもよい。建築現場において、パネルは、終壁、界壁、ユーティリティ壁、建物ユーティリティ又はこれらの任意の組み合わせに取り付けてもよい。

【0088】

10

床及び天井パネルは、床仕上げ材が床パネル上に直接適用され得るという点で、建物の少なくとも1つのユニットの床として機能してもよい。床及び天井パネルは、天井仕上げ材が天井パネル上に直接適用され得るという点で、建物の少なくとも1つのユニットの天井として機能してもよい。一部の例では、床及び天井仕上げ材は、工場で適用されてもよい。一部の例では、床及び/又は天井仕上げ材は、床及び天井パネルに着脱可能に接続され、現場での一時的な取り外しを可能にしてもよい(例えば、隣接する床及び天井パネルを接合するために並びに/又は床及び天井パネルを建物の構造フレームに取り付けるために)。

【0089】

20

一部の例では、床及び天井パネルは、1つ以上のボードを含んでもよく、各ボードは、石膏などの無機ミネラル材料などの無機材料を含む。ボードは、ガラス繊維クラッドボードであってもよい及び/又はボード内にガラス若しくは他の繊維を含んでもよい。ボードは耐火ボードであってもよい。一部の例では、ボードは防水又は実質的に防水ボードであってもよい。一部の例では、床及び天井パネルは、鋼、アルミニウム(例えば、アルミ合金)又は他の金属の板などの金属板を更に含んでもよい。一部の例では、金属板ダイヤフラムとして機能してもよく、金属ダイヤフラムと区別なく呼ばれ得る。

【0090】

30

本開示は種々の態様の説明として意図された、本出願に記載される特定の実施形態の観点に限定されない。当業者には明らかなように、その趣旨及び範囲から逸脱することなく多くの修正形態及び実施形態を作成することができる。本明細書中に列挙されたものに加え、本開示の範囲内の機能的に等価の方法及び装置は、前述の説明から当業者には明らかであろう。このような修正形態及び実施形態は、添付の特許請求の範囲の範囲内にあることを意図している。本開示は、このような特許請求の範囲が与えられる均等物の全範囲と共に、添付の特許請求の範囲の用語を含む。本開示は特定の方法、試薬、化合物、組成物、又は生物系に限定されず、当然、異なり得ることは理解すべきである。本明細書中で使用される専門用語は特定の実施形態のみを説明する目的のためであり、限定を意図するものではないことも理解すべきである。

【0091】

40

本明細書中における実質的に任意の複数形及び/又は単数形の用語の使用に関しては、当業者であれば、文脈及び/又は出願に適するように複数形から単数形に及び/又は単数形から複数形に変換することができる。明確化のために、種々の単数形/複数形の置換が本明細書中に特に記載され得る。

【0092】

一般に、本明細書において、特に添付の特許請求の範囲(例えば、添付の特許請求の範囲の本体)で使用される用語は、「非限定的な」用語として一般的に意図されていることは当業者には理解されよう(例えば、用語「含む(including)」は、「含むが、限定されない(including but not limited to)」と解釈されるべきであり、「有する(having)」という用語は、「少なくとも、を有する(having at least)」と解釈されるべきであり、「含む(includes)」という用語は、「含むが、限定されない(includes but is not limited to)」等と解釈されるべきである)。

50

【 0 0 9 3 】

導入されたクレーム記載 (introduced claim recitation) において特定の数が意図される場合、そのような意図は当該クレーム中に明確に記載され、そのような記載がない場合は、そのような意図も存在しないことは当業者には更に理解されよう。例えば、理解を促すために、後続の添付の特許請求の範囲では、「少なくとも1つの (at least one) 」及び「1つ以上の (one or more) 」の導入句を使用し、クレーム記載を導入することがある。しかしながら、このような句の使用により、「a」又は「an」といった不定冠詞によりクレーム記載を導入した場合に、同一のクレーム内に、「1つ以上の (one or more) 」又は「少なくとも1つの (at least one) 」といった導入句及び「a」又は「an」といった不定冠詞が含まれている場合でも、当該導入されたクレーム記載を含む特定のクレームが、当該記載事項を1つのみ含む実施形態に限定されることを示唆すると解釈されるべきではない (例えば、「a」及び/又は「an」は、「少なくとも1つの (at least one) 」又は「1つ以上の (one or more) 」を意味すると解釈されるべきである)。定冠詞を使用してクレーム記載を導入する場合にも同様のことが当てはまる。加えて、導入されたクレーム記載において特定の数が明示されている場合であっても、そのような記載は、「少なくとも」記載された数を意味するように解釈されるべきであることは、当業者には理解されるであろう (例えば、他に修飾語のない、単なる「2つの記載事項 (two recitations) 」という記載がある場合、この記載は、少なくとも2つの (at least two) 記載事項、又は2つ以上の (two or more) 記載事項を意味する)。

【 0 0 9 4 】

更に、「A、B及びCなどのうち少なくとも1つ (at least one of A,B,and C,etc.) 」に類する表記が使用される例では、一般に、このような構造は、当業者がこの表記を理解するという意味で意図される (例えば、「A、B及びCのうち少なくとも1つを有するシステム」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、A及びBの両方、A及びCの両方、B及びCの両方、並びに/又はA、B及びCの全て、などを有するシステムを含むが、これに限定されない)。「A、B又はCなどのうちの少なくとも1つ (at least one of A,B,or C,etc.) 」に類する表記が使用される例では、一般に、このような構造は、当業者がこの表記を理解するという意味で意図される (例えば、「A、B又はCのうちの少なくとも1つを有するシステム (a system having at least one of A,B,or C) 」は、Aのみ、Bのみ、Cのみ、A及びBの両方、A及びCの両方、B及びCの両方、並びに/又はA、B及びCの全て、などを有するシステムを含むが、これに限定されない)。更に、2つ以上の選択可能な用語を表す実質的にあらゆる離接語及び/又は離接句は、明細書、特許請求の範囲、又は図面のいずれにであろうと、それら用語のうちの1つ、それらの用語のうちのいずれか、又はそれらの用語の両方を含む可能性を意図すると理解されるべきであることが、当業者には理解されるであろう。例えば、「A又はB」という句は、「A又はB」、あるいは「A及びB」の可能性を含むことが理解されよう。

【 0 0 9 5 】

加えて、本開示の特徴又は態様がマーカッシュグループの観点から記載される場合、当業者であれば、本開示は、マーカッシュグループの任意の個々の部材又は部材のサブグループの観点からも記載されることは理解されよう。

【 0 0 9 6 】

当業者には理解されるように、明細書を準備する点などの一切の目的において、本明細書で開示される全ての範囲は、一切の可能な部分範囲及びその部分範囲の組み合わせも含む。任意の記載の範囲は、同範囲が少なくとも2等分、3等分、4等分、5等分、10等分等に分割されることを十分に説明するとともに、これを可能にするものと容易に認識され得る。非限定的な例として、本明細書で記載される各範囲は、下3分の1、中3分の1及び上3分の1等に容易に分割され得る。また、当業者には理解されるように、「最大 (up to) 」、「少なくとも (at least) 」、「よりも大きい (greater than) 」、「よりも小さい (less than) 」等などの全ての言葉は、列挙した数を含むとともに、上述したような部分範囲に後に分割され得る範囲を意味する。最後に、当業者には理解されるよう

に、範囲は、それぞれ個々の部材を含む。したがって、例えば、１～３つの物品を有するグループは、１つ、２つ又は３つの物品を有するグループを意味する。同様に、１～５つの物品を有するグループは、１つ、２つ、３つ、４つ、又は５つの物品等を有するグループを意味する。

【００９７】

前述の詳細な説明ではデバイス及び／又はプロセスの種々の実施形態を、ブロック図、流れ図、及び／又は実施形態の使用によって説明してきたが、このようなブロック図、流れ図及び／又は実施形態は、１つ以上の機能及び／又は操作を含み、当業者には、そのようなブロック図、流れ図、又は実施形態内の各機能及び／又は操作は、個々に及び／又は広範なハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、若しくは事実上そのあらゆる組み合わせによって集合的に実施され得ることは理解されよう。

10

【００９８】

本明細書中に記載されている対象は、異なる他の構成要素内に収容された又は異なる他の構成要素内に接続された異なる構成要素を示す場合がある。このような示される構造は単なる例であり、実際には同じ機能性を実現する多くの他の構造が実装され得ることは理解すべきである。概念的な意味において、同じ機能を実現する構成要素の任意の配置は、所望の機能が実現されるように効果的に「対応付けられている」。したがって、本明細書で特定の機能を実現するように組み合わせられた任意の２つの構成要素は、構造又は中間構成要素に関係なく所望の機能が実現されるように、互いに「対応付けられている」と解釈され得る。同様に、そのように対応付けられた任意の２つの構成要素はまた、所望の機能を実現するために互いに「動作的に接続されている」又は「動作的に結合されている」と解釈することができ、このように対応付けることが可能な任意の２つの構成要素は、また、所望の機能を実現するために互いに「動作的に結合可能」であると解釈され得る。動作的に結合可能な特定の実施形態は、物理的に嵌合可能な及び／若しくは物理的に相互作用する構成要素及び／又は無線で相互作用可能な及び／若しくは無線で相互作用する構成要素及び／又は論理的に相互作用する及び／若しくは論理的に相互作用可能な構成要素を含むが、これらに限定されない。

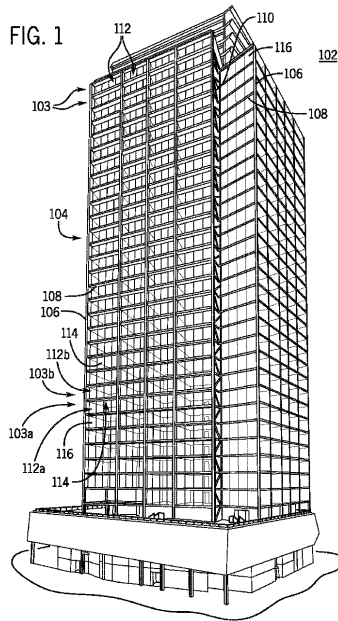
20

【００９９】

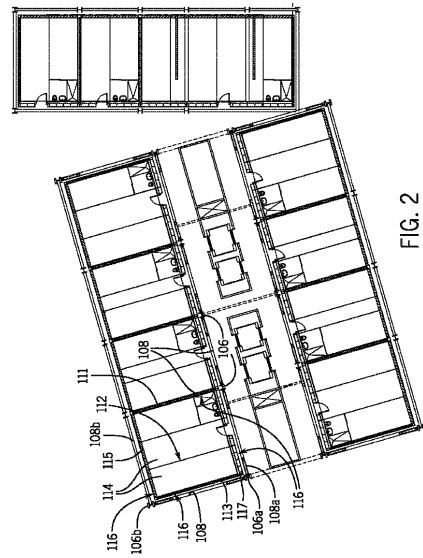
種々の態様及び実施形態を本明細書で開示してきたが、他の態様及び実施形態は当業者には明らかであろう。本明細書で開示される種々の態様及び実施形態は説明目的のためであり、限定を意図するものではなく、実際の範囲及び主旨は、以下の特許請求の範囲によって示される。

30

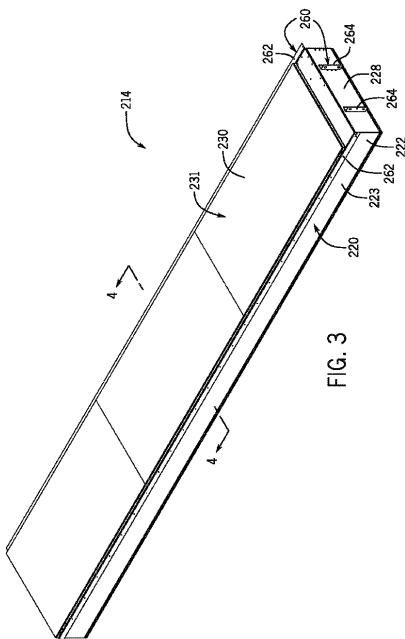
【 図 1 】



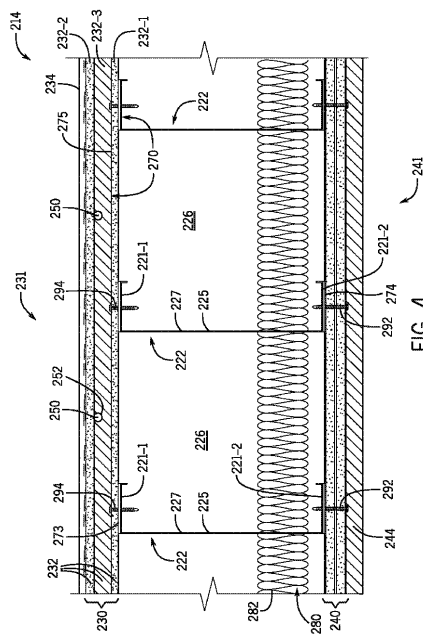
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【図 5】

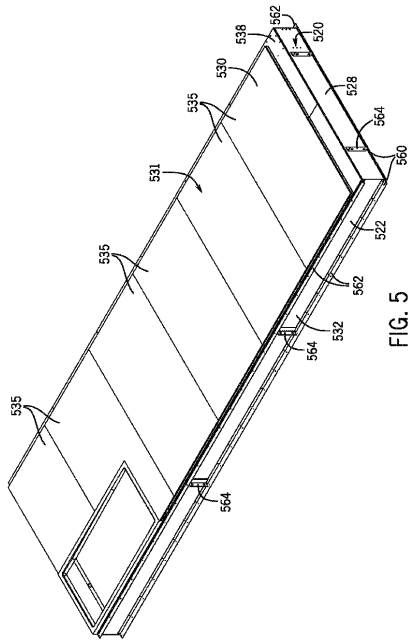


FIG. 5

【図 6】

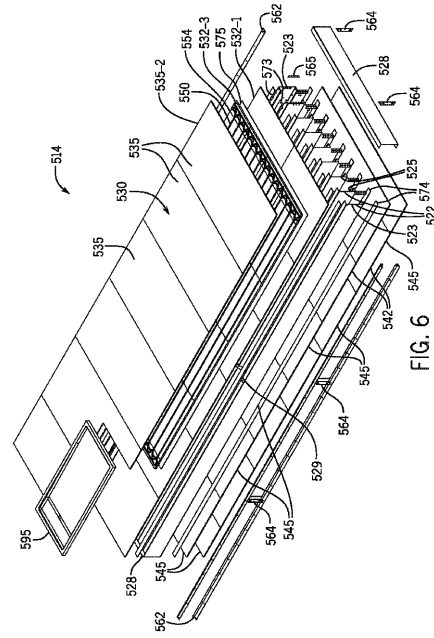


FIG. 6

【図 7】

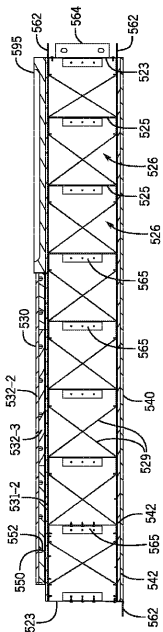
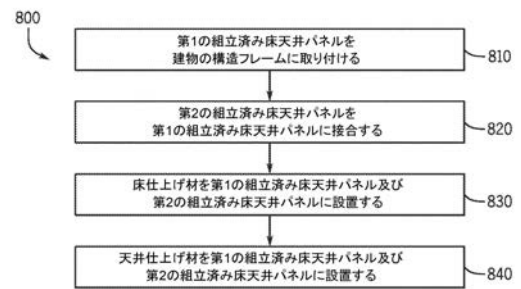
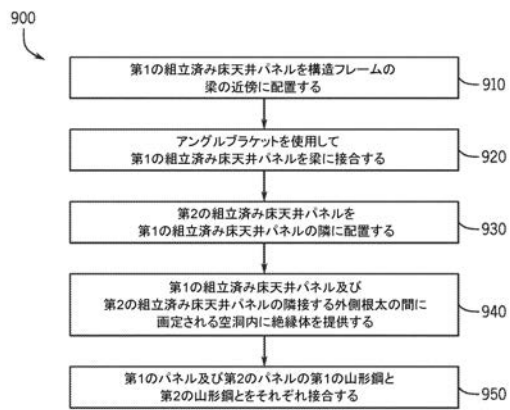


FIG. 7

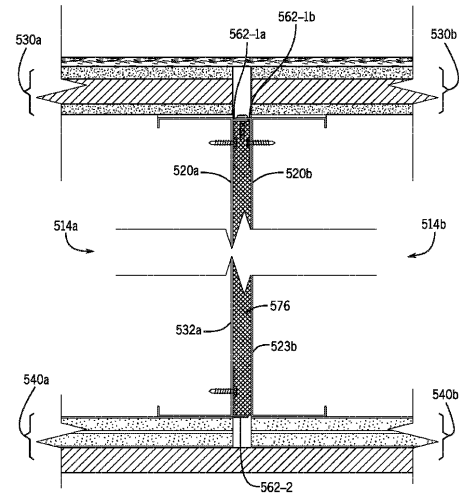
【図 8】



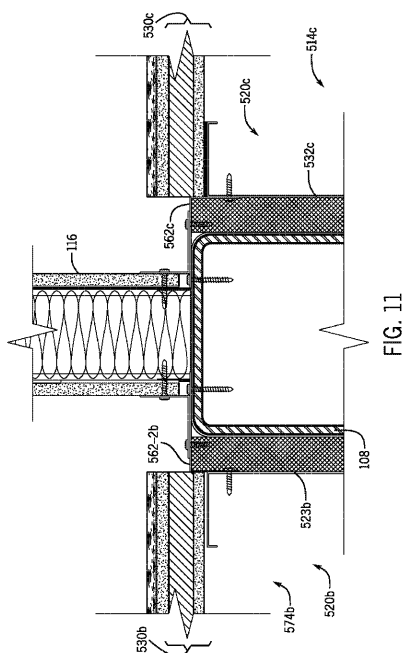
【図 9】



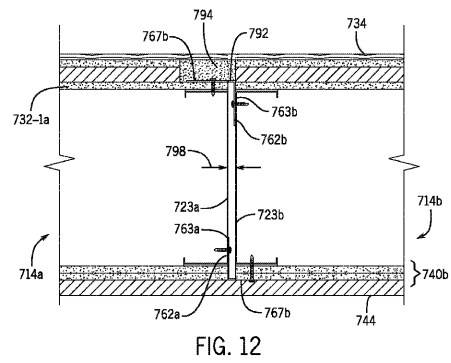
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2017/021168
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - F24D 3/14; E04B 5/48; E04C 2/52 (2017.01) CPC - F24D 3/142; E04B 5/48; E04C 2/50; E04C 2/521; E04C 2/525; F24D 3/14; F24D 13/024 (2017.02)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) See Search History document		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 165/49; 165/56; 237/69 (keyword delimited)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/033429 A1 (INNOVATIVE BUILDING TECHNOLOGIES, LLC) 03 March 2016 (03.03.2016) entire document	27-29, 31
Y		1-14, 16, 18, 19, 22-26, 30, 32-34
Y	US 2006/0090326 A1 (CORBETT) 04 May 2006 (04.05.2006) entire document	1-14, 16, 18-20, 22-26, 32-34
Y	DE 20 2008 007 139 U1 (SCHWOERER HAUS KG) 08 October 2009 (08.10.2009) entire document	1, 6, 10, 20, 22, 23
Y	US 8,950,132 B2 (COLLINS et al) 10 February 2015 (10.02.2015) entire document	2-5, 7-9, 33
Y	US 2014/0317841 A1 (MGNT Products Group, LLC) 30 October 2014 (30.10.2014) entire document	26, 30
A	US 3,053,509 A (HAUPT et al) 11 September 1962 (11.09.1962) entire document	1-38
A	US 6,729,094 B1 (SPENCER et al) 04 May 2004 (04.05.2004) entire document	1-38
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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 28 April 2017		Date of mailing of the international search report 19 MAY 2017
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
	E 0 4 B 9/00	D
	E 0 4 B 5/48	C
	F 2 4 D 3/14	

(81)指定国 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, 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, TZ

(74)代理人 100109586

弁理士 土屋 徹雄

(72)発明者 コリンズ, アーラン

アメリカ合衆国, ワシントン州 9 8 1 0 4, シアトル, セカンド アヴェニュー 7 1 0 スイート 1 4 0 0

(72)発明者 ヴェルマン, マーク

アメリカ合衆国, ワシントン州 9 8 1 0 4, シアトル, セカンド アヴェニュー 7 1 0 スイート 1 4 0 0

F ターム(参考) 2E220 AA03 AA04 AA19 AA51 CA05 EA03 GB02Y GB05Y GB17X GB22X
3L070 BD02 BD03