

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7629857号  
(P7629857)

(45)発行日 令和7年2月14日(2025.2.14)

(24)登録日 令和7年2月5日(2025.2.5)

(51)国際特許分類

E 0 4 C 2/292(2006.01) E 0 4 C 2/292  
E 0 4 C 2/30 (2006.01) E 0 4 C 2/30

F I

D

請求項の数 12 (全55頁)

(21)出願番号 特願2021-547829(P2021-547829)  
 (86)(22)出願日 令和2年2月10日(2020.2.10)  
 (65)公表番号 特表2022-523348(P2022-523348  
 A)  
 (43)公表日 令和4年4月22日(2022.4.22)  
 (86)国際出願番号 PCT/US2020/017527  
 (87)国際公開番号 WO2020/167673  
 (87)国際公開日 令和2年8月20日(2020.8.20)  
 審査請求日 令和5年1月25日(2023.1.25)  
 (31)優先権主張番号 62/805,710  
 (32)優先日 平成31年2月14日(2019.2.14)  
 (33)優先権主張国・地域又は機関  
 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 62/960,991  
 (32)優先日 令和2年1月14日(2020.1.14)  
 最終頁に続く

(73)特許権者 523408488  
 ボクサブル インク  
 アメリカ合衆国、ネバダ州 89115  
 、ノース ラスベガス、イースト ノース  
 ベルト ロード、5345  
 (74)代理人 100099324  
 弁理士 鈴木 正剛  
 (72)発明者 パオロ チラマニ  
 アメリカ合衆国、ネバダ州 89103  
 、ラスベガス、エス ラスベガス ブルバ  
 ード 3726  
 (72)発明者 ガリアノ チラマニ  
 アメリカ合衆国、ネバダ州 89135  
 、ラスベガス、ミスティック パイン ロ  
 ード 10322  
 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンクロージャー部材の周辺構造部

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

建築構造体の補強エンクロージャー部材であって、

(a) 第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層とを有する概ね直線の縁部を有する平面積層物を有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着されるものであり、

(b) 補強エンドキャップを有し、前記補強エンドキャップは、

(1) 第1の接合部において細長いウェブ表面に接合された第1の細長いフランジ表面、及び第2の接合部において前記細長いウェブ表面に接合された第2の細長いフランジ表面を有し、該第1の細長いフランジ表面及び該第2の細長いフランジ表面は、所定距離で離隔され、前記細長いウェブ表面、該第1の細長いフランジ表面及び該第2の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成し、

(2) 前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面のそれぞれに接合された細長い空洞壁を有し、該細長い空洞壁は、前記細長いウェブ表面から離隔されるとともに、該細長いウェブ表面に対して概ね平行であり、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する距離で広がって補強チャネルを画定し、かつ、

(3) 前記補強チャネル内の充填補強材を備えるものであり、

(c) 前記補強エンドキャップは、前記平面積層物の前記概ね直線の縁部に固定され、前

記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する前記距離は、その間に前記発泡層の少なくとも前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

前記第1の表面層は、酸化マグネシウムの複数の構造パネルを含む構造層であり、前記充填補強材は、酸化マグネシウムの構造パネル片の乾燥スラリーおよびエポキシ接着剤を含む、補強エンクロージャー部材。

【請求項2】

建築構造体のエンクロージャー部材であって、

第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層とを有する概ね直線の縁部を有する平面積層物を有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着されるものであり

10

当接エンドキャップを有し、前記当接エンドキャップは、

第1の細長いフランジ表面、細長いウェブ表面及び第2の細長いフランジ表面を有し、前記第1の細長いフランジ表面及び該第2の細長いフランジ表面は、所定距離で離隔され、前記細長いウェブ表面、該第1の細長いフランジ表面及び該第2の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成し、

第1の点において前記第1の細長いフランジ表面及び前記細長いウェブ表面の第1の縁部に接合された第1の傾斜した締結棚と、第2の点において前記第2の細長いフランジ表面及び前記細長いウェブ表面の第2の縁部に接合された第2の傾斜した締結棚と、を備えるものであり、

20

前記当接エンドキャップは、前記平面積層物の前記概ね直線の縁部に固定され、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する前記距離は、その間に前記発泡層の少なくとも前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

前記第1の細長いフランジ表面は、前記第1の点の近位で内向きに傾斜し、前記第2の細長いフランジ表面は、前記第2の点の近位で内向きに傾斜する、エンクロージャー部材。

【請求項3】

建築構造体のエンクロージャー部材であって、

第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層とを有する概ね直線の縁部を有する平面積層物を有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着されるものであり

30

当接エンドキャップを有し、前記当接エンドキャップは、

第1の細長いフランジ表面、細長いウェブ表面及び第2の細長いフランジ表面を有し、前記第1の細長いフランジ表面及び該第2の細長いフランジ表面は、所定距離で離隔され、前記細長いウェブ表面、該第1の細長いフランジ表面及び該第2の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成し、

第1の点において前記第1の細長いフランジ表面及び前記細長いウェブ表面の第1の縁部に接合された第1の傾斜した締結棚と、第2の点において前記第2の細長いフランジ表面及び前記細長いウェブ表面の第2の縁部に接合された第2の傾斜した締結棚と、を備えるものであり、

40

前記当接エンドキャップは、前記平面積層物の前記概ね直線の縁部に固定され、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する前記距離は、その間に前記発泡層の少なくとも前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面のそれぞれに接合された細長い空洞壁を更に備え、該細長い空洞壁は、前記細長いウェブ表面から離隔されるとともに、該細長いウェブ表面に対して概ね平行であり、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する距離で広がり、補強チャネルを画定する、エンクロージャー部材。

【請求項4】

建築構造体の補強エンクロージャー部材であって、

50

( a ) 第 1 の表面層と、第 1 の面及びその反対側の第 2 の面を有する発泡層と、第 2 の表面層とを有する概ね直線の縁部を有する平面積層物を有し、前記第 1 の表面層は前記発泡層の前記第 1 の面に固着され、前記第 2 の表面層は前記発泡層の前記反対側の第 2 の面に固着されるものであり、

( b ) 補強エンドキャップを有し、前記補強エンドキャップは、

( 1 ) 第 1 の接合部において細長いウェブ表面に接合された第 1 の細長いフランジ表面、及び第 2 の接合部において前記細長いウェブ表面に接合された第 2 の細長いフランジ表面を有し、該第 1 の細長いフランジ表面及び該第 2 の細長いフランジ表面は、所定距離で離隔され、前記細長いウェブ表面、該第 1 の細長いフランジ表面及び該第 2 の細長いフランジ表面は、概ね C 字チャネル形状を形成し、

( 2 ) 前記第 1 の細長いフランジ表面及び前記第 2 の細長いフランジ表面のそれぞれに接合された細長い空洞壁を有し、該細長い空洞壁は、前記細長いウェブ表面から離隔されるとともに、該細長いウェブ表面に対して概ね平行であり、前記第 1 の細長いフランジ表面及び前記第 2 の細長いフランジ表面を離隔する距離で広がって補強チャネルを画定し、かつ、

( 3 ) 前記補強チャネル内の充填補強材を備えるものであり、

( c ) 前記補強エンドキャップは、前記平面積層物の前記概ね直線の縁部に固定され、前記第 1 の細長いフランジ表面及び前記第 2 の細長いフランジ表面を離隔する前記距離は、その間に前記発泡層の少なくとも前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

前記第 1 の表面層及び前記第 2 の表面層はそれぞれ、( a ) マグネシウム酸化物の複数の構造パネルを含む構造層と、( b ) 金属シートの層と、( c )(i)無機酸化物の複数の構造パネルを含む保護層と(ii)金属シートの層との組み合わせと、からなる群から選択される、補強エンクロージャー部材。

#### 【請求項 5】

建築構造体のエンクロージャー部材であって、

第 1 の表面層と、第 1 の面及びその反対側の第 2 の面を有する発泡層と、第 2 の表面層とを有する概ね直線の縁部を有する平面積層物を有し、前記第 1 の表面層は前記発泡層の前記第 1 の面に固着され、前記第 2 の表面層は前記発泡層の前記反対側の第 2 の面に固着されるものであり

当接エンドキャップを有し、前記当接エンドキャップは、

第 1 の細長いフランジ表面、細長いウェブ表面及び第 2 の細長いフランジ表面を有し、前記第 1 の細長いフランジ表面及び該第 2 の細長いフランジ表面は、所定距離で離隔され、前記細長いウェブ表面、該第 1 の細長いフランジ表面及び該第 2 の細長いフランジ表面は、概ね C 字チャネル形状を形成し、

第 1 の点において前記第 1 の細長いフランジ表面及び前記細長いウェブ表面の第 1 の縁部に接合された第 1 の傾斜した締結棚と、第 2 の点において前記第 2 の細長いフランジ表面及び前記細長いウェブ表面の第 2 の縁部に接合された第 2 の傾斜した締結棚と、を備えるものであり、

前記当接エンドキャップは、前記平面積層物の前記概ね直線の縁部に固定され、前記第 1 の細長いフランジ表面及び前記第 2 の細長いフランジ表面を離隔する前記距離は、その間に前記発泡層の少なくとも前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

前記第 1 の表面層及び前記第 2 の表面層はそれぞれ、( a ) マグネシウム酸化物の複数の構造パネルを含む構造層と、( b ) 金属シートの層と、( c )(i)無機酸化物の複数の構造パネルを含む保護層と(ii)金属シートの層との組み合わせと、からなる群から選択される、補強エンクロージャー部材。

#### 【請求項 6】

建築構造体の折り畳み可能エンクロージャー部材であって、

( a ) 第 1 の概ね直線の縁部を有する第 1 の平面積層物を有し、

( b ) 第 2 の概ね直線の縁部を有する第 2 の平面積層物を有し、

前記第 1 の平面積層物及び前記第 2 の平面積層物は、それぞれ、第 1 の表面層と、第 1

10

20

30

40

50

の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層とを有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着される、第1の平面積層物及び第2の平面積層物と、

(c) 周辺構造部を有し、前記周辺構造部は、

(1) 第1の接合部において第1の細長いウェブ表面に接合された第1の細長いフランジ表面と、第2の接合部において前記第1の細長いウェブ表面に接合された第2の細長いフランジ表面と、を含む第1の周辺セクションを有し、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面は、第1の距離で離隔され、前記第1の細長いウェブ表面、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成し、

(2) 第3の接合部において第2の細長いウェブ表面に接合された第3の細長いフランジ表面と、第4の接合部において前記第2の細長いウェブ表面に接合された第4の細長いフランジ表面と、を含む第2の周辺セクションを有し、前記第3の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面は、第2の距離で離隔され、前記第2の細長いウェブ表面、前記第3の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成するものであり、

(3) 前記第1の周辺セクションは、前記第1の平面積層物の前記第1の概ね直線の縁部に固定され、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する前記第1の距離は、その間に少なくとも前記第1の平面積層物の前記発泡層の前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

(4) 前記第2の周辺セクションは、前記第2の平面積層物の前記第2の概ね直線の縁部に固定され、前記第3の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面を離隔する前記第2の距離は、その間に少なくとも前記第2の平面積層物の前記発泡層の前記概ね直線の縁部を受けるように適合されたものであり、

(d) 前記第1の周辺セクションは、前記第1の接合部の近位に第1の一連のヒンジナックルと、前記第2の接合部の近位に第2の一連のヒンジナックルとを有し、

(e) 前記第2の周辺セクションは、前記第3の接合部の近位に第3の一連のヒンジナックルと、前記第4の接合部の近位に第4の一連のヒンジナックルとを有し、

(f) 前記第1の一連のヒンジナックルは、前記第3の一連のヒンジナックルと噛み合、

(g) 前記噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び前記第3の一連のヒンジナックルにおいて収納され、該噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び該第3の一連のヒンジナックルを接合して、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に枢動可能な接合部を形成する第1の円筒形ロッドを有し、前記枢動可能な接合部は、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面に対して或る角度で方向付けられる折り畳み位置から、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面と同一平面上で接触する開展位置へと枢動可能なものであり、

(h) 前記第2の一連のヒンジナックルは、前記枢動可能な接合部が前記開展位置にあるとき、前記第4の一連のヒンジナックルと噛み合うように適合され、

(i) 第2の円筒形ロッドを備え、

(j) 前記第2の一連のヒンジナックル及び前記第4の一連のヒンジナックルは、噛み合ったとき、前記第2の円筒形ロッドを収納し、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に剛性I字ビーム構造部を形成するように適合され、前記剛性I字ビーム構造部は、前記第1の周辺セクション及び前記第2の周辺セクションを含むものである、

折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【請求項7】

建築構造体の折り畳み可能エンクロージャー部材であって、

(a) 第1の概ね直線の縁部を有する第1の平面積層物を有し、

(b) 第2の概ね直線の縁部を有する第2の平面積層物を有し、

10

20

30

40

50

前記第1の平面積層物と前記第2の平面積層物は、それぞれ、第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層と、を有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着され、

(c) 周辺構造部を有し、前記周辺構造部は、

(1) 第1の細長い縁部領域及び第2の細長い縁部領域を有する第1の細長いウェブ表面を含む第1の周辺セクションを有し、前記第1の周辺セクションは、前記第1の平面積層物の前記第1の概ね直線の縁部に固定されるとともに、前記第1の細長い縁部領域の近位に第1の一連のヒンジナックル及び前記第2の細長い縁部領域の近位に第2の一連のヒンジナックルを有し、

(2) 第3の細長い縁部領域及び第4の細長い縁部領域を有する第2の細長いウェブ表面を含む第2の周辺セクションを有し、前記第2の周辺セクションは、前記第2の平面積層物の前記第2の概ね直線の縁部に固定されるとともに、前記第3の細長い縁部領域の近位に第3の一連のヒンジナックル及び前記第4の細長い縁部領域の近位に第4の一連のヒンジナックルを有するものあり、

(d) 前記第1の一連のヒンジナックルは、前記第3の一連のヒンジナックルと噛み合ひ、

(e) 前記噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び前記第3の一連のヒンジナックルにおいて収納され、該噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び該第3の一連のヒンジナックルを接合して、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に枢動可能な接合部を形成する第1のロッドを有し、前記枢動可能な接合部は、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面に対して或る角度で方向付けられる折り畳み位置から、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面と同一平面上で接触する開展位置へと枢動可能なものあり、

(f) 前記第2の一連のヒンジナックルは、前記枢動可能な接合部が前記開展位置にあるとき、前記第4の一連のヒンジナックルと噛み合うように適合され、

(g) 第2のロッドを備え、かつ、

(h) 前記第2の一連のヒンジナックル及び前記第4の一連のヒンジナックルは、噛み合ったとき、前記第2のロッドを収納し、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に剛性構造部を形成するように適合され、前記剛性構造部は、前記第1の周辺セクション及び前記第2の周辺セクションを含むものある、

折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【請求項8】

建築構造体の折り畳み可能エンクロージャー部材であつて、

(a) 第1の概ね直線の縁部を有する第1の平面積層物を有し、

(b) 第2の概ね直線の縁部を有する第2の平面積層物を有し、

前記第1の平面積層物と前記第2の平面積層物は、それぞれ、第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層と、を有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着され、

(c) 周辺構造部を有し、前記周辺構造部は、

(1) 第1及び第2の細長い縁部領域を備えた第1の細長いウェブ表面を含む第1の周辺セクションを有し、

(2) 第3及び第4の細長い縁部領域を備えた第2の細長いウェブ表面を含む第2の周辺セクションを有し、

(3) 前記第1の周辺セクションは、前記第1の平面積層物の前記第1の概ね直線の縁部に固定され、

(4) 前記第2の周辺セクションは、前記第2の平面積層物の前記第2の概ね直線の縁部に固定され、

(d) 前記第1の周辺セクションは、前記第1の細長い縁部領域の近位に第1の一連の

10

20

30

40

50

ヒンジナックルと、前記第2の細長い縁部領域の近位に第2の一連のヒンジナックルとを有し、

(e) 前記第2の周辺セクションは、前記第3の細長い縁部領域の近位に第3の一連のヒンジナックルと、前記第4の細長い縁部領域の近位に第4の一連のヒンジナックルとを有し、

(f) 前記第1の一連のヒンジナックルは、前記第3の一連のヒンジナックルと当接関係でペアになって複数のギャップを与え、各ギャップは、前記第1の一連のヒンジナックルと前記第3の一連のヒンジナックルとの各隣接する当接するペアの間の空間によって画定され、

(g) 複数のスペーサーリンクを有し、各スペーサーリンクは、2つの離隔したボアを有し、該複数のスペーサーリンクのそれぞれは、前記複数のギャップのうちのそれぞれのギャップ内に位置決めされ、

(h) 前記第1の一連のヒンジナックル及び前記複数のスペーサーリンクのそれぞれの前記2つの離隔したボアのうちの第1のボアに収納されて、前記第1の一連のヒンジナックル及び前記複数のスペーサーリンクを接合する第1の円筒形ロッドを有し、

(i) 前記第3の一連のヒンジナックル及び前記複数のスペーサーリンクのそれぞれの前記2つの離隔したボアのうちの第2のボアに収納されて、前記第3の一連のヒンジナックル及び前記複数のスペーサーリンクを接合し、

それにより、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に枢動可能な接合部を形成する第2の円筒形ロッドを有し、前記枢動可能な接合部は、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面と同一平面にある折り畳み位置から、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面と同一平面上で接触する開展位置へと枢動可能なものであり、

(j) 前記第2の一連のヒンジナックルは、前記枢動可能な接合部が前記開展位置にあるとき、前記第4の一連のヒンジナックルと噛み合うように構成され、

(k) 第3の円筒形ロッドを備え、かつ、

(l) 前記第2の一連のヒンジナックル及び前記第4の一連のヒンジナックルは、噛み合ったとき、前記第3の円筒形ロッドを収納し、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に剛性I字ビーム構造部を形成するように適合され、前記剛性I字ビーム構造部は、前記第1の周辺セクション及び前記第2の周辺セクションを含むものである、折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【請求項9】

建築構造体の折り畳み可能エンクロージャー部材であって、

(a) 第1の概ね直線の縁部を有する第1の平面積層物を有し、

(b) 第2の概ね直線の縁部を有する第2の平面積層物を有し、

前記第1の平面積層物と前記第2の平面積層物は、それぞれ、第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層と、を有し、前記第1の表面層は前記発泡層の前記第1の面に固着され、前記第2の表面層は前記発泡層の前記反対側の第2の面に固着され、

(c) 周辺構造部を有し、前記周辺構造部は、

(1) 第1の接合部において第1の細長いウェブ表面に接合された第1の細長いフランジ表面と、第2の接合部において前記第1の細長いウェブ表面に接合された第2の細長いフランジ表面と、を含む第1の周辺セクションを有し、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面は、第1の距離で離隔され、前記第1の細長いウェブ表面、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成し、

(2) 第3の接合部において第2の細長いウェブ表面に接合された第3の細長いフランジ表面と、第4の接合部において前記第2の細長いウェブ表面に接合された第4の細長いフランジ表面と、を含む第2の周辺セクションを有し、前記第3の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面は、第2の距離で離隔され、前記第2の細長いウェブ

10

20

30

40

50

表面、前記第3の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成するものであり、

(3) 前記第1の周辺セクションは、前記第1の平面積層物の前記第1の概ね直線の縁部に固定され、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する前記第1の距離は、その間に少なくとも前記第1の平面積層物の前記発泡層の前記概ね直線の縁部を受けるように適合され、

(4) 前記第2の周辺セクションは、前記第2の平面積層物の前記第2の概ね直線の縁部に固定され、前記第3の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面を離隔する前記第2の距離は、その間に少なくとも前記第2の平面積層物の前記発泡層の前記概ね直線の縁部を受けるように適合されたものであり、

(d) 前記第1の周辺セクションは、前記第1の接合部の近位に第1の一連のヒンジナックルと、前記第2の接合部の近位に第1の細長いさねはぎシールとを有し、

(e) 前記第2の周辺セクションは、前記第3の接合部の近位に第3の一連のヒンジナックルと、前記第4の接合部の近位に第2の細長いさねはぎシールとを有し、

(f) 前記第1の一連のヒンジナックルは、前記第3の一連のヒンジナックルと噛み合い、

(g) 前記噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び前記第3の一連のヒンジナックルにおいて収納され、該噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び該第3の一連のヒンジナックルを接合して、前記第1の周辺セクションと前記第2の周辺セクションとの間に枢動可能な接合部を形成する第1の円筒形ロッドを有し、

前記枢動可能な接合部は、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面に対して或る角度で方向付けられる折り畳み位置から、前記第1の細長いウェブ表面が前記第2の細長いウェブ表面と同一平面上で接触する開展位置へと枢動可能なものであり、かつ、

(h) 前記第1の細長いさねはぎシール部分は、前記枢動可能な接合部が前記開展位置にあるとき、前記第2の細長いさねはぎシール部分に噛み合うように構成される、折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【請求項10】

前記第1の周辺セクションは、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面のそれぞれに接合された第1の細長い空洞壁を更に備え、該第1の細長い空洞壁は、前記第1の細長いウェブ表面から離隔されるとともに、該第1の細長いウェブ表面に対して概ね平行であり、前記第1の細長いフランジ表面及び前記第2の細長いフランジ表面を離隔する第1の距離で広がり、第1の補強チャネルを画定する、請求項6に記載の折り畳み可能エンクロージャー部材、または請求項9に記載の折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【請求項11】

前記第2の周辺セクションは、前記第2の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面のそれぞれに接合された第2の細長い空洞壁を更に備え、該第2の細長い空洞壁は、前記第2の細長いウェブ表面から離隔されるとともに、該第2の細長いウェブ表面に対して概ね平行であり、前記第2の細長いフランジ表面及び前記第4の細長いフランジ表面を離隔する第2の距離で広がり、第2の補強チャネルを画定する、請求項10に記載の折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【請求項12】

前記第1の平面積層物及び前記第2の平面積層物はそれぞれ、(a)無機酸化物の複数の構造パネルを含む構造層と、(b)金属シートの層と、(c)(i)マグネシウム酸化物の複数の構造パネルを含む保護層と(ii)金属シートの層との組み合わせと、からなる群からそれぞれ選択される第1の表面層及び第2の表面層を有する、請求項6～9のいずれか1項に記載の折り畳み可能エンクロージャー部材。

#### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【0001】

## [関連出願の相互参照]

本願は、2019年2月14日に出願された米国仮特許出願第62/805,710号及び2020年1月14日に出願された米国仮特許出願第62/960,991号の利益を主張する。

## 【0002】

本発明は、住居、及び居住用の占有、商業用の占有及び／又は材料保管のための他の建築物といった構造体と、このような構造体の部材とに関する。

## 【背景技術】

## 【0003】

住宅群の分野において、家を建築するための伝統的な技法は、「現場組み立て式（スティックビルト：stick-built）」建設と呼ばれ、これは、建築者が、木製ボード、合板パネル、及び鋼ラリーカラム（steel Lally column）等の原材料を大部分使用して、意図したロケーションに住宅を建設するものである。材料は、地面の事前に準備された部分、例えば、現場打ちコンクリートスラブ、又は現場打ちコンクリート若しくはシンダーブロック基礎にわたって一つ一つ組み立てられる。

10

## 【0004】

住居及び商業空間等を創造するために使用される従来の建設技法から離れようとする試みが数多く行われてきた。現場組み立て式建設に対する代替案のうちの1つは、ごく一般的にモジュール式ハウジングと呼ばれる。構造体が現場で建築される現場組み立て式建設とは異なり、モジュール式住宅は工場内で建設され、その後、多くの場合にトラクタートレーラーを用いて現場へ出荷される。モジュール式ハウジングの欠点は、見込み購買者が構造体レイアウトを相対的に限られた程度までしかカスタマイズすることができないことがある。すなわち、ある特定の機能部、例えばクローゼットを追加すること又は部屋から取り去ができる一方で、住宅の全体形状及びレイアウトを顧客好みに合わせて変更又は適合することができない。

20

## 【0005】

加えて、モジュール式ハウジングは、道路輸送に関して通常許容される法定制限のサイズを超えることが多い。例えば、米国では、道路輸送に関する最大許容寸法は、一般的に、幅102インチ（259.1cm）、高さ13.5フィート（4.11m）及び長さ65フィート～75フィート（19.81m～22.86m）である。したがって、多くの場合、モジュール式住宅を工場から現場に輸送するには特大積込許可証（oversize load permits）が必要となり、これにより、輸送に着手することができる時間及び利用することができるルートに対して制限が課される場合がある。特大道路規制は、伴走車及びトレーラー車の使用も要求する場合がある。これらの要件及び制限の全てにより、モジュール式ハウジングのコストが必然的に増加する。

30

## 【0006】

住居及び商業空間の建設における大幅な進歩が、特許文献1、特許文献2及び特許文献3に記載されている。1つの形態において、これらの特許文献は、ともに折り畳まれてコンパクトな出荷モジュールになり、その後、意図したロケーションに輸送され、開展されて構造体がもたらされる壁部材、床部材及び天井部材を工場内で製造することに関し、ここで、部材の折り畳み及び開展は、ヒンジの使用によって容易にできる。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0007】

【文献】米国特許第8,474,194号

【文献】米国特許第8,733,029号

【文献】米国特許出願公開第2019/0100908号

## 【発明の概要】

## 【0008】

50

本発明は、配送後に適所に残すことができ、それにより現場での組み立てコストを削減するヒンジ式構造部を備える、エンクロージャー部材の周辺構造部に関する。加えて、本明細書に記載するヒンジ式及び他のエンクロージャー部材の周辺構造部は、耐荷重性構造部材として機能することができ、これらが固定されるエンクロージャー部材の耐候性にも寄与することができる。本発明は、工場から建設現場へ容易に出荷するためにコンパクトにパッケージ化することができるとともに、工場レベルの公差及び再現性を伴って現場レベルの迅速な展開を可能にするように互いに接合されるエンクロージャー部材及びエンクロージャー部材部分の提供を容易にする。

#### 【0009】

1 10 1つの形態において、本発明は、建築構造体の補強エンクロージャー部材に関し、この補強エンクロージャー部材は、第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層とを有する概ね直線の縁部を有する平面積層物であって、第1の表面層は発泡層の第1の面に固着され、第2の表面層は発泡層の反対側の第2の面に固着される、平面積層物と、補強エンドキャップであって、第1の接合部において細長いウェブ表面に接合された第1の細長いフランジ表面、及び第2の接合部において細長いウェブ表面に接合された第2の細長いフランジ表面であって、第1の細長いフランジ表面及び第2の細長いフランジ表面は、所定距離で離隔され、ウェブ表面、第1の細長いフランジ表面及び第2の細長いフランジ表面は、概ねC字チャネル形状を形成する、第1の細長いフランジ表面及び第2の細長いフランジ表面を備える、補強エンドキャップとを備える。第1の細長いフランジ表面及び第2の細長いフランジ表面のそれぞれに接合された細長い空洞壁が設けられ、この細長い空洞壁は、細長いウェブ表面から離隔されるとともに、細長いウェブ表面に対して概ね平行であり、第1の細長いフランジ表面及び第2の細長いフランジ表面を離隔する距離で広がり、補強チャネルを画定し、補強チャネル内には充填補強材が設けられる。補強エンドキャップは、平面積層物の概ね直線の縁部に固定され、第1の細長いフランジ表面及び第2の細長いフランジ表面を離隔する距離は、間に発泡層の少なくとも概ね直線の縁部を受けるように適合される。

#### 【0010】

2 20 別の形態において、本発明は、建築構造体の折り畳み可能エンクロージャー部材に関し、この折り畳み可能エンクロージャー部材は、第1の概ね直線の縁部を有する第1の平面積層物及び第2の概ね直線の縁部を有する第2の平面積層物であって、各平面積層物は、第1の表面層と、第1の面及びその反対側の第2の面を有する発泡層と、第2の表面層とを有し、第1の表面層は発泡層の第1の面に固着され、第2の表面層は発泡層の反対側の第2の面に固着される、第1の平面積層物及び第2の平面積層物を備える。折り畳み可能エンクロージャー部材は、第1の細長い縁部領域及び第2の細長い縁部領域を有する第1の細長いウェブ表面を含む第1の周辺セクションと、第3の細長い縁部領域及び第4の細長い縁部領域を含む第2の周辺セクションとを更に備える。第1の周辺セクションは、第1の平面積層物の概ね直線の縁部に固定され、第2の周辺セクションは、第2の平面積層物の概ね直線の縁部に固定される。第1の周辺セクションは、第1の細長い縁部領域の近位に第1の一連のヒンジナックルと、第2の細長い縁部領域の近位に第2の一連のヒンジナックルとを有し、第2の周辺セクションは、第3の細長い縁部の近位に第3の一連のヒンジナックルと、第4の細長い縁部領域の近位に第4の一連のヒンジナックルとを有する。第1の一連のヒンジナックルは、第3の一連のヒンジナックルと噛み合い、第1のロッドが、噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び第3の一連のヒンジナックルにおいて収納され、噛み合った第1の一連のヒンジナックル及び第3の一連のヒンジナックルを接合して、第1の周辺セクションと第2の周辺セクションとの間に枢動可能な接合部を形成し、枢動可能な接合部は、第1の細長いウェブ表面が第2の細長いウェブ表面に対してある角度で方向付けられる折り畳み位置から、第1の細長いウェブ表面が第2の細長いウェブ表面と同一平面上で接触する開展位置へと枢動することができる。第2の一連のヒンジナックルは、枢動可能な接合部が開展位置にあるとき、第4の一連のヒンジナックルと噛み合うように適合される。これらの折り畳み可能エンクロージャー部材は、第2のロッド

10

20

30

40

50

も備え、第2の一連のヒンジナックル及び第4の一連のヒンジナックルは、噛み合ったとき、第2のロッドを収納し、第1の周辺セクションと第2の周辺セクションとの間に剛性構造部を形成するように適合され、剛性構造部は、第1の周辺セクション及び第2の周辺セクションを含む。

【0011】

本発明のこれらの形態及び他の形態は、本明細書に添付の図面、並びに以下に記述される好ましい実施形態及び特許請求の範囲の記載において説明される。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1A】本発明に従って準備された完成した構造体の斜視図である。 10

【図1B】本発明に従って準備された完成した構造体の斜視図である。

【図2A】本発明に従って準備された完成した構造体の概略上面図である。

【図2B】本発明に従って準備された完成した構造体の概略上面図である。

【図3A】図1Aに示す完成した構造体が形成される元の出荷モジュールの端面図である。

【図3B】図1Bに示す完成した構造体が形成される元の出荷モジュールの端面図である。

【図4A】本発明のエンクロージャー部材において使用される積層多層構造の1つの実施形態の分解断面図である。

【図4B】本発明のエンクロージャー部材において使用される積層多層構造の1つの実施形態の分解断面図である。 20

【図4C】本発明のエンクロージャー部材において使用される積層多層構造の1つの実施形態の分解断面図である。

【図4D】本発明のエンクロージャー部材において使用される積層多層構造の1つの実施形態の分解断面図である。

【図5A】本発明に係る壁部材の切り欠き斜視内観図である。

【図5B】本発明に係る壁部材の切り欠き斜視外観図である。

【図6A】本発明に係る第1のタイプの構造体の天井部材、壁部材及び床部材の形態をより詳細に示す、本発明に係る完成した構造体の部分切り欠き斜視図である。

【図6B】本発明に係る第1のタイプの構造体の天井部材、壁部材及び床部材の形態をより詳細に示す、本発明に係る完成した構造体の部分切り欠き斜視図である。 30

【図7A】本発明に係る第2のタイプの構造体の天井部材、壁部材及び床部材の形態をより詳細に示す、本発明に係る完成した構造体の部分切り欠き図である。

【図7B】本発明に係る第2のタイプの構造体の天井部材、壁部材及び床部材の形態をより詳細に示す、本発明に係る完成した構造体の部分切り欠き図である。

【図8】本発明に係る2つの床部分を接合するヒンジ構造部の一実施形態の概略側面図である。

【図9】本発明に係る2つの屋根部分を接合するヒンジ構造部の一実施形態の概略側面図である。

【図10】本発明に係る独立エンドキャップの側面図である。

【図11】本発明に係る補強エンドキャップの側面図である。

【図12】本発明に係る当接エンドキャップの側面図である。 40

【図13A】本発明に係る第1のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。

【図13B】本発明に係る第1のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。

【図13C】本発明に係る第1のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。

【図13D】本発明に係る第1のヒンジ式I字ビーム構造部の周辺セクションの斜視図である。

【図13E】本発明に係る第1のヒンジ式I字ビーム構造部の斜視図である。

【図13F】本発明に係る第1のヒンジ式I字ビーム構造部の斜視図である。

【図14A】本発明に係る第2のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。

【図14B】本発明に係る第2のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。

【図14C】本発明に係る第2のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。 50

【図14D】本発明に係る第2のヒンジ式I字ビーム構造部の側面図である。

【図14E】本発明に係る第2のヒンジ式I字ビーム構造部の斜視図である。

【図14F】本発明に係る第2のヒンジ式I字ビーム構造部の斜視図である。

【図15】本発明に係るさねはぎヒンジ式構造部の側面図である。

【図16】本発明のエンクロージャー部材の周辺構造部の適切なロケーションを示す、本発明に係る完成した構造体の分解斜視図である。

【図17】締結具を受けるための構造層における開口部を示す、本発明に従って準備されたエンクロージャー部材及びその当接エンドキャップの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

10

図1Aは、本明細書に開示される本発明に係る第1のタイプの完成した構造体150（本明細書においてタイプ1構造体151と呼ばれることがある）を示し、図1Bは、本明細書に開示される本発明に係る第2のタイプの完成した構造体150（本明細書においてタイプ2構造体152と呼ばれることがある）を示している。タイプ1構造体151はタイプ2構造体152よりも小さいが、本明細書に記載の本発明は、タイプ1構造体151、タイプ2構造体152、及び異なる寸法の他の構造体の製造及び展開にも等しく適用可能である。したがって、本明細書において「構造体150」を参照する場合、タイプ1構造体151及びタイプ2構造体152を区別なく包括的に表すものと理解するべきである。同様に、本開示において異なる実施形態間で同じ参照符号で識別される構成要素を参照する場合、そのような構成要素がそのような異なる実施形態間で同じであることを示す。

20

【0014】

図1A及び図1Bに示す構造体150は、3つのタイプの概ね平面及び長方形のエンクロージャー部材155から作製された長方形形状を有し、3つのタイプのエンクロージャー部材155は、壁部材200、床部材300、及び天井部材400からなる。構造体150は、1つの床部材300、1つの天井部材400及び4つの壁部材200を有する。図1A及び図1Bに示すように、完成した構造体150の周辺は、第1の長手方向縁部106、第1の横方向縁部108、第2の長手方向縁部116、及び第2の横方向縁部110によって画定される。

【0015】

エンクロージャー部材155（壁部材200、床部材300及び天井部材400）は、本明細書に記載するように製造及び寸法決定することができ、図3A及び図3Bに端部を前にして示すように、出荷モジュール100を形成するようにともに位置決めすることができ、図3Aは、タイプ1構造体151の出荷モジュール100を示し、図3Bは、タイプ2構造体152の出荷モジュール100を示す。エンクロージャー部材155は、出荷モジュール100が米国連邦高速道路寸法制限に収まるように寸法決定される。結果として、出荷モジュール100は、アクセスを制限される高速道路を通じてより容易に輸送することができ、適切なトレーラー機器を用いて、特大積込許可証を必要とせず輸送することができる。したがって、完成した構造体150の基礎部材は、本明細書に記載するように、工場内で製造し、出荷モジュール100を形成するようにともに位置決めすることができ、モジュール100は、この構造体のための所望の敷地に輸送することができ、ここで、モジュール100は、容易に組み立て及びカスタマイズすることができる。

30

【0016】

エンクロージャー部材の積層設計

積層多層設計は、本発明のエンクロージャー部材155を製造するために使用することができる。図4A～図4Dは、例示的なエンクロージャー部材155の当該多層設計の4つの実施形態を分解断面図で示している。

40

【0017】

第1実施形態及び第2実施形態

内部被覆層（282）

図4A及び図4Bにそれぞれ示す積層多層設計の第1実施形態及び第2実施形態におい

50

て、構造体 150 の内部に向かって向くエンクロージャー部材 155 の表面には、必要に応じて、内部被覆層 282 が設けられる。内部被覆層 282 は、乾式壁（例えば Sheet rock（商標）の商標名で市場に売られている）の外面として使用される重量と同等の重量の、比較的厚い紙から製造されることが好ましい。内部被覆層 282 は、連続ロール紙（ペーパーロールは、必要に応じて、エンクロージャー部材 155 の幅に近似した幅を有する）から巻き出され、エンクロージャー部材 155 の継ぎ目のない内部仕上げがもたらされることが好ましい。

#### 【0018】

##### 第 1 の構造層（210）

第 1 の構造層 210 が、図 4 A に示す第 1 実施形態及び図 4 B に示す第 2 実施形態において設けられる。使用する場合、内部被覆層 282 は、適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を用いてこの第 1 の構造層 210 に接着される。図示する実施形態における第 1 の構造層 210 は、酸化マグネシウム（MgO）等の比較的高強度の無機組成を原則的に含む、複数の長方形の構造建築パネル 211 を含む。適切な構造建築パネル 211 は、幅およそ 4 フィート（1.22 m）×長さおよそ 8 フィート（2.44 m）の MgO ボードとすることができます。図 4 A の多層設計の第 1 実施形態の特定の実施形態において、酸化マグネシウムボードを使用するそれらの構造建築パネル 211 の厚さは、およそ 0.5 インチ（1.27 cm）とすることができます、代替案として、およそ 0.25 インチ（0.64 cm）の厚さを採用することができます。

10

#### 【0019】

第 1 の構造層 210 を形成するためには、意図したエンクロージャー部材 155 の全面積を概ね覆うように、複数の概ね長方形の構造建築パネル 211 が互いに隣接して配置される。例えば、図 5 A に示す壁部材 200 a について、構造建築パネル 211 は、壁部材 200 a の全面積を概ね覆うように、チェックカーボード関係において互いに水平及び垂直に隣接して配置される。別の例示的な配置としては、壁部材 200 の全面積を概ね覆うように、十分な長さの複数の構造建築パネル 211 を横並びに垂直に位置決めすることができます。

20

#### 【0020】

それぞれ図 4 A 及び図 4 B に示す第 1 実施形態及び第 2 実施形態における第 1 の構造層 210 は、適宜水平及び/又は垂直の双方に配置される、例えば酸化マグネシウムボードから作製される複数の結合ストリップ 212 を更に備える。特に、結合ストリップ 212 は、隣接するパネル 211 間の直線状の接合部にわたって位置決めされ、その後、例えば適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を使用して、それらの接合部の境界を画すそれらのパネルの領域に固着され、隣接する建築パネル 211 間に重ね継手が形成され、これにより、第 1 の構造層 210 のパネル 211 がともに接着され、單一ユニットが形成される。酸化マグネシウムボードの結合ストリップ 212 は、例えば幅およそ 6 インチ（15.2 cm）及び厚さ 0.25 インチ（0.635 cm）又は 0.5 インチ（1.27 cm）とすることができます。

30

#### 【0021】

##### 第 1 の強化層（213-1）

それぞれ図 4 A 及び図 4 B に示す第 1 実施形態及び第 2 実施形態に示すように、次に、ガラス繊維織物等の繊維織物から作製される第 1 の強化層 213-1 が設けられる。図 4 A に示す第 1 実施形態では、第 1 の強化層 213-1 は、連続マットロール（マットロールは、必要に応じて、エンクロージャー部材 155 の幅に近似した幅を有する）から巻き出され、継ぎ目のない内部層がもたらされることが好ましい。図 4 B に示す第 2 実施形態では、第 1 の強化層 213-1 は、結合ストリップ 212 間に位置決めされる、図 4 B に示すセグメント 213-1 a 及び 231-1 b によって例示されるように、複数の別個の繊維層セグメントを含む。

40

#### 【0022】

##### 発泡パネル（214）

50

再度図4A及び図4Bを参照すると、次に、第1実施形態及び第2実施形態において、集合的に第1の面及びその反対側の第2の面を形成する、複数の概ね平面の長方形発泡パネル214が設けられる。発泡パネル214は、例えば、発泡ポリスチレン(EP(S))又はポリウレタンフォームから作製される。複数のこれらの発泡パネル214は、意図したエンクロージャー部材155の全面積を概ね覆うように、互いに隣接して配置される。例えば、図5Bに示す壁部材200aについて、発泡パネル214は、壁部材200aの全面積を概ね覆うように、チェックカーボード関係において互いに水平及び垂直に隣接して配置される。別の例示的な配置としては、壁部材200の全面積を概ね覆うように、十分な長さの複数の発泡パネル214を横並びに垂直に位置決めすることができる。

## 【0023】

隣接する発泡パネル214間の継ぎ目は、エンクロージャー部材155の厚さを横切る方向に対して、第1の構造層210の構造建築パネル211間の継ぎ目と重ならないか(オーバーレイしない)又は一致しないことが好ましい。むしろ、隣接する発泡パネル214間の継ぎ目は、第1の構造層210の隣接する構造建築パネル211間の継ぎ目から所定距離でオフセットされることが好ましい。例えば、横並びに垂直に位置決めされた発泡パネル214及び横並びに垂直に位置決めされた構造建築パネル211について、隣接する発泡パネル間の継ぎ目は、構造建築パネル211の中央線(中央の分界線)において、又は、設計、製造及び他の検討事項が許す限りの構造建築パネル211の中央線付近に位置決めすることができる。これに対応して、チェックカーボード関係において配置された発泡パネル214及びチェックカーボード関係において配置された構造建築パネル211について、4つの発泡パネル214が交わる各角部は、構造建築パネル211の中心において、又は、設計、製造及び他の検討事項が許す限りの構造建築パネル211の中心付近に位置決めすることができる。

## 【0024】

第1の強化層213-1は、第1の構造層210と発泡パネル214の第1の面との双方の間に挟まれ、適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を使用して、この双方に固着されることが好ましい。第1の強化層213-1の繊維織物が比較的粗い織り目を有する場合、層210、213-1及び214をともに接着して、接着された積層構造物にするために必要となるのは、製造中の1回の接着剤塗布のみである。隣接する発泡パネル214は、必要に応じて、当接するパネル間に適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を塗布して互いに固着することができる。

## 【0025】

## 第2の強化層(213-2)

図4Aに示す積層多層設計の第1実施形態においては、繊維織物の強化層である第1の強化層213-1が、発泡パネル214の1つの面にのみ存在する。図4Bに示す積層多層設計の第2実施形態においては、ガラス繊維織物等の繊維織物から作製される第2の強化層213-2が、発泡パネル214の反対側の第2の面に存在する。第2の強化層213-2は、図4Aに示す第1の強化層213-1のように連続的なものとすることもでき、又は、更に後述するように、結合ストリップ217間に位置決めされる、図4Bに示すセグメント213-2a及び231-2bによって例示されるように、複数の別個の繊維層セグメントを含むこともできる。

## 【0026】

## 第2の構造層(215)

図4Aに示す積層多層設計の第1実施形態では、第2の構造層215が設けられ、第2の構造層215は、発泡パネル214の反対側の第2の面(第1の構造層210から見て遠位にある面)上に位置決めされる。図4Bに示す積層多層設計の第2実施形態でも、同様に第2の構造層215が設けられるが、この第2実施形態では、第2の強化層213-2は、発泡パネル214の反対側の第2の面と第2の構造層215との間に挟まる。第2の構造層215は、酸化マグネシウム等の比較的高強度の無機組成をそれぞれ原則的に含む、複数の長方形の構造建築パネル216を含む。適切な建築パネル216は、幅およ

10

20

30

40

50

そ4フィート(1.22m)×長さおよそ8フィート(2.44m)の酸化マグネシウムボードとすることができる。第2の構造層215の例示的な実施形態において、酸化マグネシウムボードを使用するそれらの構造建築パネル216の厚さは、およそ0.5インチ(1.27cm)とすることができる、他の形態では、およそ0.25インチ(0.64cm)の厚さを採用することができる。

#### 【0027】

第2の構造層215を形成するためには、意図したエンクロージャー部材155の全面積を概ね覆うように、複数の長方形の構造建築パネル216が互いに隣接して配置される。例えば、図5Bに示す壁部材200aについて、構造建築パネル216は、壁部材200aの全面積を概ね覆うように、チェックカーボード関係において互いに水平及び垂直に隣接して配置される。別の例示的な配置として、壁部材200の全面積を概ね覆うように、十分な長さの複数の構造建築パネル216を横並びに垂直に位置決めすることもできる。

10

#### 【0028】

第1の構造層210の場合と同様に、隣接する発泡パネル214間の継ぎ目は、エンクロージャー部材155の厚さを横切る方向において、第2の構造層215の構造建築パネル216間の継ぎ目と重ならないか又は一致しないことが好ましい。むしろ、隣接する発泡パネル214間の継ぎ目は、第2の構造層215の隣接する構造建築パネル216間の継ぎ目から所定距離でオフセットされることが好ましい。例えば、横並びに垂直に位置決めされた発泡パネル214及び横並びに垂直に位置決めされた構造建築パネル216について、隣接する発泡パネル214間の継ぎ目は、構造建築パネル216の中央線において、又は、設計、製造及び他の検討事項が許す限りの構造建築パネル216の中央線付近に位置決めすることができる。これに対応して、チェックカーボード関係において配置された発泡パネル214及びチェックカーボード関係において配置された構造建築パネル216について、4つの発泡パネル214が交わる各角部は、構造建築パネル216の中心において、又は、設計、製造及び他の検討事項が許す限りの構造建築パネル216の中心付近に位置決めすることができる。他方では、第1の構造層210の構造建築パネル211間の継ぎ目は、エンクロージャー部材155の厚さを横切る方向において、第2の構造層215の構造建築パネル216の継ぎ目と一致してもよく、どちらでも構わない。

20

#### 【0029】

それぞれ図4A及び図4Bに示す第1実施形態及び第2実施形態における第2の構造層215は、建築パネル216と発泡パネル214との間に位置決めされる、例えば酸化マグネシウムボードから作製される複数の結合ストリップ217を更に備える。結合ストリップ217は、隣接するパネル216間の直線状の接合部にわたって位置決めされ、その後、例えば適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を使用して、それらの接合部の境界を画すそれらのパネルの領域に固着され、隣接する建築パネル216間に重ね継手が形成され、これにより、第1の構造層210のパネル211がともに接着され、単一ユニットが形成される。酸化マグネシウムボードの結合ストリップ217は、例えば幅およそ6インチ(15.2cm)及び厚さ0.25インチ(0.635cm)又は0.5インチ(1.27cm)とすることができます。

30

#### 【0030】

第1の強化層213-1及び/又は第2の強化層213-2が連続ロールから形成される場合、発泡パネル214には、結合ストリップの近位の領域内に生じ得るような、層213-1/結合ストリップ212及び/又は層213-2/結合ストリップ217の組み合わせの局所的な厚さ変動に対応するために適切な凹部(図示せず)を設けることができる。第1の強化層213-1及び/又は第2の強化層213-2が別個のセグメントから形成される場合、発泡パネル214には、結合ストリップ212及び/又は217を受けるために適切な凹部(図示せず)を設けることができる。

40

#### 【0031】

図4Aに示す第1実施形態では、第2の構造層215は、例えば適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を使用して、発泡パネル214に固着される。図4

50

B に示す第 2 実施形態では、第 2 の強化層 213-2 は、例えば適切な接着剤、好ましくはポリウレタンベースの建設接着剤を使用して、第 2 の構造層 215 と発泡パネル 214 との双方に固着されることが好ましい。第 2 の強化層 213-2 の繊維織物が比較的粗い織り目を有する場合、層 214、213-2 及び 215 をともに接着して、接着された積層構造物にするために、製造中に 1 つの接着剤塗布のみが必要とされる。

【 0 0 3 2 】

図 5 B に示す壁部材 200 の実施形態において、第 2 の構造層 215 の構造建築パネル 216 の外面には、美観上の理由から、特に、隣接するパネル 216 間の継ぎ目の存在をより良好に隠すために、溝 218 が設けられる。なお、パネル 216 の外面は、連続ロールから巻き出された追加の保護材料によって覆ってもよい。

10

【 0 0 3 3 】

強化層 213-1 及び / 又は強化層 213-2 は、該当する領域における引張荷重がない場合は省略することができる。さらに、内部被覆層 282 が第 1 の構造層 210 に接着された状態で図示されているが、内部被覆層 282 は、第 2 の構造層 215 に等しく容易に接着することができ、ここで、当該構造層は、構造体の居住部分である内部を向く。内部被覆層 282 も、望ましくない場合は省略することができる。

【 0 0 3 4 】

第 3 実施形態及び第 4 実施形態

図 4 C には、積層多層設計の第 3 実施形態が示されている。図 4 B に示す第 2 実施形態と比較して、図 4 C の第 3 実施形態は、第 2 の構造層 215 の代わりに板金層 205 を有するが、その他の点では図 4 B に示す第 2 実施形態と同一の設計である。例えば鋼又はアルミニウムとすることができます板金層 205 は、意図したエンクロージャー部材 155 の全面積を概ね覆うように互いに隣接して位置決めされるとともに、リベット留め又は溶接等によって互いに接合された、複数の概ね平面の長方形金属シート 206 から作製される。接合の後、板金層 205 の接合された金属シート 206 は、適切な接着剤塗布によって、発泡パネル 214 の反対側の第 2 の面（構造層 210 から見て遠位にある発泡パネル 214 の面）に固着される。

20

【 0 0 3 5 】

隣接する発泡パネル 214 間の継ぎ目は、エンクロージャー部材 155 の厚さを横切る方向において、板金層 205 の接合された金属シート 206 における継ぎ目と重ならないか又は一致しないことが好ましい。むしろ、隣接する発泡パネル 214 間の継ぎ目は、板金層 205 の接合された金属シート 206 における継ぎ目から所定距離でオフセットされることが好ましい。例えば、横並びに垂直に位置決めされた発泡パネル 214 及び横並びに垂直に位置決めされた接合された金属シート 206 について、隣接する発泡パネル間の継ぎ目は、接合された金属シート 206 の中央線（中央の分界線）に位置決めされるか、又は、接合された金属シート 206 の中央線に対して、設計、製造及び他の検討事項が許す限り近い位置に位置決めすることができる。

30

【 0 0 3 6 】

この第 3 実施形態において、板金層 205 の金属シート 206 は、必要に応じて保護及び / 又は装飾表面処理を施して、鋼から作製することができます、それぞれ、例えばおよそ 26 ゲージ ~ 20 ゲージの範囲の厚さ（0.0179 インチ（0.454 mm）~ 0.0478 インチ（1.214 mm））を有する。板金層 205 の使用により、例えば、構造建築パネル 216、特に酸化マグネシウムボードを含む第 2 の構造層 215 と比較して引張強度が高まる。それと同時に、図 4 C に示す積層多層設計は、構造建築パネル 211、特に酸化マグネシウムボードを含む第 1 の構造層 210 の領域において相当な圧縮強度を発揮する。

40

【 0 0 3 7 】

図 4 D には、積層多層設計の第 4 実施形態が示されている。図 4 C に示す第 3 実施形態と比較して、図 4 D の第 4 実施形態は、発泡パネル 214 と板金層 205 との間に介在する保護層 293 を有するが、その他の点では図 4 C に示す第 3 実施形態と同一の設計であ

50

る。保護層 293 は、意図したエンクロージャー部材 155 の全面積を概ね覆うように互いに隣接して配置された複数の概ね長方形の保護パネル 294 を含む。保護層 293 の保護パネル 294 は、原則的に、酸化マグネシウム (MgO) 又は硫酸カルシウム二水和物 (乾式壁としても既知であり、例えば Sheet rock (商標) の商標名で市場に売られている) 等、耐火性の無機組成を含むことができる。保護層 293 のための適切な保護パネル 294 は、幅およそ 4 フィート (1.22m) × 長さおよそ 8 フィート (2.44m) の酸化マグネシウムボードとすることができます。

#### 【0038】

保護層 293 の保護建築パネル 294 は、保護層 293 と発泡パネル 214 の反対側の第 2 の面との間、及び保護層 293 と板金層 205との間に適切な接着剤塗布量が塗布された状態で、発泡パネル 214 及び板金層 205 の双方に接着される。酸化マグネシウムボードを使用する保護層 293 の保護建築パネル 294 の適切な厚さは、0.125 インチ (3.18mm) とすることができます。図 4D に示す積層多層構造の第 4 実施形態における保護層 293 の主な機能は、耐火性を付与することである。

10

#### 【0039】

##### エンクロージャー部材の外縁部補強材

各エンクロージャー部材 (あるいはエンクロージャーコンポーネント) 155 の周辺を画定する外縁部には、所望に応じて、縁部補強材を設けることができる。外縁部補強材は、これなしではエンクロージャー部材 155 の外縁部において晒されることになる発泡パネル材料を保護することができる。外縁部補強材は、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C 字チャネル押出アルミニウム又は鋼等のうちの 1 つ以上から製造することができ、一般的に、ねじ又は釘締結具等の締結具、及び / 又は接着剤を用いてエンクロージャー部材 155 の外縁部に固定される。

20

#### 【0040】

##### エンクロージャー部材の区分化

ある特定の事例におけるエンクロージャー部材 155 は、コンパクトな出荷モジュール 100 の形成を容易にするために、エンクロージャー部材部分に区分化あるいはパーティション化 (partitioning) される。エンクロージャー部材 155 がエンクロージャー部材部分に区分化されるそれらの事例では、エンクロージャー部材の周辺を画定する外縁部における任意の外縁部補強材は、必要に応じて、それらの部分の二者間又はそれ以上の間に分割される。

30

#### 【0041】

##### エンクロージャー部材の内縁部補強材

エンクロージャー部材部分に区分化されたエンクロージャー部材 155 は、内縁部を有することになる。エンクロージャー部材部分の各隣接するペア (隣接する対) ごとに、2 つの隣接する内縁部が存在することになる。このような内縁部には、内縁部補強材を設けることができる。外縁部補強材と同様、そのような内縁部補強材は、これなしではエンクロージャー部材 155 の内縁部において晒されることになる発泡パネル材料を保護することができる。内縁部補強材は、後述するような他の機能も果たすことができる。内縁部補強材は、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C 字チャネル押出アルミニウム又は鋼等のうちの 1 つ以上から製造することができ、一般的に、ねじ又は釘締結具等の締結具、及び / 又は接着剤を用いてエンクロージャー部材 155 の内縁部に固定される。

40

#### 【0042】

完成した構造体 150、壁部材 200、床部材 300、及び天井部材 400 の更なる設計詳細は、以下のセクションに記載する。

#### 【0043】

##### 壁部材 (200)

通常、完成した構造体 150 は、4 つの壁部材 200 を利用し、各壁部材 200 は、構造体 150 の壁全体に対応する。壁部材 200 は、概ね長方形の周辺を有する。壁部材 2

50

00の高さ及び長さは、上述した輸送に該当する寸法制限を条件として、設計上の好みに従って変更することができる。本開示において、2つの対向する側面が他の2つの側面よりも長くして構造体150が作られる(タイプ1構造体151の場合と同様)場合、第1の長手方向縁部106及び第2の長手方向縁部116に沿って位置決めされた2つの壁部材200は、長い壁部材と呼ばれることがあり、それぞれ200aと称され、第1の横方向縁部108及び第2の横方向縁部110に沿って位置決めされた2つの壁部材200は、短い壁部材と呼ばれることがあり、それぞれ200bと称される。全ての側面がほぼ等しい長さで構造体150が作られる(タイプ2構造体152の場合と同様)場合、4つの壁部材200は、それぞれ200sと称されることがある。壁部材200の基本的な構造及び設計は、タイプ1構造体151及びタイプ2構造体152の双方について同じであり、構造体150全般に適用可能である。

10

#### 【0044】

図1A及び図2Aに示すタイプ1構造体151の特定の実施形態において、長い壁部材200aは、長さおよそ39フィート(11.89m)であり、短い壁部材200bは、長さおよそ19.5フィート(5.94m)である。したがって、第1の長手方向縁部106及び第2の長手方向縁部116に沿って位置決めされた長い壁部材200aは、第1の横方向縁部108及び第2の横方向縁部110に沿って位置決めされた短い壁部材200bの長さのおよそ2倍である。長い壁部材200a及び短い壁部材200bは、高さおよそ9.5フィート(2.9m)及び厚さおよそ6インチ(15.24cm)である。

20

#### 【0045】

上記に示したように、図1B及び図2Bに示すタイプ2構造体152は、長さの等しい(それぞれ200sと称される)壁部材200、200sを有する。すなわち、タイプ2構造体152は、概略的には正方形形状を有する。したがって、タイプ2構造体152の場合、第1の長手方向縁部106及び第2の長手方向縁部116、並びに第1の横方向縁部108及び第2の横方向縁部110は、全て長さが等しい。図1B及び図2Bに示すタイプ2構造体152の特定の実施形態において、壁部材200、200sは、長さおよそ19フィート(5.79m)、高さおよそ9.45フィート(2.88m)及び厚さおよそ6インチ(15.24cm)とすることができます。

20

#### 【0046】

上記に示したように、本発明の壁部材200は、図4A～図4Dを参照して上述した積層多層設計のうちの1つを利用することができる。例えば、図5A及び図5Bに示す長い壁部材200aは、図4Bを参照して上述した積層多層設計の第2実施形態を利用することができる。上記で参照した図1B及び図2Bに示すタイプ2構造体152の壁部材200sの特定の実施形態は、第2の多層設計(図4B)を利用することができます、ここで、第1の構造層210の構造建築パネル211について及び第2の構造層215の構造建築パネル216についても厚さ0.25インチ(0.635cm)のMgOボードであり、結合ストリップ212、217は厚さ0.25インチ(0.635cm)のMgOボードで幅6インチ(15.24cm)である。発泡パネル214は、厚さ5.5インチ(13.97cm)とすることができます、これにより、壁部材200は厚さおよそ6インチ(15.24cm)になる。

30

#### 【0047】

各壁部材200の周辺には、一般的に外縁部補強材が設けられる。図5Aに示す長い壁部材200aによって例示されるように、壁部材200の外縁部補強材は、水平底縁部に沿った床板220、水平上縁部に沿った天井板240、及びそれぞれ壁部材200の各垂直縁部275において締結される2つの端部片270である。壁部材200の場合、外縁部補強材は、発泡パネル材料の外縁部を保護することに加えて、当接する壁部材200、天井部材400及び床部材300の同様の領域を締結するための領域を提供する。

40

#### 【0048】

床板220、天井板240、及び端部片270によって提供される壁部材200の外縁部補強材は、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C字チャネル押出アルミニウム又

50

は鋼等のうちの1つ以上から製造することができる。他の形態では、後述するエンクロージャー部材の周辺構造部を、壁部材200について上述したタイプの外縁部補強材に加えて又はこれの代わりに採用することができる。

#### 【0049】

##### 壁の区分化

###### タイプ1構造体(151)の区分化された壁部分

図2Aを参照すると、タイプ1構造体151の2つの短い壁部材200bはそれぞれ、第1の壁部分200b-1及び第2の壁部分200b-2を含む。壁部分200b-1及び200b-2のそれぞれは、概ね長方形の平面構造である。壁部分200b-1のそれぞれの垂直内縁部191-1は、壁部分200b-2のそれぞれの垂直内縁部191-2の近位にある。内縁部補強材は、垂直縁部191-1及び191-2のうちの任意の1つ以上に設けることができ、これらの例としては、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C字チャネル押出アルミニウム又は鋼が挙げられる。

#### 【0050】

再度図2Aを参照すると、2つの第1の壁部分200b-1は、床部分300a上で互いに反対に、完成した構造体150の第1の横方向縁部108及び第2の横方向縁部110の近位に固定位置に位置する。各第1の壁部分200b-1は、ヒンジ構造部を用いて第2の壁部分200b-2に接合される。これらのヒンジ構造部により、第2の壁部分200b-2は、折り畳み位置と開展位置との間の垂直軸191の周りに枢動することができる。図2Aは、開展位置にある第2の部分200b-2(200b-2uと称される)と、内向きに折り畳まれた位置にある第2の部分200b-2(200b-2fと称される)との双方を示している。第2の部分200b-2が折り畳み位置にあるとき、第2の部分200b-2は、コンパクトな出荷モジュールの形成を容易にする。第2の部分200b-2が開展位置にあるとき、第2の部分200b-2は、第1の部分200b-1とともに、図2Aに示すタイプ1構造体151の短い壁部材200bを形成する。

#### 【0051】

###### タイプ2構造体(152)の区分化された壁部分

図2Bを参照すると、タイプ2構造体152は2つの対向する壁部材200sを有する。対向する壁部材200sのうちの一方は、第1の壁部分200s-1、第2の壁部分200s-2及び第3の壁部分200s-3を含み、対向する壁部材200sのうちの他方は、第4の壁部分200s-4及び第5の壁部分200s-5を含む。壁部分200s-1、200s-2、200s-3、200s-4及び200s-5のそれぞれは、概ね長方形の平面構造を有する。図2Bに示すように、壁部分200s-1の垂直内縁部192-1は、壁部分200s-2のそれぞれの垂直内縁部192-2の近位にあり、壁部分200s-2の垂直内縁部193-2は、壁部分200s-3のそれぞれの垂直壁内縁部193-3の近位にある。同様に図2Bに示すように、壁部分200s-4の垂直内縁部194-4は、壁部分200s-5のそれぞれの垂直内縁部194-5の近位にある。内縁部補強材は、垂直縁部192-1、192-2、193-3、194-4、及び194-5のうちの任意の1つ以上に設けることができ、これらの例としては、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C字チャネル押出アルミニウム又は鋼が挙げられる。

#### 【0052】

再度図2Bを参照すると、第1の壁部分200s-1は、第1の横方向縁部108の近位に床部分300a上の適所に固定され、第4の壁部分200s-4は、第1の壁部分200s-1の反対側かつ第2の横方向縁部110の近位に床部分300a上の適所に固定される。第1の壁部分200s-1は、壁部分200s-2が折り畳み位置と開展位置との間の垂直軸192の周りに枢動することを可能にするヒンジ構造部を用いて第2の壁部分200s-2に接合される。さらに、第2の壁部分200s-2は、第3の壁部分200s-3が折り畳み位置と開展位置との間の垂直軸193の周りに枢動することを可能にするヒンジ構造部を用いて第3の壁部分200s-3に接合される。反対側の壁について、第4の壁部分200s-4は、第5の壁部分200s-5が折り畳み位置と開展位置と

10

20

30

40

50

の間の垂直軸 194 の周りに枢動することを可能にするヒンジ構造部を用いて第5の壁部分 200s-5 に接合される。特に、第5の壁部分 200s-5 は、第2の壁部分 200s-2 又は第3の壁部分 200s-3 よりも長い。

#### 【0053】

図2Bは、開展位置にある第2の壁部分 200s-2 (200s-2u と称される) 及び第3の壁部分 200s-3 (200s-3u と称される) の双方を示し、開展位置にある第5の壁部分 200s-5 (200s-5u と称される) を示している。また、図2Bは、内向きに折り畳まれた位置にある第2の壁部分 200s-2 (200s-2f と称される) 及び第3の壁部分 200s-3 (200s-3f と称される) の双方を示し、内向きに折り畳まれた位置にある第5の壁部分 200s-5 (200s-5f と称される) を示している。第2の部分 200s-2、第3の壁部分 200s-3 及び第5の壁部分 200s-5 が内向きに折り畳まれた位置にあるとき、これらの部分は、コンパクトな出荷モジュールの形成を容易にする。第2の壁部分 200s-2 及び第3の壁部分 200s-3 が開展位置にあるとき、これらの部分は、第1の部分 200s-1 とともに、第1の横方向縁部 108 の近位の壁部材 200s を形成する。第5の壁部分 200s-5 が開展位置にあるとき、第5の壁部分 200s-5 は、第4の部分 200s-4 とともに、第2の横方向縁部 110 の近位の壁部材 200s を形成する。

10

#### 【0054】

上述したヒンジ構造部（各第1の壁部分 200b-1 をその第2の壁部分 200b-2 に固定し、第1の壁部分 200s-1 を第2の壁部分 200s-2 に固定し、第2の壁部分 200s-2 を第3の壁部分 200s-3 に固定し、及び、第4の壁部分 200s-4 を第5の壁部分 200s-5 に固定する）は、表面実装型又は嵌め込み型とすることができ、一時的又は永久的なものとすることができます。内縁部補強材を設けることにより、上述したように、ヒンジ構造部を固定するための領域を提供することができる。適切なヒンジ構造部は、例えば、金属、プラスチック、皮革、鉄系材料又は非鉄系材料から製造することができる。ヒンジ構造部、例えば図15に示すさねはぎヒンジ式（実矧ぎ式：tongue-and-groove hinged）構造部 242 を備える後述するエンクロージャー部材の周辺構造部は、壁部分をともに固定することにも適している。このようなエンクロージャー部材の周辺構造部を、上述した内縁部補強材に加えて又はこれの代わりに採用することができる。

20

#### 【0055】

30

##### タイプ1構造体（151）の区分化されない壁部材

それぞれ2つの部分に区分化されるタイプ1構造体 151 の2つの短い壁部材 200b と比較して、図2Aに示す2つの長い壁部材 200a は、複数の壁部分を含まず、むしろ、それぞれが一体構造である。しかしながら、これらの長い壁部材 200a のうちの一方は、第1の長手方向縁部 106 の近位の床部分 300b 上に位置して本開示において（長い）壁部材 200a-P と称されることがあり、床部分 300b に枢動可能に固定され、壁部材 200a-P が折り畳み位置から開展位置まで図3Aに示す水平軸 105 の周りに枢動することができる。長い壁部材 200a-P を枢動可能に固定することにより、コンパクトな出荷モジュール 100 の形成も容易になる。本開示において 200a-R と称されることもある残りの長い壁部材 200a は、図2Aに示すように、第2の長手方向縁部 116 の近位にあるとともに、第2の長手方向縁部 116 の近位の2つの第1の壁部分 200b-1 の垂直縁部に当接する床部分 300a 上に強固に固定される。

40

#### 【0056】

##### タイプ2構造体（152）の区分化されない壁部材

それぞれ2つの部分に区分化されるタイプ2構造体 152 の2つの壁部材 200s と比較して、図2Bに示す残りの2つの壁部材 200s は、複数の壁部分を含まず、むしろ、それぞれが一体構造である。しかしながら、本開示において 200s-P と称されることがあるとともに、第1の長手方向縁部 106 の近位の床部分 300b 上に位置する、これらの壁部材 200s のうちの一方は、床部分 300b に枢動可能に固定され、壁部材 200s-P が折り畳み位置から開展位置まで図3Bに示す水平軸 105 の周りに枢動するこ

50

とが可能になる。壁部材 200s-P を枢動可能に固定することにより、コンパクトな出荷モジュール 100 の形成も容易になる。本開示において 200s-R と称されることもある残りの壁部材 200s は、図 2B に示すように、第 2 の長手方向縁部 116 の近位にあるとともに、第 2 の長手方向縁部 116 の近位の第 1 の壁部分 200s-1 及び第 4 の壁部分 200s-4 の垂直縁部に当接する床部分 300 上に強固に固定される。

#### 【0057】

壁部分 200a-P を床部分 300b に固定し、壁部分 200s-P を床部分 300b に固定する上述したヒンジ構造部は、表面実装型又は嵌め込み型とすることができる、一時的又は永久的なものとすることができます。外縁部補強材を設けることにより、上述したように、ヒンジ構造部を固定するための領域を提供することができる。適切なヒンジ構造部は、例えば、金属、プラスチック、皮革、鉄系材料又は非鉄系材料から製造することができる。他の形態では、ヒンジ構造部を備える後述するエンクロージャー部材の周辺構造部は、前述の壁部材をそれらのそれぞれの床部分 300b に固定する（壁部材 200a-P / 200s-P のいずれかが開展位置にある場合に、床部材 300b と壁部材 200a-P / 200s-P との間が 90 度の接合であるとして、適宜変更される）ことにも適している。このようなエンクロージャー部材の周辺構造部を、上述した外縁部補強材に加えて又はこれの代わりに採用することができる。

#### 【0058】

##### 壁チエイス

壁部材 200 が図 4A ~ 図 4C に関して説明した多積層設計のうちの 1 つを利用する場合、発泡パネル 214 には、端部片 270 間の距離全体にわたる一定間隔において離隔した、一連の細長い、略平行でほぼ垂直に方向付けられる円筒形通路を設けることができる、それぞれ、床板 220 と天井板 240 との間の距離に広がる。これらの垂直通路は、壁チエイス 219 と称され、図 6A においてはタイプ 1 構造体 151 の壁部材 200a、200b に見ることができ、図 7A においてはタイプ 2 構造体 152 の壁部材 200s に見ることができる。壁チエイス 219 は、ユーティリティ配管（例えば、電力、照明制御、加熱、換気、及び空調（HVAC）、HVAC 制御、セキュリティシステム等のためのものであり、これには、煙センサー又は熱センサーに通電しこれらと通信することができる）を壁部材 200 内に設置することを容易にする。これらの壁チエイスに関する更なる詳細は、本願と同じ発明者で同日に出願された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminate Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第 16/786,130 号に記載されている。本願と同じ発明者で同日に出願日された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminate Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第 16/786,130 号の内容、具体的には、壁チエイスに関する詳細、特に段落 0077 ~ 段落 0081 並びに図 5A ~ 図 5C、図 6A 及び図 7A に示される詳細は、引用することにより完全に記載されているものとして本明細書の一部をなす。壁チエイス 219 と天井板 240 及び / 又は床板 220 上方の領域との間の連通が望ましく、かつ、後述するように、壁部材 200 に、エンクロージャー部材の周辺構造部が、床板 220 及び天井板 240 のうちのいずれか又は双方に接着されるか又はこれらの代わりに設けられる場合、それらのエンクロージャー部材の周辺構造部には、壁チエイス 219 への連通を可能にするために適切なロケーションに適切な開口部を設けることができる。

#### 【0059】

##### 壁カスタマイズのオプション

図 1A 及び図 2A は、複数の開口部、特に、ドアフレーム及びドアアセンブリを収納するドア開口部 202 と、窓フレーム及び窓アセンブリを収納する窓開口部 204 とを有する壁部材 200 を示している。壁部材 200 の多積層構造は、ドア、窓等のタイプ、サイズ及びロケーションに関する高度なカスタマイズに適しており、一方、開口部 202、204 の数は、設計上の好みに従って変更することができる。壁部材 200 のカスタマイズに関する更なる詳細は、本願と同じ発明者で同日に出願された「Foldable Building Str

10

20

30

40

50

uctures with Utility Channels and Laminate Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第16/786,130号に記載されている。本願と同じ発明者で同日に出願された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminate Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第16/786,130号の内容、具体的には、壁カスタマイズに関する詳細、例えば段落0082～段落0084並びに図1A及び図2Aに示される詳細は、引用することにより完全に記載されているものとして本明細書の一部をなす。

#### 【0060】

##### 天井部材(400)

通常、完成した構造体150は、1つの天井部材400を利用する。したがって、天井部材400は、一般的に、完成した構造体150の天井全体である。天井部材400は、概ね長方形の周辺を有する。他の図面の中でも、図6A～図7Bが、本発明に係る天井部材400を示している。天井部材400の周辺は、第1の長手方向天井縁部406、第1の横方向天井縁部408、第2の長手方向天井縁部416、及び第2の横方向天井縁部410によって画定される。特に、天井部材400の(a)第1の長手方向天井縁部406、(b)第1の横方向天井縁部408、(c)第2の長手方向天井縁部416、及び(d)第2の横方向天井縁部410は、一般的に、完成した構造体150の(w)第1の長手方向縁部106、(x)第1の横方向縁部108、(y)第2の長手方向縁部116、及び(z)第2の横方向縁部110にそれぞれ一致する(すなわち上に重なる)。図6A及び図6Bは、タイプ1構造体151の天井部材400を示し、図7A及び図7Bは、タイプ2構造体152の天井部材400を示している。天井部材400の基本的な構造及び設計は、タイプ1構造体151及びタイプ2構造体152の双方について同じであり、構造体150全般に適用可能であり、本開示に従って製造された構造体150の天井部材400に一般的に適用可能である。

#### 【0061】

天井部材400の長さ及び幅は、設計上の好みに従って変更することができる。図1A及び図2Aに示すタイプ1構造体151の特定の実施形態において、天井部材400(第1の長手方向縁部106及び第2の長手方向縁部116に沿った寸法)は、長さ(第1の長手方向天井縁部406及び第2の長手方向天井縁部416に沿った寸法)およそ39フィート(11.89m)、幅(第1の横方向天井縁部408及び第2の横方向天井縁部410に沿った寸法)およそ19.5フィート(5.94m)である。図1B及び図2Bに示すタイプ2構造体152の特定の実施形態において、天井部材400は、およそ19平方フィート(5.79m)である。

#### 【0062】

後述するように、天井部材400は、図4A～図4Dに関して上述した多積層設計のうちの1つを利用することが好ましい。

#### 【0063】

天井部材400の周辺には、一般的に、外縁部補強材が設けられる。図6Bにおけるタイプ1構造体151について示す天井部材400の実施形態及び図7Aにおけるタイプ2構造体152について示す天井部材400の実施形態のための外縁部補強材として、第1の肩ビーム435が、天井部材400の第1の長手方向天井縁部406に位置決めされ、第2の肩ビーム435(図7Bにおいて縁部が前に見える)が、天井部材400の第2の横方向天井縁部408に位置決めされ、第3の肩ビーム435(図7Bにおいて縁部が前に見える)が、天井部材400の第1の横方向天井外縁部410に位置決めされ、第4の肩ビーム435が、天井部材400の第2の長手方向天井縁部416に位置決めされる(図6B参照)。天井部材400の場合、発泡パネル材料の外縁部を保護することに加えて、肩ビーム435によって提供される外縁部補強材は、垂直荷重に抵抗し、このような荷重を、天井部材400を支持する下に重なる壁部材200を通して下部の床に伝達し、その後、完成した構造体150の基礎に伝達することを支援する。そのような外縁部補強材は、当接するエンクロージャー部材155(下に重なる部材、及び上に重なる任意の部材

10

20

30

40

50

)の同様の領域を締結するための領域を提供することもできる。

【0064】

天井部材400の肩ビーム435によって提供される外縁部補強材は、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C字チャネル押出アルミニウム又は鋼等のうちの1つ以上から製造することができる。他の形態では、後述するエンクロージャー部材の周辺構造部を、天井部材400について上述したような外縁部補強材に加えて又はこれの代わりに採用することができる。

【0065】

天井の区分化

タイプ1構造体151及びタイプ2構造体152はそれぞれ、天井部分400a、400b及び400cを含む。天井部分400a、400b及び400cのそれぞれは、略長方形の平面構造であり、図6A及び図6Bによって例示されるように、天井部分400aは天井部分400bに隣接し、天井部分400bは天井部分400cに隣接する。

10

【0066】

天井部分400c

天井部分400cは、概略的に、全ての天井部分400a、400b及び400cの構造を例示している。図6Cに示す天井部分400cのセグメントを参照すると、天井部分400cは、積層多層設計の第1実施形態(図4Aに示す)又は第2実施形態(図4Bに示す)に係る積層多層設計を利用する。これに関して、天井部分400cは、天井底面404と称される構造建築パネル211の第1の構造層210と、天井上面402と称される構造建築パネル216の第2の構造層215とを含む。天井面402と404との間には、天井発泡パネル414と称される発泡パネル214が存在する。天井部分400cの内縁部412cは、図6B及び図7Aに示すように、天井部分400bの第1の内縁部412bに当接する。内縁部補強材については、補強ボード437が内縁部412cに隣接して位置決めされる。

20

【0067】

天井部分400a

天井部分400aは、例えば図6B及び図7Aに示されている。天井部分400aは、天井部分400cの設計及び構造の鏡像である。天井部分400aの内縁部412aは、図6B及び図7Aに示すように、天井部分400bの第2の内縁部412bに当接する。内縁部補強材については、補強ボード437が内縁部412aに隣接して位置決めされる。

30

【0068】

天井部分400b

図6B及び図7Aに示す天井部分400bは、天井部分400a及び400cと設計及び構造が全般的に同じである。天井部分400bの第1の内縁部412bは、天井部分400cの内縁部412cに当接し、天井部分400bの第2の内縁部412bは、天井部分400aの内縁部412aに当接する。内縁部補強材については、補強ボード437が天井部分400bの第1の内縁部412bに隣接して位置決めされ、補強ボード437が天井部分400bの第2の内縁部412bに隣接して位置決めされる。

40

【0069】

天井部材400及びその構成要素は、概して、天井部材400が受け得る特定の荷重に対応するように厚さ及びその他の点に関して寸法決定される。例えば図7A及び図7Bに示すタイプ2構造体152の天井部材400の特定の実施形態は、第2の多層設計実施形態(図4B参照)を利用することができ、ここで、第1の構造層210/天井底面404の構造建築パネル211について及び第2の構造層215/天井上面402の構造建築パネル216についても厚さ0.25インチ(0.635cm)のMgOボードであり、結合ストリップは厚さ0.25インチ(0.635cm)のMgOボードで幅6インチ(15.24cm)である。発泡パネル214/天井発泡パネル414は、厚さ7.9インチ(20.07cm)とすることができます、これにより、屋根部材400が厚さおよそ8.4インチ(21.34cm)になる。1つ以上の肩ビーム435に対する垂直荷重の伝達を

50

支援するための構造体 150 の特定の設計に適切なように、ジョイスト等の追加の構造部材を利用することができます。

#### 【0070】

図 6 B に示すタイプ 1 構造体 151 を参照すると、天井部分 400a は、短い壁部材 200b の第 1 の部分 200b-1 及び長い壁部材 200a-R に対して適所に固定され、ヒンジ構造部を用いて長手方向内縁部 412a に沿って天井部分 400b の当接する長手方向内縁部 412b に接合される。そのようなヒンジ構造部は、天井部分 400b が天井部分 400a に対して平坦に置かれる折り畳み位置と、図 6 B に示す完全に開展した位置との間に、天井部材 400 の上部の近位に位置する、水平軸 405a の周りに弧の 180 度まで天井部分 400b が枢動することを可能にするように適合される。

10

#### 【0071】

さらに、天井部分 400b は、ヒンジ構造部を用いて、天井部分 400c の長手方向内縁部 412c に当接する天井部分 400b の長手方向内縁部 412b において天井部分 400c に接合される。そのようなヒンジ構造部は、天井部分 400c が天井部分 400b に対して平坦に置かれる折り畳み位置（天井部分 400b が天井部分 400a に対して平坦に置かれるとき）と、図 6 B に示す完全に開展した位置との間に、天井部材 400 の底部の近位に位置する、水平軸の周りに弧の 180 度まで天井部分 400c が枢動することを可能にするように適合される。

#### 【0072】

同様に、図 7 A に示すタイプ 2 構造体 152 を参照すると、天井部分 400a は、第 1 の壁部分 200s-1、第 4 の壁部分 200s-4 及び壁部材 200s-R に対して適所に固定される。タイプ 2 構造体 152 の天井部分 400a、400b 及び 400c は、タイプ 1 構造体 151 に関連して上述したものと同じように、ヒンジ構造部を用いて接合される。

20

#### 【0073】

天井部分 400a、400b 及び 400c を接合するヒンジ構造部は、表面実装型又は嵌め込み型とすることができます、一時的又は永久的なものとすることができます。適切なヒンジ構造部は、例えば、金属、プラスチック、皮革、鉄系材料又は非鉄系材料から製造することができます。天井部分 400a、400b 及び 400c の補強ボード 437 によって提供される内縁部補強材は、発泡パネル材料の縁部を保護することに加えて、ヒンジ構造部を実装するための構造を提供することができます。補強ボード 437 は、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C 字チャネル押出アルミニウム又は鋼等のうちの 1 つ以上から製造することができます。

30

#### 【0074】

適切なヒンジ構造部及びその関連する部材は図 9 に示されており、図 9 は、天井部分 400b 及び 400c を接合する例示的なヒンジ構造部を示している。特に、複数のダブルヒンジ 413 が、水平軸 405b に沿って並んで配置される。ダブルヒンジは、隣接する天井部分間の介在物のクリンプ (interference crimping) を引き起こすことなく、弧の 180 度まで枢動する能力を保持しながら、ヒンジが表面の下に嵌め込まれるようにすることができます。これらのダブルヒンジは、2 つの単一のヒンジを、そのそれぞれのリーフのうちの 1 つにそれぞれ沿って、当接関係においてともに位置決めし、両ヒンジを溶接して 1 つのダブルヒンジ 413 を作ることによって製造することができます。

40

#### 【0075】

図 9 に示すように、ダブルヒンジ 413 のフリーリーフのそれぞれは、それぞれ補強ボード 437 に固定される。各補強ボード 437 は、図 9 に示すように、C 字チャネルトラック 308 (冷間成形鋼から製造される) のウェブの外部に接して位置決めされ、C 字チャネルトラック 308 のそれぞれは、屋根部分 400b 及び 400c のそれぞれの当接する縁部に固定される。同じヒンジ構造部は、天井部分 400a 及び 400b をともに固定するために利用することができるが、天井部分 400b 及 400c が図 3 A 及び図 3 B に示すような蛇腹パターンに折り畳まれることを可能にするために、180 度回転して水平

50

軸 4 0 5 a に沿って並んで配置されるように変位することができる。

【 0 0 7 6 】

ヒンジ構造部を備える後述するエンクロージャー部材の周辺構造部は、図 7 B に示すヒンジ構造部に対する更なる他の形態、具体的には、図 1 4 A ~ 図 1 4 F に示す第 2 のヒンジ式 I 字ビーム構造部 2 6 8 を提供する。このようなエンクロージャー部材の周辺構造部を、天井部分 4 0 0 a、4 0 0 b 及び 4 0 0 c の補強ボード 4 3 7 によって提供される内縁部補強材に加えて又はこれの代わりに採用することができる。

【 0 0 7 7 】

ユーティリティサービスシステム及び天井チェイス

天井部材 4 0 0 には、ユーティリティ配管（例えば、電力、照明制御、H V A C、H V A C 制御、セキュリティシステム等のためのものであり、これには、煙センサー又は熱センサーに通電しこれらと通信することが含まれる）の配線を容易にするために、ユーティリティサービスシステム 4 6 0 を設けることができ、ユーティリティサービスシステム 4 6 0 は、閉ループ形態の 1 つ以上の嵌め込まれた通路であり、天井部分 4 0 0 a、4 0 0 b 及び 4 0 0 c に含まれる肩ビーム 4 3 5 の近位にある天井部材 4 0 0 の周辺全体の周りに位置する。図 6 A 及び図 6 B は、ユーティリティサービスシステム 4 6 0 の 1 つの実施形態（これらの図では 4 6 1 と称される）を示し、図 7 A 及び図 7 B は、ユーティリティサービスシステム 4 6 0 の別の実施形態（これらの図では 4 6 2 と称される）を示している。同じ目的で、天井部材 4 0 0 には、天井チェイス 4 4 0 も設けることができ、天井チェイス 4 4 0 は、天井部分 4 0 0 a、4 0 0 b 及び 4 0 0 c における複数の細長い離隔した円筒形通路である。ユーティリティサービスシステム 4 6 0 は、天井チェイス 4 4 0 及び壁チェイス 2 1 9 の双方と連通するように適合される。天井部材 4 0 0 のユーティリティサービスシステム 4 6 0 及び天井チェイス 4 4 0 に関する更なる詳細は、本願と同じ発明者で同日出願された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminated Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第 1 6 / 7 8 6 , 1 3 0 号に記載されている。本願と同じ発明者で同日出願された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminated Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第 1 6 / 7 8 6 , 1 3 0 号の内容、具体的には、ユーティリティサービスシステム 4 6 0 及び天井チェイス 4 4 0 に関する詳細、例えば段落 0 1 0 2 ~ 段落 0 1 2 0 及び図 6 A ~ 図 7 E に見受けられる詳細は、引用することにより完全に記載されているものとして本明細書の一部をなす。

【 0 0 7 8 】

床部材 ( 3 0 0 )

通常、完成した構造体 1 5 0 は、1 つの床部材 3 0 0 を利用する。したがって、床部材 3 0 0 は、一般的に、完成した構造体 1 5 0 の床全体である。床部材 3 0 0 は、概ね長方形の周辺を有する。図 6 A 及び図 6 B 並びに図 7 A 及び図 7 B が、本発明に係る床部材 3 0 0 を示している。床部材 3 0 0 の周辺は、第 1 の長手方向床縁部 1 1 7 、第 1 の横方向床縁部 1 2 0 、第 2 の長手方向床縁部 1 1 9 、及び第 2 の横方向床縁部 1 1 8 によって画定される。特に、( a ) 第 1 の長手方向床縁部 1 1 7 、( b ) 第 1 の横方向床縁部 1 2 0 、( c ) 第 2 の長手方向床縁部 1 1 9 、及び( d ) 第 2 の横方向床縁部 1 1 8 は、一般的に、完成した構造体 1 5 0 の( w ) 第 1 の長手方向縁部 1 0 6 、( x ) 第 1 の横方向縁部 1 0 8 、( y ) 第 2 の長手方向縁部 1 1 6 、及び( z ) 第 2 の横方向縁部 1 1 0 にそれぞれ一致する（すなわち下に重なる）。図 6 A 及び図 6 B は、タイプ 1 構造体 1 5 1 の床部材 3 0 0 を示し、図 7 A 及び図 7 B は、タイプ 2 構造体 1 5 2 の床部材 3 0 0 を示している。床部材 3 0 0 の基本的な構造は、タイプ 1 構造体 1 5 1 及びタイプ 2 構造体 1 5 2 の双方について同じであり、本開示に従って製造された構造体 1 5 0 の床部材 3 0 0 に一般的に適用可能である。

【 0 0 7 9 】

床部材 3 0 0 の長さ及び幅は、設計上の好みに従って変更することができる。壁部材 2 0 0 a、2 0 0 b が垂直に方向付けられた図 1 A 及び図 2 A に示すタイプ 1 構造体 1 5 1

10

20

30

40

50

の特定の実施形態において、天井部材 300 の長さ及び幅は、当該タイプ 1 構造体 151 の天井部材 400 の長さ及び幅と同程度である。同様に、壁部材 200s が垂直に方向付けられた図 1B 及び図 2B に示すタイプ 2 構造体 152 の特定の実施形態において、天井部材 300 の長さ及び幅は、当該タイプ 2 構造体 152 の天井部材 400 の長さ及び幅と同程度である。

#### 【0080】

後述するように、床部材 300 は、図 4A ~ 図 4D に関して上述した多積層設計のうちの 1 つを利用するすることが好ましい。

#### 【0081】

各床部材 300 の周辺には、一般的に、外縁部補強材が設けられる。図 7A 及び図 7B に示す床部材 300 の実施形態のための外縁部補強材として、第 1 の基礎ビーム 320 (図 7A において縁部が前に見える) が、床部材 300 の第 1 の長手方向床縁部 117 に位置決めされ、第 2 の基礎ビーム 320 (図 7B において縁部が前に見える) が、床部材 300 の第 2 の横方向床縁部 118 に位置決めされ、第 3 の基礎ビーム 320 (図 7B において縁部が前に見える) が、床部材 300 の第 1 の横方向床縁部 120 に位置決めされ、第 4 の基礎ビーム 320 が、床部材 300 の第 2 の長手方向床縁部 119 に位置決めされる (図 7A において縁部が前に見える)。床部材 300 の場合、基礎ビーム 320 によって提供される縁部補強材は、発泡パネル材料の縁部を保護することに加えて、垂直荷重に抵抗し、このような荷重を、その下の任意の天井部材 400 に伝達し、その後、下に重なる壁部材 200 に及び / 又は完成した構造体 150 の基礎に伝達することを支援する。

10

#### 【0082】

床部材 300 の基礎ビーム 420 によって提供される外縁部補強材は、積層ストランド材木ボード、木製ボード、C 字チャネル押出アルミニウム又は鋼等のうちの 1 つ以上から製造することができる。他の形態では、後述するエンクロージャー部材の周辺構造部を、床部材 300 について上述したタイプの外縁部補強材に加えて又はこれの代わりに採用することができる。

20

#### 【0083】

##### 床の区分化

タイプ 1 構造体 151 及びタイプ 2 構造体 152 における床部材 300 は、床部分 300a 及び床部分 300b を含む。床部分 300a 及び 300b のそれぞれは、概ね長方形の平面構造であり、図 6A、図 6B 及び図 7A によって例示されるように、床部分 300a は床部分 300b に隣接する。

30

#### 【0084】

床部分 300a。図 6A、図 6B 及び図 7A に示す床部分 300a は、床部分 300a 及び 300b の構造を全般的に例示しており、図示のように、一般的に、積層多層設計の第 1 実施形態 (図 4A に示す) 又は第 2 実施形態 (図 4B に示す) に係る積層多層設計を利用する。これに関して、床部分 300a は、床底面 304 と称される構造建築パネル 211 の第 1 の構造層 210 と、床上面 302 と称される構造建築パネル 216 の第 2 の構造層 215 とを含む。床面 302 と 304 との間には、床発泡パネル 314 と称される発泡パネル 214 が存在する。床部分 300a の内縁部 301a は、図 7A に示すように、床部分 300b の内縁部 301b に当接する。内縁部補強材としては、補強ボード 307 が内縁部 301a に隣接して位置決めされる。

40

#### 【0085】

##### 床部分 300b

床部分 300b は図 6A、図 6B 及び図 7A に示されている。床部分 300b は、床部分 300a と設計及び構造が全般的に同じである。床部分 300b の内縁部 301b は、図 7A に示すように、床部分 300a の内縁部 301a に当接する。内縁部補強材としては、補強ボード 307 が内縁部 301b に隣接して位置決めされる。

#### 【0086】

床部材 300 及びその構成要素は、一般的に、床部材 300 が受け得る特定の荷重に対

50

応するように厚さ及びその他の点に関して寸法決定される。例えば図7A及び図7Bに示すタイプ2構造体152の床部材300の特定の実施形態は、第2の多層設計実施形態(図4B参照)を利用することができ、ここで、第1の構造層210/床底面304の構造建築パネル211について厚さ0.25インチ(0.635cm)のMgOボードであり、第2の構造層215/床上面302の構造建築パネル216について厚さ0.5インチ(1.27cm)のMgOボードである。これに対応して、この特定の実施形態において、厚さ0.25インチ(0.635cm)のMgOボードで幅6インチ(15.24cm)の結合ストリップは、第1の構造層210/床底面304の構造建築パネル211とともに接合するために使用され、厚さ0.5インチ(1.27cm)のMgOボードで幅6インチ(15.24cm)の結合ストリップは、第2の構造層215/床上面302の構造建築パネル216をともに接合するために使用される。発泡パネル214/床発泡パネル314は、厚さ11.25インチ(28.575cm)とすることができ、これにより、床部材300が厚さおよそ12インチ(30.48cm)になる。

#### 【0087】

床部材300を含む床部分300bは、折り畳むことでコンパクトな出荷モジュールの形成を容易にすることができる。タイプ1構造体151及びタイプ2構造体152はそれぞれ、そのような床部分を備える。

#### 【0088】

図6Bに示すタイプ1構造体151を参照すると、床部分300aは、短い壁部材200bの第1の壁部分200b-1及び長い壁部材200a-Rに対して適所に固定され、床部分300bが図3Aに示すようにほぼ垂直に方向付けられる折り畳み位置と、図6A及び図6Bに示す完全に開展した位置との間に、床上面302の近位に位置する、水平軸305の周りに弧のおよそ90度まで床部分300bが枢動することを可能にするために、ヒンジ構造部を用いて床部分300bに接合される。

#### 【0089】

同様に、図7Aに示すタイプ2構造体152を参照すると、床部分300aは、第1の壁部分200s-1、第4の壁部分200s-4及び壁部材200s-Rに対して適所に固定される。床部分300aは、タイプ1構造体151に関連して上述したものと同じように、ヒンジ構造部を用いて床部分300bに接合される。

#### 【0090】

床部分300a及び300bを接合するヒンジ構造部は、表面実装型又は嵌め込み型とすることができます、一時的又は永久的なものとすることができます。適切なヒンジ構造部は、例えば、金属、プラスチック、皮革、鉄系材料又は非鉄系材料から製造することができる。適切なヒンジ構造部及びその関連する部材の一例が図8に示されている。特に、図8において縁部が前に示されているように、例えば、幅およそ3インチ(7.62cm)×長さおよそ6インチ(15.24cm)の複数の鋼ヒンジ306が、水平軸305に沿って並んで配置される。このようなヒンジは、米国ジョージア州ダグラスビル所在のMcMaster-Carrから市販されている。床部分300a及び300bを接合するヒンジ構造部はダブルヒンジである必要はない。なぜなら、このヒンジ構造部は、弧のおよそ90度しか枢動する必要がなく、したがって、介在物のクリンプの可能性が、天井部材400の天井部分に関するものよりも少ないからである。

#### 【0091】

図8に示すように、ヒンジ306の対向するリーフはそれぞれ、内縁部301a及び301bのそれぞれに設けられる、内縁部補強材である補強ボード307に固定される。図8における補強ボード307は、積層ストランド材木から作製される。各補強ボード307は、C字チャネルトラック308(冷間成形鋼から製造される)のウェブの外部に接して位置決めされ、C字チャネルトラック308のそれぞれは、図8に示すように、床部分300a及び300bのそれぞれの当接する縁部に固定される。

#### 【0092】

ヒンジ構造部を備える後述するエンクロージャー部材の周辺構造部は、床部分300a

及び 300b を接合する図 8 に示すヒンジ構造部に対する更なる代替案、具体的には、図 13A ~ 図 13F に示す第 1 のヒンジ式 I 字ビーム構造部 258 を提供する。このようなエンクロージャー部材の周辺構造部を、上述したように、内縁部補強材に加えて又はこれの代わりに利用することができる。

#### 【 0093 】

##### ベースボード及び周辺ボード

床部材 300 又はその部分の外縁部、例えば、完成した構造体 150 の第 1 の長手方向縁部 106 に沿って位置する床部分 300b の外縁部には、ベースボード 310 を設けることができる。例えば図 3A に示すタイプ 1 構造体 151 において、ベースボード 310 は、床部分 300b の外縁部に固定された状態で、縁部が前に示されている。ベースボード 310 が床部材 300 の周辺の周りに延在する箇所を周辺ボード 312 と呼ぶ。例えば図 1B 及び図 3B に示すタイプ 2 構造体 152 は、周辺ボード 312 を利用する。ベースボード 310 (周辺ボード 312 を含む) の垂直寸法 (高さ) は、床部材 300 の厚さよりも大きいことが好ましい。

#### 【 0094 】

##### 床チェイス

必要に応じて、床部材 300 における床発泡パネル 314 には、ユーティリティ配管 (例えば、電力、照明制御、HVAC、HVAC 制御、セキュリティシステム等のためのものであり、これには、煙センサー又は熱センサーに通電しこれらと通信することが含まれる) の配線を容易にするために、床チェイス 319 を設けることができ、床チェイス 319 は、床部分 300a 及び 300b における複数の細長い離隔した円筒形通路である。このような床チェイス 319 は、壁チェイス 219 (図 7A 及び図 7B 参照) と連通するよう適合される。床部材 300 の床チェイス 319 に関する更なる詳細は、本願と同じ発明者で同日に出願された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminate Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第 16/786,130 号に記載されている。本願と同じ発明者で同日に出願された「Foldable Building Structures with Utility Channels and Laminate Enclosures」という発明の名称の米国非仮特許出願第 16/786,130 号の内容、具体的には、床チェイス 319 に関する詳細、例えば段落 0137 ~ 段落 0141 及び図 7F に示される詳細は、引用することにより完全に記載されているものとして本明細書の一部をなす。

#### 【 0095 】

##### エンクロージャー部材の周辺構造部

各エンクロージャー部材 155 (壁部材 200、床部材 300、天井部材 400) の周辺 (外縁部)、及び区分化されたエンクロージャー部材 155 の任意の内縁部は、エンクロージャー部材の周辺構造部によって接着されることが好ましい。利用されるエンクロージャー部材の周辺構造部は、より詳細に後述するように、特定の状況及び好みに応じて変更することができる。

#### 【 0096 】

##### シール層

例えば押出ポリ塩化ビニル (PVC) から作製されるシールガスケットストリップ又は層を、必要に応じて、エンクロージャー部材 155 の選択された縁部、例えば、壁部材 200 から床板 220、端部片 270 及び天井板 240 までの周辺の周りに望む通りに接着することができる。ガスケットストリップ又は層は、ストリップ又は層の中央の近位に位置するとともにストリップ又は層の長さに沿って方向付けられ、かつストリップ又は層材料よりも低いデュロメーター硬度を有する 1 つ又は複数のシールビード又は隆起部とともにと共に押出することができる。このようなシールストリップ又は層は、これが固定されるエンクロージャー部材 155 の縁部への水の浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能を果たす。

#### 【 0097 】

##### 自立エンドキャップ (221)

10

20

30

40

50

図10において縁部を前にして輪郭が示される自立エンドキャップ221は、概略的に長さ「L」のC字チャネル形状を有し、Lはほぼ、自立エンドキャップ221が固定される平面エンクロージャー部材155の縁部の長さである。自立エンドキャップ221は、C字チャネルを画定するために、細長いウェブ表面223によって接合された2つの離隔した細長いフランジ表面222を有する。自立エンドキャップ221のC字チャネルの特定の輪郭は、意図した用途に対して適切なように厚さ変動、隆起部及び/又は溝を有するように望む通りに変更することができる。

#### 【0098】

発泡パネル等の充填材料によって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材155に自立エンドキャップ221を固定する場合、フランジ表面222は、自立エンドキャップ221が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔される。自立エンドキャップ221は、耐衝撃材料、例えば、押出成形され、その後、自立エンドキャップ221を形成するように長さLのセクションに切り分けられた高いデュロメーター硬度を有するポリ塩化ビニル(PVC)から作製されることが好ましい。

#### 【0099】

自立エンドキャップ221は、建築現場への出荷前に工場又は作業場においてエンクロージャー部材155を製造する最中に、1つ以上のエンクロージャー部材155の所望の縁部ロケーションに固定されることが好ましい。例えば、発泡パネルによって分離される2つの構造層を平面エンクロージャー部材155が備える場合、エンクロージャー部材155の該当する縁部の長さにほぼ等しい長さLを有する自立エンドキャップ221は、ウェブ表面223が発泡パネルの縁部に当接するか又はこれのすぐ近位になるように、発泡パネルの縁部にわたって位置決めされる。その後、2つの構造層は、フランジ表面222の大部分に重なるように発泡パネルにわたって位置決めされ、ここで、各フランジ表面222の外面上に位置決めされた位置決め隆起部229は、構造層の適切なオーバーラップ及び位置合わせを支援する。自立エンドキャップ221は、例えば、自立エンドキャップ221とエンクロージャー部材155とのオーバーラップ領域間に接着剤を塗布することによって適所に固定することもでき、ねじ若しくは釘締結具等の締結具を、フランジ表面222のうちの1つ以上及びウェブ表面223の長さに沿って離隔し、エンクロージャー部材155内に打ち込むことによって適所に固定することもでき、上述した任意の方法で接着剤及び締結具の組み合わせを利用することによって適所に固定することもでき、又はそれ以外の方法で適所に固定することもできる。自立エンドキャップ221は、これが固定されるエンクロージャー部材155の縁部への水の浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能を果たす。

#### 【0100】

##### 補強エンドキャップ(224)

自立エンドキャップ221が固定される平面エンクロージャー部材155の縁部には、前述したように、積層ストランド材木ボード、木材、C字チャネル押出アルミニウム又は鋼等のうちの1つ以上から製造されるとともに、エンクロージャー部材155の外縁部に固定される外縁部補強材を設けることができる。他の形態では、自立エンドキャップ221が固定される平面エンクロージャー部材155の縁部は、適切な状況では、そのような外縁部補強材を設けなくとも、発泡パネル214で終端することができる。

#### 【0101】

更に他の形態として、外縁部補強材をエンドキャップに統合することで、シール機能と縁部補強機能とを併合することが可能である。図11を参照すると、自立エンドキャップ221の代わりに使用される補強エンドキャップ224の輪郭が、縁部を前にして示されている。補強エンドキャップ224は、概略的に長さ「L」のC字チャネル形状を有し、Lはほぼ、自立エンドキャップ221が固定される平面エンクロージャー部材155の縁部の長さである。補強エンドキャップ224は、C字チャネルを画定するために、細長いウェブ表面226によって接合された2つの離隔した細長いフランジ表面225を有する

10

20

30

40

50

。発泡パネル等の充填材料によって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材155に補強エンドキャップ224を固定する場合、フランジ表面225は、補強エンドキャップ224が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔される。自立エンドキャップ221のときと同様、補強エンドキャップ224のC字チャネルの特定の輪郭は、意図した用途に対して適切なように厚さ変動、隆起部及び/又は溝を有するように望む通りに変更することができる。

#### 【0102】

補強エンドキャップ224は、更なる構造的な剛性を付与するために、図11において縁部を前にして輪郭が示されている補強チャネル228を備える。特に、補強チャネル228は、概ね長方形の断面構成を有する、四辺の密閉空間であり、ウェブ表面226から離隔される空洞壁227によって画定され、空洞壁227は、ウェブ表面226に対して概ね平行に方向付けられ、フランジ表面225間の距離に広がる。

10

#### 【0103】

より更なる構造補強材が望ましい場合、充填補強材を補強チャネル228内に挿入するか又は補強チャネル228において形成することができる。充填補強材としては、長方形若しくは他の適切な形状の積層ストランド材木ボード、木材、アルミニウム若しくは鋼インサート若しくはスリーブ、又は発泡フォーム、コンクリート若しくは更には鉄筋コンクリート又は他の材料を挿入することができる。充填補強材の更なる例として、エンクロージャー部材155の製造の副製品であり得るスクラップフォーム及び/又はスクラップMgOボードを、インサート又はスリーブとして機能するように適切なサイズに更に切断することもでき、又は、寸断してエポキシ接着剤とともに混合し、スラリーを形成することもでき、スラリーは、その後、補強チャネル228内に注入される。この材料を乾燥させると、互いに対して適所にエンクロージャー部材を固定するために使用される締結具を保持するための適切な媒体が提供される。

20

#### 【0104】

概して、補強チャネル228の使用により、上述した更なる充填補強材の有無を問わず、外縁部補強材を位置決めし、補強エンドキャップ224が固定される平面エンクロージャー部材155の縁部に固定する必要性を低減又は抹消することができる。

#### 【0105】

補強エンドキャップ224は、耐衝撃材料、例えば、押出成形され、その後、補強エンドキャップ224を形成するように長さLのセクションに切り分けられた高いデュロメーター硬度を有するポリ塩化ビニル(PVC)から作製されることが好ましい。

30

#### 【0106】

補強エンドキャップ224は、建築現場への出荷前に工場又は作業場においてエンクロージャー部材155を製造する最中に、1つ以上のエンクロージャー部材155の所望の縁部ロケーションに固定されることが好ましい。例えば、発泡パネルによって分離される2つの構造層を平面エンクロージャー部材155が備える場合、エンクロージャー部材155の該当する縁部の長さにほぼ等しい長さLを有する補強エンドキャップ224は、空洞壁227が発泡パネルの縁部に当接するか又はこれのすぐ近位になるように、発泡パネルの縁部にわたって位置決めされる。その後、2つの構造層は、フランジ表面225の大部分に重なるように発泡パネルにわたって位置決めされ、ここで、各フランジ表面225の外面上に位置決めされた位置決め隆起部229は、構造層の適切なオーバーラップ及び位置合わせを支援する。補強エンドキャップ224は、例えば、補強エンドキャップ224とエンクロージャー部材155とのオーバーラップ領域間に接着剤を塗布することによって適所に固定することもでき、ねじ若しくは釘締結具等の締結具を、フランジ表面225のうちの1つ以上の長さに沿って離隔し、エンクロージャー部材155内に打ち込むことによって適所に固定することもでき、上述した任意の方法で接着剤及び締結具の組み合わせを利用することによって適所に固定することもでき、又はそれ以外の方法で適所に固定することもできる。上記に示したように、補強エンドキャップ224は、縁部補強機能と、補強エンドキャップ224が固定されるエンクロージャー部材155の縁部への水の

40

50

浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能との双方を果たす。

【0107】

補強エンドキャップ224に関連して詳細に説明したが、後述する他のエンクロージャー部材の周辺構造部（当接エンドキャップ235、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268、さねはぎヒンジ式構造部242）も、同様の補強構造部（充填補強材の有無を問わず）、すなわち、細長いウェブから離隔される空洞壁を利用することができ、空洞壁は、ウェブに対して概ね平行に方向付けられ、関連する細長いフランジ間の距離に広がり、概ね閉じた長方形の断面構成を有する補強チャネルを画定する。

【0108】

当接エンドキャップ（235）

図12において縁部を前にして輪郭が示される当接エンドキャップ235は、概略的に、長さ「L」のC字チャネル形状を有し、Lは、エンドキャップ235が固定されるエンクロージャー部材155の縁部の長さである。当接エンドキャップ235は、2つの離隔した細長いフランジ表面236及び細長いウェブ表面237を有し、これらの表面が、概略的にC字チャネルを画定する。当接エンドキャップ235のC字チャネルの特定の輪郭は、意図した用途に対して適切なように厚さ変動、隆起部及び／又は溝を有するように望む通りに変更することができる。発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材155に当接エンドキャップ235を固定する場合、フランジ表面236は、当接エンドキャップ235が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔される。当接エンドキャップ235は、耐衝撃材料、例えば、押出成形され、その後、当接エンドキャップ235を形成するように長さLのセクションに切り分けられた高いデュロメーター硬度を有するポリ塩化ビニル（PVC）から作製されることが好ましい。

【0109】

当接エンドキャップ235のウェブ表面237は、フランジ表面236のそれぞれに直接接合されない。むしろ、図12に示す傾斜した締結棚239が、各フランジ表面236とウェブ表面237との間に介在する。締結棚239により、釘又はねじ締結具等の複数の離隔された締結具は、当接エンドキャップ235を通して、ウェブ表面237に当接し得る平面エンクロージャー部材155内へと下に打ち込まれ、これにより、当接エンドキャップ235を平面エンクロージャー部材155に締結することができる。締結棚239の近位にある各フランジ表面236の領域は、締結棚239へのアクセスを提供すると同時に、完全に平面のフランジ表面236から外向きに締結棚239を位置決めする状況と比較して、ウェブ表面237にわたる幅を短くし、これにより当接エンドキャップ235の設置面積を縮小するために、図12に示すような選択された角度で互いに向かって内向きに傾けられる。締結棚239の近位にある各フランジ表面236の領域は、締結棚239が近位にあるフランジ表面236の平面からおよそ30度互いに向かって内向きに傾けられること、及び、各締結棚239は、締結棚239が近位にあるフランジ表面の平面からおよそ60度傾けられることが好ましい。

【0110】

当接エンドキャップ235は、これが固定されるエンクロージャー部材155の縁部への水の浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能を果たす。加えて、当接エンドキャップ235は、当接するエンクロージャー部材155との境界にわたる水の浸入に対するシール機能も提供することができる。したがって、図12に示すように、ウェブ表面237の外面には、ウェブ当接エンドキャップ235と当接する平面エンクロージャー部材との間に耐水シールを形成するために、シールビード234を収納する複数の収納スロット241を設けることができる。他の実施形態において、シールビードは、収納スロット241のロケーションに近似するロケーションにおいて当接エンドキャップ235とともに共押出される。

【0111】

10

20

30

40

50

当接エンドキャップ 235 は、建築現場への出荷前に工場又は作業場においてエンクロージャー部材（複数の場合もある）155 を製造する最中に、1つ以上のエンクロージャー部材 155 の所望の縁部口ケーションに固定されることが好ましい。例えば、発泡パネルによって分離される2つの構造層を平面エンクロージャー部材 155 が備える場合、エンクロージャー部材 155 の該当する縁部の長さにほぼ等しい長さ「L」を有する当接エンドキャップ 235 は、ウェブ表面 237 が発泡パネルの縁部に当接するか又はこれのすぐ近位になるように、発泡パネルの縁部にわたって位置決めされる。その後、2つの構造層は、フランジ表面 236 の大部分に重なるように発泡パネルにわたって位置決めされる。図 12 に示すように、位置決め隆起部 229 は、各フランジ表面 236 の外面上に位置決めされ、構造層の適切なオーバーラップ及び位置合わせを支援する。当接エンドキャップ 235 は、エンクロージャー部材 155 に、例えば、当接エンドキャップ 235 とエンクロージャー部材 155 とのオーバーラップ領域間に接着剤を塗布することによって固定することもでき、ねじ若しくは釘締結具等の締結具を、フランジ表面 236 のうちの1つ以上及びウェブ表面 237 の長さに沿って離隔し、エンクロージャー部材 155 内に打ち込むことによって固定することもでき、上述した任意の方法で接着剤及び締結具の組み合わせを利用することによって固定することもでき、又はそれ以外の方法で固定することもできる。

10

#### 【0112】

##### 第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258

第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 が、図 13A ~ 図 13F に示されている。第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 は、2つの隣接するエンクロージャー部材 155、又はエンクロージャー部材 155 の2つの隣接する部分を、一方が他方に対して弧の少なくとも 90 度まで枢動することができるよう、枢動可能に取り付ける手段を提供する。第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 は、これが固定される2つの隣接するエンクロージャー部材 155、又はエンクロージャー部材 155 の2つの隣接する部分の縁部への水の浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能も提供することができ、それらの2つの縁部間の境界にわたる水の浸入を防止するシール機能を提供することができる。

20

#### 【0113】

第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 は、長さ「L」の第1の細長い周辺セクション 259 と、同様に長さ「L」の第2の細長い周辺セクション 263 を有する。ここで、L は、第1の周辺セクション 259 及び第2の周辺セクション 263 が、これらのセクションをともに枢動可能に接合するためにそれぞれ固定されるエンクロージャー部材 155 の縁部のそれぞれの長さである。

30

#### 【0114】

特に、図 13A は、第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 の第1の周辺セクション 259 の輪郭を、縁部を前にして示している。第1の周辺セクション 259 は、2つの離隔した細長いフランジ表面 260 及び細長いウェブ表面 261 によって画定される。フランジ表面 260 のうちの一方であるフランジ表面 260a は、第1の接合部においてウェブ表面 261 に接合され、フランジ表面 260 のうちの他方であるフランジ表面 260b は、第2の接合部においてウェブ表面 261 に接合される。発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材 155 に第1の周辺セクション 259 が固定される場合、ウェブ表面 261 の幅（フランジ表面 260a と 260b とを分離する距離）は、以下に更に詳述するように、第1の周辺セクション 259 が固定されるエンクロージャー部材 155 の発泡パネルの厚さよりも幾分大きい。第1の周辺セクション 259 は、断面がほぼ C 字のチャネルを形成する。

40

#### 【0115】

第1の周辺セクション 259 と同様に、第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 の第2の周辺セクション 263（図 13A において縁部を前にして輪郭が示されている）は、2つの離隔した細長いフランジ表面 264 及び細長いウェブ表面 265 によって画定される。フランジ表面 264 のうちの一方であるフランジ表面 264a は、第3の接合部におい

50

てウェブ表面 265 に接合され、フランジ表面 264 のうちの他方であるフランジ表面 264b は、第4の接合部においてウェブ表面 265 に接合される。発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材 155 に第2の周辺セクション 263 が固定される場合、ウェブ表面 265 の幅（フランジ表面 264a と 264b とを分離する距離）は、以下に更に詳述するように、第2の周辺セクション 263 が固定されるエンクロージャー部材 155 の発泡パネルの厚さよりも幾分大きい。第2の周辺セクション 263 は、断面がほぼC字のチャネルを形成する。第1の周辺セクション 259 及び第2の周辺セクション 263 はそれぞれ、ほぼ同じ形状及び寸法を有することが好ましい。

#### 【0116】

図13A～図13Fに示すように、第1の周辺セクション 259 は、フランジ表面 260a とウェブ表面 261 との第1の接合部の近位に、長さ L の第1の一連のヒンジナックル 267a と、フランジ表面 260b とウェブ表面 261 との第2の接合部の近位に、長さ L の第2の一連のヒンジナックル 267b とを有する。ヒンジナックル 267a 及び 267b の幾何学形状は互いに同じであることが好ましい。同様に、第2の周辺セクション 263 は、フランジ表面 264a とウェブ表面 265 との第3の接合部の近位に、第1の一連のヒンジナックル 266a と、フランジ表面 264b とウェブ表面 265 との第4の接合部の近位に、第2の一連のヒンジナックル 266b とを有する。ヒンジナックル 266a 及び 266b の幾何学形状は互いに同じであり、ヒンジナックル 267a 及び 267b とも同じであることが好ましい。第1の周辺セクション 259 のヒンジナックル 267a 及び 267b がそれぞれ長さ D であり、同じ距離 D で離隔されることが特に好ましく、第2の周辺セクション 263 のヒンジナックル 266a 及び 266b も同様にそれぞれ長さ D であり、同じ距離 D で離隔されることが特に好ましい。図13D は、長さ L を有する第2の周辺セクション 263 のヒンジナックル配置を示している。この図に示すように、ヒンジナックル 267a のそれぞれは、それぞれのヒンジナックル 267b の上にある関係にあり（垂直に位置合わせされている）、ヒンジナックル 267a の隣接するペア（隣接する対）の間の間隔のそれぞれは、ヒンジナックル 267b の隣接するペアの間のそれぞれの間隔の上にあるという関係にある（垂直に位置合わせされている）。

#### 【0117】

図13B 及び図13Eに示すように、ヒンジナックル 267a 及び 266a は、第1の周辺セクション 259 と第2の周辺セクション 263 との間に枢動可能な接合部を形成するため、噛み合い、合計長さ L の第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド 233 によって接合される。この枢動可能な接合部により、第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 は、図13C 及び図13Fに示すように、完全に開いた（開展）位置まで、弧の少なくとも 90 度回転することができる。ヒンジナックル 266b 及び 267b は、第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 が完全に開いたときにヒンジナックル 266b 及び 267b が噛み合うように位置決めされる。そのように噛み合うと、合計長さ L の第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド 233 は、図13E 及び図13Fに示すように、第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 を完全に開いた位置において係止するよう、ヒンジナックル 267b 及び 266b に通すことができる。

#### 【0118】

第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド 233 は、鋼ロッド 233 が、より良好に引張荷重に抵抗する単一の連続したロッドとして機能するように、端部同士をねじ接続によって接合されることが好ましい。同様に、第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド 233 が同様の方法で接合されることが好ましい。第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 の1つの実施形態において、第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド 233 及び第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド 233 は、およそ 0.625 インチ (1.5875 cm) の直径を有する。

#### 【0119】

第1の周辺セクション 259 及び第2の周辺セクション 263 の設計は、図13C 及び図13Fに示すように、第1のヒンジ式I字ビーム構造部 258 が完全に開いたときに、

10

20

30

40

50

ウェブ表面 261 及び 265 が接触するようになっている。この接触関係は、構造体のウェザーシールを支援する。この目的を推進するために、例えば図 13A に示すように、ウェブ表面 261 及び 265 のそれぞれの外面には、ウェブ表面間に耐水シールを形成するために、シールビード（図示せず）を収納する複数の収納スロット 241 を設けることができる。他の実施形態において、シールビードは、収納スロット 241 のロケーションに近似するロケーションにおいて周辺セクション自体とともに同時に共押出することができる。一般的に、第 1 の周辺セクション 259 及び第 2 の周辺セクション 263 の C 字チャネルの特定の輪郭は、意図した用途に対して適切なように厚さ変動、隆起部及び / 又は溝を有するように望む通りに変更することができる。

## 【0120】

10

第 1 の折り畳み I 字ビーム構造部 258 の第 1 の周辺セクション 259 及び第 2 の周辺セクション 263 は、引抜成形等の押出成形プロセスによって製造することができ、このプロセスでは、適切な材料（引抜成形の場合、ガラス繊維強化ポリマー・プラスチック）が、適切な形状のダイから引き抜かれ、周辺セクションのウェブ / フランジ構造を概ね有するワークが形成される。引抜加工の一部として、ワーク内の第 1 / 第 3 の接合部及び第 2 / 第 4 の接合部のための意図したロケーションの近位に円筒形の導管を形成することができ、その後、長さ D のセクションが、長さ D の離隔した間隔において導管内に機械加工されることで、一連のヒンジナックルを形成することができる。他の形態では、そのような円筒形の導管なしでワークを引き抜くことができ、その後、長さ D の管セクションが長さ D の離隔した間隔において固定されることで、一連のヒンジナックルが形成される。引き抜いた後、第 1 の折り畳み I 字ビーム構造部 258 の所望の周辺セクションをもたらすために、ワークは分割され、長さ L の分割されたワークになる。第 1 の周辺セクション 259 及び第 2 の周辺セクション 263 が同じ幾何学形状を有する場合（これは好ましい）、分割されたワークは互換性があり、第 1 の周辺セクション 259 及び第 2 の周辺セクション 263 のうちの一方又は他方として機能することができる。しかしながら、任意の 2 つのワークをペアにして第 1 の折り畳み I 字ビーム構造部 258 を形成する際、それらの交錯関係を考慮する必要がある。したがって、例えば、2 つのワークを、長さ D の間隔において離隔した長さ D のヒンジナックルを有する長さ L の周辺セクションへと分割する場合、2 つのワークのうちの第 1 のワークは、ヒンジナックルが始まる点において分割することができ、これに従って、2 つのワークのうちの第 2 のワークは、長さ D の離隔した間隔が始まる点において分割されるべきである。

20

## 【0121】

30

第 1 の折り畳み I 字ビーム構造部 258 は、出荷モジュール 100 において折り畳み関係を有するように意図される 2 つの隣接するエンクロージャー部材 155、又はエンクロージャー部材 155 の 2 つの隣接する部分に固定することができる。図 13C において、2 つの隣接するエンクロージャー部材 155 は、155a 及び 155b と称され、図示のように、各エンクロージャー部材 155a、155b は、それぞれ第 1 の構造層 210a、210b、それぞれ発泡パネル 214a、214b、及びそれぞれ第 2 の構造層 215a、215b を有する。第 1 の折り畳み I 字ビーム構造部 258 は、長さ「L」（L は、2 つの隣接するエンクロージャー部材 155a 及び 155b の該当する縁部の長さにほぼ等しい）を有する。図 13C に見られるように、第 1 の周辺セクション 259 及び第 2 の周辺セクション 263 は、ウェブ表面 261 及び 265 が、発泡パネル 214a、214b の縁部にそれぞれ当接するか又はこれのすぐ近位になるように、それらのそれぞれのフランジ表面 260、264 の間で、それぞれのエンクロージャー部材 155a、155b の発泡パネル 214a、214b を捕捉するように寸法決定される。その後、隣接する第 1 の構造層 210a 及び 210b はそれぞれ、上側フランジ表面 260、264 の大部分に重なるように位置決めされ、ここで、図 13C に示すようにそれらのフランジ表面上に位置決めされた位置決め隆起部 229 は、第 1 の構造層 210a、210b の適切な位置合わせ及びオーバーラップを支援する。また、下側フランジ表面 260 及び 264 が、図 13C に示すように、エンクロージャー 155a、155b の隣接する第 2 の構造層 21

40

50

5 a、215 bを捕捉するように意図される場合、下側フランジ表面260、264上に位置決め隆起部229を設ける必要はない。

【0122】

第1の周辺セクション259及び第2の周辺セクション263はそれぞれ、それぞれのエンクロージャー部材155に、例えば、第1の周辺セクション259及び第2の周辺セクション263とそれぞれのエンクロージャー部材155とのオーバーラップ領域間に接着剤を塗布することによって固定することもでき、ねじ若しくは釘締結具等の締結具を、フランジ表面260、264のうちの1つ以上並びにウェブ表面261及び265の長さに沿って離隔し、それぞれのエンクロージャー部材155内に打ち込むことによって固定することもでき、上述した任意の方法で接着剤及び締結具の組み合わせを利用することによって固定することもでき、又はそれ以外の方法で固定することもできる。それらのそれぞれのエンクロージャー部材155に固定されると、関連する部材は、完全に折り畳まれた状態まで回転させ、出荷モジュール100を形成することができ、また、構造体150をその意図したロケーションにおいて完成させる際、完全に開展された状態まで回転させることができる。

10

【0123】

第2のヒンジ式I字ビーム構造部(268)

第2のヒンジ式I字ビーム構造部268が、図14A～図14Fに示されている。第2のヒンジ式I字ビーム構造部268は、2つの隣接するエンクロージャー部材155、又はエンクロージャー部材155の2つの隣接する部分を、隣接する部材又は部分間に介在物のクリンプを引き起こすことなく、一方が他方に対して弧の180度まで枢動することができるよう、枢動可能に取り付ける手段を提供する。第2のヒンジ式I字ビーム構造部268は、これが固定される2つの隣接するエンクロージャー部材155、又はエンクロージャー部材155の2つの隣接する部分の縁部への水の浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能も提供することができ、それらの2つの縁部間の境界にわたる水の浸入を防止するシール機能を提供することができる。

20

【0124】

第2のヒンジ式I字ビーム構造部268は、長さ「L」の第1の細長い周辺セクション269(図14Aにおいて縁部を前にして輪郭が示されている)と、同様に長さ「L」の第2の細長い周辺セクション274とを有する。ここで、Lは、第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274が、これらのセクションをともに枢動可能に接合するためにそれぞれ位置決めされるエンクロージャー部材155の縁部のそれぞれの長さである。

30

【0125】

特に、図14Aを参照すると、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268の第1の周辺セクション269は、2つの離隔した細長いフランジ表面271及び細長いウェブ表面272によって画定される。フランジ表面271のうちの一方であるフランジ表面271aは、第1の接合部においてウェブ表面272に接合され、フランジ表面271のうちの他方であるフランジ表面271bは、第2の接合部においてウェブ表面272に接合される。発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材155に第1の周辺セクション269を固定する場合、フランジ表面271a、272bは、第1の周辺セクション269が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔され、これにより、第1の周辺セクション269は、断面がC字のチャネルを形成する。

40

【0126】

第1の周辺セクション269と同様に、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268の第2の周辺セクション274(図14Aにおいて縁部を前にして輪郭が示されている)は、2つの離隔した細長いフランジ表面277及び細長いウェブ表面278によって画定される。フランジ表面277のうちの一方であるフランジ表面277aは、第3の接合部においてウェブ表面278に接合され、フランジ表面277のうちの他方であるフランジ表面2

50

77bは、第4の接合部においてウェブ表面278に接合される。発泡パネルによって分離される2つの構造層を同様に備える平面エンクロージャー部材155に第2の周辺セクション274を固定する場合、フランジ表面277a、277bは、第2の周辺セクション274が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔され、これにより、第2の周辺セクション274は、断面がC字のチャネルを形成する。第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274はそれぞれ、ほぼ同じ形状及び寸法を有することが好ましい。

#### 【0127】

図14E及び図14Fに示すように、第1の周辺セクション269は、フランジ表面271のうちの1つとウェブ表面272との第1の接合部の近位に、長さLの第1の一連のヒンジナックル273aと、フランジ表面271のうちの1つとウェブ表面272との第2の接合部の近位に形成される、長さLの第2の一連のヒンジナックル273bとを有する。ヒンジナックル273a及び273bの幾何学形状は互いに同じであることが好ましい。同様に、第2の周辺セクション274は、フランジ表面277とウェブ表面278との第3の接合部の近位に、第1の一連のヒンジナックル279aと、フランジ表面277とウェブ表面278との第4の接合部の近位に、第2の一連のヒンジナックル279bとを有する。ヒンジナックル279a及び279bの幾何学形状は互いに同じであり、ヒンジナックル273a及び273bとも同じであることが好ましい。図14Fに示すように、第1の周辺セクション269のヒンジナックル273a及び273bがそれぞれ長さDであり、同じ距離Dで離隔されることが特に好ましく、第2の周辺セクション274のヒンジナックル279a及び279bも同様にそれぞれ長さDであり、同じ距離Dで離隔されることが特に好ましい。

10

#### 【0128】

図14E及び図14Fに示すように、一連のヒンジナックル273a及び279aは噛み合わず、むしろ、当接関係においてペアにされる。距離D未満又はこれにほぼ等しい長さを有するスペーサーリンク280が設けられ、ヒンジナックル273a及び279aの各当接するヒンジナックルのペアの間に位置決めされる。スペーサーリンク280は、図14Aに示すように、ヒンジナックル273a及び279aとほぼ同じ直径の2つの離隔したボア281を有する。合計長さLの第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233が、ヒンジナックル273aと、これらのヒンジナックルの間に位置決めされたスペーサーリンク280のそれぞれにおけるボア281のうちの1つとに通され、合計長さLの第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233が、ヒンジナックル279aと、これらのヒンジナックルの間に位置決めされたスペーサーリンク280のそれぞれにおけるボア281のうちの他方とに通される。第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッドは、鋼ロッド233が、より良好に引張荷重に抵抗する単一の連続したロッドとして機能するように、端部同士をねじ接続によって接合されることが好ましい。同様に、第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233が同様の方法で接合されることが好ましい。第2のヒンジ式I字ビーム構造部268の1つの実施形態において、第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233及び第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233は、およそ0.625インチ(1.5875cm)の直径を有する。

20

#### 【0129】

前述のナックル及びスペーサーリンクの配置により、第1の周辺セクション269と第2の周辺セクション274との間に連結された枢動可能な接合部が形成され、この枢動可能な接合部は、図14Dに示すような(ウェブ表面272及び278の外面が同一平面(あるいはフラッシュ表面:flush face)を形成する状態)完全に折り畳まれた位置から、図14Cに示すような完全に開いた(開展)位置まで180度回転することができる。ヒンジナックル273b及び279bの位置は、図14C及び図14Eに示すように、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268が完全に開いたときにヒンジナックル273bがヒンジナックル279bと噛み合うようになっている。そのように噛み合うと、合計長さLの

30

40

50

第3の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233(図14F参照)を、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268を完全に開いた位置において係止するように、ヒンジナックル273a及び279aに通すことができる。第1の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233及び第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233と同様、第3の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233が、より良好に引張荷重に抵抗する単一の連続したロッドとして機能するように、端部同士をねじ接続によって接合されることが好ましい。第2のヒンジ式I字ビーム構造部268の1つの実施形態において、第3の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233は、およそ0.625インチ(1.5875cm)の直径を有する。

## 【0130】

10

第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274の設計は、図14C及び図14Eに示すように、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268が完全に開いたときに、ウェブ表面272及び278が接触するようになっている。この接触関係は、構造体のウェザーシールを支援する。この目的を推進するために、例えば図14Aに示すように、ウェブ表面272及び278のそれぞれの外面には、ウェブ表面間に耐水シールを形成するために、シールビード(図示せず)をそれぞれ収納する複数の収納スロット241を設けることができる。他の実施形態において、シールビードは、収納スロット241のロケーションに近似するロケーションにおいて周辺セクション自体とともに同時に共押出することができる。一般的に、第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274のC字チャネルの特定の輪郭は、意図した用途に対して適切なように厚さ変動、隆起部及び/又は溝を有するように望む通りに変更することができる。

## 【0131】

20

第2の折り畳みI字ビーム構造部268の第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274は、引抜成形等の押出成形プロセスによって製造することができ、このプロセスでは、適切な材料(引抜成形の場合、ガラス繊維強化ポリマー・プラスチック)が、適切な形状のダイから引き抜かれ、周辺セクションのウェブ/フランジ構造を概ね有するワークが形成される。引抜加工の一部として、ワーク内の第1/第3の接合部及び第2/第4の接合部の近位に円筒形の導管を形成することができ、その後、長さDのセクションが、長さDの離隔した間隔において導管内に機械加工されることで、一連のヒンジナックルを形成することができる。他の形態では、そのような円筒形の導管なしでワークを引き抜くことができ、その後、長さDの管セクションが長さDの離隔した間隔において、例えば接着剤を用いて固定されることで、一連のヒンジナックルが形成される。引き抜いた後、第2の折り畳みI字ビーム構造部268の所望の周辺セクションを形成するために、ワークは分割され、長さLの分割されたワークになる。第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274が同じ幾何学形状を有する場合(これは好ましい)、分割されたワークは互換性があり、第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274のうちの一方又は他方として機能することができる。しかしながら、各事例において、例示目的で図14Fにおける第1の周辺セクション269を参照すると、(長さDの)ヒンジナックル273bは、(長さDの)ヒンジナックル273aと垂直に位置合わせされず、むしろ、図14Fに示すように、ヒンジナックル273aに対して、D/2のオフセット距離で長手方向に変位される。同様に、(長さDの)ヒンジナックル279bは、(長さDの)ヒンジナックル279aと垂直に位置合わせされず、むしろ、ヒンジナックル279aに対して、D/2の同じオフセット距離で長手方向に変位される。

30

## 【0132】

40

第2の折り畳みI字ビーム構造部268は、出荷モジュール100において折り畳み関係を有するように意図される2つの隣接するエンクロージャー部材155、又はエンクロージャー部材155の2つの隣接する部分に固定することができる。図14Cにおいて、2つの隣接するエンクロージャー部材155は、155a及び155bと称され、図示のように、各エンクロージャー部材155a、155bは、それぞれ第1の構造層210a、210b、それぞれ発泡パネル214a、214b、及びそれぞれ第2の構造層215

50

a、215bを有する。第2の折り畳みI字ビーム構造部268は、長さ「L」（Lは、2つの隣接するエンクロージャー部材155a及び155bの該当する縁部の長さにほぼ等しい）を有する。図14Cに見られるように、第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274は、ウェブ表面272及び278が、発泡パネル214a、214bの縁部にそれぞれ当接するか又はこれのすぐ近位になるように、それらのそれぞれのフランジ表面271、277の間で、それぞれのエンクロージャー部材155a、155bの発泡パネル214a、214bを捕捉するように寸法決定される。その後、隣接する第1の構造層210a及び210bはそれぞれ、上側フランジ表面271、277の大部分に重なるように位置決めされ、ここで、図14Cに示すようにそれらの上側フランジ表面上に位置決めされた位置決めデント281は、第1の構造層210a、210bの適切な位置合わせ及びオーバーラップを支援する。同様に、隣接する第2の構造層215a及び215bはそれぞれ、下側フランジ表面271、277の大部分に重なるように位置決めされ、ここで、図14Cに示すようにそれらの下側フランジ表面上に位置決めされた位置決めデント281は、第2の構造層215a、215bの適切な位置合わせ及びオーバーラップを支援する。

#### 【0133】

第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274はそれぞれ、それぞれのエンクロージャー部材155に、例えば、第1の周辺セクション269及び第2の周辺セクション274とそれぞれのエンクロージャー部材155とのオーバーラップ領域間に接着剤を塗布することによって固定することもでき、ねじ若しくは釘締結具等の締結具を、フランジ表面271、277のうちの1つ以上並びにウェブ表面272及び278の長さに沿って離隔し、それぞれのエンクロージャー部材155内に打ち込むことによって固定することもでき、上述した任意の方法で接着剤及び締結具の組み合わせを利用することによって固定することもでき、又はそれ以外の方法で固定することもできる。それらのそれぞれのエンクロージャー部材155に固定されると、関連する部材は、完全に折り畳まれた状態まで回転させ、出荷モジュール100を形成することができ、また、構造体150をその意図したロケーションにおいて完成させる際、完全に開展された状態まで回転させることができる。

#### 【0134】

##### さねはぎヒンジ式構造部（242）

さねはぎヒンジ式構造部242の輪郭が、図15において縁部を前にして示されている。さねはぎヒンジ式構造部242は、2つの隣接するエンクロージャー部材155、又はエンクロージャー部材155の2つの隣接する部分を、一方が他方に対して弧の少なくとも90度まで枢動することができるよう、枢動可能に取り付ける手段を提供する。さねはぎヒンジ式構造部242は、これが固定される2つの隣接するエンクロージャー部材155、又はエンクロージャー部材155の2つの隣接する部分の縁部への水の浸入及びその縁部の環境曝露に対するシール機能も提供することができ、それらの2つの縁部間の境界にわたる水の浸入を防止するシール機能を提供することができる。

#### 【0135】

さねはぎヒンジ式構造部242は、長さ「L」の第1の細長い周辺セクション243と、長さ「L」の第2の細長い周辺セクション249とを有する。ここで、Lは、第1の周辺セクション243及び第2の周辺セクション249が、これらのセクションをともに枢動可能に接合するためにそれぞれ位置決めされる2つの隣接するエンクロージャー部材155の縁部のそれぞれの長さである。

#### 【0136】

特に、図15を参照すると、さねはぎヒンジ式構造部242の第1の周辺セクション243（図15において縁部を前にして輪郭が示されている）は、2つの離隔した細長いフランジ表面244及び細長いウェブ表面245によって画定される。フランジ表面244のうちの一方であるフランジ表面244aは、第1の接合部246においてウェブ表面245に接合され、フランジ表面244のうちの他方であるフランジ表面244bは、第2

10

20

30

40

50

の接合部 247においてウェブ表面 245に接合される。発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材155に第1の周辺セクション243を固定する場合、フランジ表面244a、244bは、第1の周辺セクション243が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔され、これにより、第1の周辺セクション243は、断面がC字のチャネルを形成する。

#### 【0137】

第1の周辺セクション243と同様に、さねはぎヒンジ式構造部242の第2の周辺セクション249(図15において縁部を前にして輪郭が示されている)は、2つの離隔した細長いフランジ表面250及び細長いウェブ表面251によって画定される。フランジ表面250のうちの一方であるフランジ表面250aは、第3の接合部252においてウェブ表面251に接合され、フランジ表面250のうちの他方であるフランジ表面250bは、第4の接合部253においてウェブ表面251に接合される。発泡パネルによって分離される2つの構造層を同様に備える平面エンクロージャー部材155に第2の周辺セクション249を固定する場合、フランジ表面250a、250bは、第2の周辺セクション249が位置決め及び固定される平面エンクロージャー部材155の発泡パネルの厚さにほぼ等しい距離で離隔され、これにより、第2の周辺セクション249は、断面がC字のチャネルを形成する。

#### 【0138】

図15を参照すると、第1の周辺セクション243は、第1の接合部246に沿って形成される第1の一連のヒンジナックルを有し、第2の周辺セクション249は、第3の接合部252に沿って形成される第2の一連のヒンジナックルを有する。2つの一連のヒンジナックルは、第1の周辺セクション243と第2の周辺セクション249との間に枢動可能な接合部を形成するために、噛み合い、合計長さLの一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233によって接合される。この枢動可能な接合部は、弧の少なくとも90度回転することができる。一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233は、鋼ロッド233が、より良好に引張荷重に抵抗する単一の連続したロッドとして機能するよう、端部同士をねじ接続によって接合されることが好ましい。さねはぎヒンジ式構造部242の1つの実施形態において、一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233は、およそ0.625インチ(1.5875cm)の直径を有する。

#### 【0139】

再度図15を参照すると、第1の周辺セクション243の第2の接合部247の近位には、細長いさねはぎシール部分254(図15において縁部を前にして輪郭が示されている)が設けられ、第2の周辺セクション249の第4の接合部253の近位には、細長いさねはぎシール部分255(図15において縁部を前にして輪郭が示されている)が設けられる。さねはぎシール部分254及び255はそれぞれ、第1の接合部246に中心合わせされた半径にほぼ接するように位置合わせされ、これにより、第1の周辺セクション243及び第2の周辺セクション249が、互いに対しても回転することで、第2の接合部247及び第4の接合部253が近位になるとき、さねはぎシール部分254及び255は、嵌合関係において係合するようになる。

#### 【0140】

さねはぎヒンジ式構造部242の第1の周辺セクション243及び第2の周辺セクション249のC字チャネルの特定の輪郭は、意図した用途に対して適切なように厚さ変動、隆起部及び/又は溝を有するように望む通りに変更することができる。したがって、図15において、ウェブ表面245の外面(第1の周辺セクション243が固定されるエンクロージャー部材155の縁部から見て外側の面)には、耐水シールを形成するために、1つ以上のシールビード234を収納する複数の収納スロット248が設けられ、ここで、第1の周辺セクション243及び第2の周辺セクション249が互いに対しても回転することで、細長いさねはぎシール部分254及び255が嵌合関係になるとき、シールビード234はウェブ表面251に押し付けられる。他の実施形態において、シールビードは、

10

20

30

40

50

収納スロット 248 のロケーションに近似するロケーションにおいて第1の周辺セクション 243 とともに同時に共押出される。更に別の実施形態において、1つ以上のシールビードは、第1の周辺セクション 243 及び第2の周辺セクション 249 が互いに対し回転することで、細長いさねはぎシール部分 254 及び 255 が嵌合関係になるときに耐水シールを形成するように、細長いさねはぎシール部分 254 及び細長いさねはぎシール部分 255 のうちの1つ以上の近位に設けることができる。

【0141】

さねはぎヒンジ式構造部 242 の第1の周辺セクション 243 及び第2の周辺セクション 249 は、引抜成形等の押出成形プロセスによって製造することができ、このプロセスでは、適切な材料（引抜成形の場合、ガラス纖維強化ポリマープラスチック）が、適切な形状のダイ（複数の場合もある）から引き抜かれ、周辺セクションのウェブ／フランジ構造を概ね有するワークが形成される。引抜加工は、上述したように、ヒンジナックルになる円筒形の導管を形成することを含むことができ、又は、好みに従って引抜加工の後に円筒形の導管を追加することができる。同様に、細長いさねはぎシール部分 254 及び 255 を、好みに従った特定のシール設計及びその他の点を条件として、同様に製造することができる。

10

【0142】

さねはぎヒンジ式構造部 242 は、出荷モジュール 100 において折り畳み関係を有するように意図される2つの隣接するエンクロージャー部材 155、又はエンクロージャー部材 155 の2つの隣接する部分に固定することができる。例えば、発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材 155 に第1の周辺セクション 243 が固定される場合、エンクロージャー部材 155 の該当する縁部の長さにほぼ等しい長さ L を有する第1の周辺セクション 243 は、ウェブ表面 245 が発泡パネルの縁部に当接するか又はこれのすぐ近位になるように、発泡パネルの縁部にわたって位置決めされる。その後、2つの構造層は、フランジ表面 244 の大部分に重なるように発泡パネルにわたって位置決めされ、ここで、第1の接合部 246 の近位のフランジ表面 244 の外面上に位置決めされた位置決め隆起部 229、及びさねはぎ機構 254 の近位に位置決めされた位置決め隆起部 229 は、構造層の適切なオーバーラップ及び位置合わせを支援する。

20

【0143】

同様に、発泡パネルによって分離される2つの構造層を備える平面エンクロージャー部材 155 に関連する第2の周辺セクション 249 が固定される場合、エンクロージャー部材 155 の該当する縁部の長さにほぼ等しい長さ L を有する第2の周辺セクション 249 は、ウェブ表面 251 が発泡パネルの縁部に当接するか又はこれのすぐ近位になるよう、発泡パネルの縁部にわたって位置決めされる。その後、2つの構造層は、フランジ表面 250 の大部分に重なるように発泡パネルにわたって位置決めされ、ここで、第3の接合部 252 の近位のフランジ表面 250 の外面上に位置決めされた位置決め隆起部 229、及びさねはぎ機構 255 の近位に位置決めされた位置決め隆起部 229 は、構造層の適切なオーバーラップ及び位置合わせを支援する。

30

【0144】

第1の周辺セクション 243 及び第2の周辺セクション 249 はそれぞれ、それぞれのエンクロージャー部材 155 に、例えば、第1の周辺セクション 243 及び第2の周辺セクション 249 とそれぞれのエンクロージャー部材 155 とのオーバーラップ領域間に接着剤を塗布することによって固定することもでき、ねじ若しくは釘締結具等の締結具を、フランジ表面 244、250 のうちの1つ以上及びウェブ表面 245 及び 251 の長さに沿って離隔し、それぞれのエンクロージャー部材 155 内に打ち込むことによって固定することもでき、上述した任意の方法で接着剤及び締結具の組み合わせを利用することによって固定することもでき、又はそれ以外の方法で固定することもできる。それらのそれぞれのエンクロージャー部材 155 に固定されると、これらの部材は、完全に折り畳まれた状態まで回転させ、出荷モジュール 100 を形成することができ、また、構造体 150 を

40

50

その意図したロケーションにおいて完成させる際、完全に開展された状態まで回転させることができる。

【0145】

エンクロージャー部材の周辺構造部の例示的な配置

図1Bに示すタイプ2構造体152の図16における分解図は、本明細書に記載のエンクロージャー部材の周辺構造部の例示的な配置を提示している。特に、さねはぎ構造体242を利用することで、壁部分200s-1を壁部分200s-2に枢動可能に接合することができ、壁部分200s-2を壁部分200s-3に枢動可能に接合することができ、壁部分200s-4を壁部分200s-5に枢動可能に接合することができる。また、図16に示すように、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258を利用することで、床部分300aを床部分300bに枢動可能に接合することができ、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268を利用することで、天井部分400aを天井部分400bに枢動可能に接合することができるとともに、天井部分400bを天井部分400cに枢動可能に接合することができる。

10

【0146】

図16に更に示すように、また、当接エンドキャップ235を利用することで、壁部材200s-Rの水平上縁部及び水平底縁部、壁部分200s-1~200s-5の水平上縁部及び水平底縁部、壁部材200s-Pの上縁部、壁部材200s-Rに当接する壁部分200s-1及び200s-4の垂直縁部、並びに壁部材200s-Pに当接する壁部分200s-3及び200s-5の2つの垂直縁部を閉鎖することができる。さらにまた、図16に示すように、自立エンドキャップ221(又は補強エンドキャップ224)を利用することで、天井部材400の第1の長手方向縁部406、第1の横方向縁部408、及び第2の横方向縁部410に概ね一致する天井部分400a、400b及び400cの、エンドキャップなしでは曝露する水平外縁部と、壁部材200s-Pのエンドキャップなしでは曝露する2つの垂直縁部とを閉鎖することができる。

20

【0147】

エンクロージャー部材の関係及び輸送のための組み立て

輸送を容易にし、設計の柔軟性を最大限にするため、エンクロージャー部材155間に特定の寸法関係が存在することが好ましい。

30

【0148】

図2Aは、図1Aに示すタイプ1構造体151の概略上面図を示しており、エンクロージャー部材155間に好ましい寸法関係の説明を明確にするため、幾何学的な直交格子を有する。寸法決定に使用される基本的な長さは、図2Aにおいて「E」として示されており、図2Aにおいて重ねられた直交格子は、長さ24E及び幅12Eであり、部材の相対的な寸法を示している。

40

【0149】

より具体的には、図2Aにおいて、2つの長い壁部材200aは、長さおよそ24Eであり、2つの短い壁部材200bは、長さおよそ12Eである。天井部分400a、400b及び400cのそれぞれは、長さ24E及び幅4Eである。タイプ1構造体151の2つの床部分300a及び300bは、図2A及び図3Aに示されている。床部材300a及び300bのそれぞれは、長さ24Eであり、一方、床部材300aは幅およそ4Eであり、床部材300bは幅およそ8Eである。

40

【0150】

図3Aにおいて縁部を前にして示されているタイプ1構造体151の出荷モジュール100は、一般的に、天井部材400a、床部材300a、長い壁部材200a-R、及び短い壁部材200bの2つの第1の壁部分200b-1によって画定される固定空間部分102を有する。図2Aに示すように、短い壁部材200bの残りの2つの部分である第2の壁部分200b-2は、内向きに折り畳まれ、固定空間部分102に接して位置決めされる(そのように折り畳まれ、位置決めされるとき、図2Aにおいて壁部分200b-2fとして識別される)。タイプ1構造体151の3つの天井部分400a、400b及

50

び 4 0 0 c は、図 1 A において展開された状態で示されている。タイプ 1 構造体 1 5 1 の出荷モジュール 1 0 0 を示す図 3 A は、部分的に固定空間部分 1 0 2 を画定する天井部材 4 0 0 a の上に積み重ねられた天井部材 4 0 0 b 及び 4 0 0 c を示している。図 2 A 及び図 3 A に示す長い壁部材 2 0 0 a - P は、水平軸 1 0 5 のロケーションにおいて床部分 3 0 0 b に枢動可能に固定され、第 2 の壁部分 2 0 0 b - 2 の外側に接して垂直に位置決めされる。また、床部分 3 0 0 b は、固定空間部分 1 0 2 の近位に垂直に位置決めされ、ここで、長い壁部材 2 0 0 a - P は、床部分 3 0 0 b と第 2 の壁部分 2 0 0 b - 2 との間で床部分 3 0 0 b から宙吊りになっている（すなわち、吊るされている）。

#### 【 0 1 5 1 】

上記に開示した寸法関係に従ってタイプ 1 構造体 1 5 1 のエンクロージャー部材 1 5 5 をサイズ決定することにより、図面から分かるように、コンパクトな出荷モジュール 1 0 0 がもたらされる。したがって、出荷モジュール 1 0 0 は、およそ 1 9 . 5 インチ (49 . 5 cm) の「E」寸法（図 2 A 参照）を使用して本明細書において開示した関係に従つて寸法決定されるとともに、その部材が図 3 A に示すように積み重ね及び位置決めされる場合、およそ 3 9 フィート (11 . 89 メートル) の全長、およそ 8 . 5 フィート (2 . 59 メートル) の全幅、及びおよそ 1 2 . 7 フィート (3 . 87 メートル) の全高を有する。これらの全体的な寸法は、典型的な出荷コンテナとほぼ同じであるか又はそれよりも小さい。

#### 【 0 1 5 2 】

同様に、図 2 B は、図 1 B に示すタイプ 2 の完成した構造体 1 5 2 の概略上面図を示しており、エンクロージャー部材 1 5 5 間の好ましい寸法関係の説明を明確にするため、幾何学的な直交格子を有する。寸法決定に使用される基本的な長さは、図 2 B において「E」として示されており、図 2 B において重ねられた直交格子は、長さおよそ 8 E 及び幅 8 E である。

#### 【 0 1 5 3 】

より具体的には、図 2 B において、4 つの壁部材 2 0 0 s は、長さおよそ 8 E であり、天井部分 4 0 0 a、4 0 0 b 及び 4 0 0 c のそれぞれは、長さおよそ 8 E 及び幅 2 . 67 E である。完成した構造体 1 5 2 の2つの床部分 3 0 0 a 及び 3 0 0 b は、図 2 B 及び図 3 B に示されている。床部分 3 0 0 a 及び 3 0 0 b のそれぞれは、長さ 8 E であり、一方、床部分 3 0 0 a は幅およそ 3 E であり、床部分 3 0 0 b は幅およそ 5 E である。

#### 【 0 1 5 4 】

図 3 B において縁部を前にして示されているタイプ 2 構造体 1 5 2 の出荷モジュール 1 0 0 も、一般的に、天井部材 4 0 0 a、床部材 3 0 0 a、壁部材 2 0 0 s - R、壁部分 2 0 0 s - 1 及び壁部分 2 0 0 s - 4 によって画定される固定空間部分 1 0 2 を有する。図 2 B に示すように、第 2 の壁部材 2 0 0 s - 2 は、内向きに折り畳まれ、固定空間部分 1 0 2 に概ね接して位置決めされるのに対し、第 3 の壁部分 2 0 0 s - 3 は、外向きに折り畳まれ、第 2 の壁部分 2 0 0 s - 2 に概ね接して位置決めされる（壁部分 2 0 0 s - 2 及び 2 0 0 s - 3 は、そのように折り畳まれ、位置決めされると、図 2 B において壁部分 2 0 0 s - 2 f 及び 2 0 0 s - 3 f としてそれぞれ識別される）。これにより、その要素として、固定空間部分 1 0 2 、第 2 の壁部分 2 0 0 s - 2 及び第 3 の壁部分 2 0 0 s - 3 を有する蛇腹の折り目が形成される。第 5 の壁部分 2 0 0 s - 5 は、内向きに折り畳まれ、固定空間部分 1 0 2 に概ね接して位置決めされる（そのように折り畳まれ、位置決めされると、図 2 B において壁部分 2 0 0 s - 5 f として識別される）。3 つの天井部分 4 0 0 a、4 0 0 b 及び 4 0 0 c は、図 1 B において展開された状態で示されている。タイプ 2 構造体 1 5 2 の出荷モジュール 1 0 0 を示す図 3 B は、部分的に固定空間部分 1 0 2 を画定する天井部材 4 0 0 a の上に積み重ねられた天井部材 4 0 0 b 及び 4 0 0 c を示している。図 2 B 及び図 3 B に示す壁部材 2 0 0 s - P は、軸 1 0 5 のロケーションにおいて床部分 3 0 0 b に枢動可能に固定され、壁部分 2 0 0 s - 3 及び 2 0 0 s - 5 の外側に接して垂直に位置決めされる。また、床部分 3 0 0 b は、固定空間部分 1 0 2 の近位に垂直に位置決めされ、ここで、壁部材 2 0 0 s - P は、床部分 3 0 0 b と壁部分 2 0 0 s -

10

20

30

40

50

3及び200s-5との間で床部分300bから宙吊りになっている。

【0155】

上記に開示した寸法関係に従ってタイプ2構造体152のエンクロージャー部材155をサイズ決定することにより、図面から分かるように、コンパクトな出荷モジュール100がもたらされる。したがって、図3Bに示す出荷モジュール100は、およそ29インチ(73.7cm)の「E」寸法(図2B参照)を使用して本明細書において開示した関係に従って寸法決定されるとともに、その部材が図3Bに示すように積み重ね及び位置決めされる場合、およそ19フィート(5.79m)の全長、およそ8.5フィート(2.59メートル)の全幅、及びおよそ12.7フィート(3.87メートル)の全高を有する。これらの全体的な寸法は、典型的な出荷コンテナよりも小さい。

10

【0156】

参照される幾何学的な直交格子は、床チェイス319、壁チェイス219及び天井チェイス440を配置するための有益な基準点も提供する。そのようなチェイスが、例えば、使用される格子間隔と一致する特定の「E」間隔において配置される場合、チェイスは、構造体完成中に容易に配置される。

【0157】

固定空間部分102は、上述したような壁部分、天井部分及び床部分のうちの他全てとともに位置決めする(折り畳む)前に比較的完成した状態であることが好ましい。すなわち、固定空間部分102は、構造体150が必要とする全ての機械的機能及び他の機能、例えば、キッチン、浴室、洗濯室、HVACクローゼット、暖炉、衣装クローゼット、保管エリア、廊下等と製造中に適合されることが好ましい。(図3Aに示す)仮設部材103は、タイプ1構造体151の出荷中の支持をもたらし、配送後は除去される(タイプ2構造体152の出荷には同等の仮設部材が利用されない)。好ましくは固定空間部分102が所望の状態まで完成した後、上述したように、残りの部材が折り畳まれ、固定空間部分102に接して位置決めされる。そのように折り畳まれ、位置決めされた部材により、建築者は、事実上、出荷モジュール100の位置決めされた部材を単に「開展」(展開)するだけで完成した構造体150を建設することが可能になる。

20

【0158】

図5Aの長い壁部材200aによって例示されるように、壁部材200、床部材300及び天井部材400のそれぞれ、及び/又はそれらの部分は、製造中及び出荷モジュール100の形成前に、保護フィルム177で外装することができる。これに代えて、あるいは、これに加えて、出荷モジュール100全体を保護フィルムで外装することができる。したがって、これらの保護フィルムは、出荷中の出荷モジュール100並びに部材200、300及び400を保護するための手段を構成する。このような保護フィルムは、モジュール及びその部材に保護を与えることに加えて、部材の輸送中に生じ得る曲げ応力及びねじり応力に対する部材の抵抗を増加させるという追加の利益を有する。これらの保護フィルムは、壁部材200に剛性を与えて、輸送中のそのロバスト性及び建設現場における構造体の建造を改善するための更なる手段を構成する。このような保護フィルムは、出荷モジュール100が建設現場に着いた後まで適所を維持し、その後、エンクロージャー部材の展開及び完成を容易にするために必要に応じて除去されることが好ましい。

30

【0159】

出荷モジュールの輸送

出荷モジュールは、適切な輸送手段によって建築現場に出荷される。1つのそのような輸送手段は、2018年9月27日に出願された米国特許出願公開第2019/0100127号、及び国際公開第2019/070485号において開示されており、これらの内容、具体的には段落0020~段落0035及び図1A~図2Dに示される内容は、引用することにより完全に記載されているものとして本明細書の一部をなす。他の輸送手段として、出荷モジュール100は、従来のトラックトレーラー又はローベッドトレーラー(ロー・ボートトレーラーとも呼ばれる)を用いて建築現場に出荷することができる。

40

【0160】

50

## 構造体の展開及び完成

建築現場において、出荷モジュール 100 は、その所望のロケーション、例えば、準備された基礎、例えば、現場打ちコンクリートスラブ、現場打ちコンクリート又はシンダーブロック基礎、床板受け梁又はコンクリート柱若しくはカラムにわたって位置決めされる。これは、クレーンを使用して、出荷モジュール 100 をその輸送手段から持ち上げ所望のロケーションに移動させることによって、又は、輸送手段を所望のロケーションにわたって位置決めし、出荷モジュール 100 を持ち上げ、その後、輸送手段を所望のロケーションから移動させ、その後、出荷モジュール 100 を所望のロケーションにおいて静置状態まで下げるによって達成することができる。所望のロケーションへの出荷モジュール 100 の位置決めを容易にするために特に適切な機器及び技法は、本願と発明者及び出願日が同じである「Equipment and Methods for Erecting a Transportable Foldable Building Structure」という発明の名称の米国非仮特許出願第 16 / 786,315 号において開示されている。本願と発明者及び出願日が同じである「Equipment and Methods for Erecting a Transportable Foldable Building Structure」という発明の名称の当該米国非仮特許出願第 16 / 786,315 号の内容は、具体的には、例えば段落 126 ~ 段落 128 に記載の及び図 11A 及び図 11B に関連する記載の機器及び技法を含め、引用することにより完全に記載されているかのように本明細書の一部をなす。

### 【0161】

出荷モジュール 100 を建築現場において位置決めした後、壁部分 200、床部分 300 及び天井部分 400 の適切な部分が、上述した順序に従って「開展」(すなわち、展開)され、完成した構造体 150 がもたらされる。

### 【0162】

タイプ 1 構造体 151 の場合、開展(エンクロージャー部材及び部材部分の展開)は以下の順序で行われる。(1)床部分 300b が、開展位置まで図 3A に示す水平軸 305 の周りに枢動可能に回転され、(2)壁部材 200a - P が、開展位置まで図 3A に示す水平軸 305 の周りに枢動可能に回転され、(3)短い壁部材 200b の壁部分 200b - 2 が、開展位置まで図 2A に示す垂直軸 191 の周りに枢動可能に回転され、(4)天井部分 400b 及び 400c が、それらの開展位置までそれぞれ水平軸 405a 及び 405b の周りに枢動可能に回転される。

### 【0163】

タイプ 2 構造体 152 の場合、開展は以下の順序で行われる。(1)床部分 300b が、開展位置まで図 3B に示す水平軸 305 の周りに枢動可能に回転され、(2)壁部材 200s - P が、開展位置まで図 3B に示す(周辺ボード 312 の背後)水平軸 105 の周りに枢動可能に回転され、(3)壁部分 200s - 2、200s - 3 及び 200s - 5 が、開展位置までそれぞれ垂直軸 192、193 及び 194 の周りに枢動可能に回転され、(4)天井部分 400b 及び 400c が、開展位置までそれぞれ水平軸 405a 及び 405b の周りに枢動可能に回転される。移動式クレーンを使用することで、ある特定のエンクロージャー部材 155、具体的には天井部分 400b 及び 400c、床部分 300b、並びに床部分 300b に枢動可能に固定された壁部材 200 (タイプ 1 構造体 151 の場合は 200a - P、タイプ 2 構造体 152 の場合は 200s - P) の開展を支援することができる。他の形態では、エンクロージャー部材 155 の開展を容易にするために特に適切な機器及び技法は、本願と発明者及び出願日が同じである「Equipment and Methods for Erecting a Transportable Foldable Building Structure」という発明の名称の米国非仮特許出願第 16 / 786,315 号において開示されている。本願と発明者及び出願日が同じである「Equipment and Methods for Erecting a Transportable Foldable Building Structure」という発明の名称の当該米国非仮特許出願第 16 / 786,315 号の内容は、具体的には、例えば段落 132 ~ 段落 145 に記載の及び図 12A ~ 図 14B に記載の機器及び技法を含め、引用することにより完全に記載されているかのように本明細書の一部をなす。

### 【0164】

10

20

30

40

50

特に、適切なロケーションにあるベースボード310は、壁部材又は壁部分の、その意図した展開位置における展開を阻む「阻止部」として機能する。したがって、例えば、タイプ1構造体151を示す図3Aにおけるベースボード310は、長い壁200a-Pがその所望の垂直位置において完全に展開されるとき、この図に示す長い壁200a-Pの展開を阻む。同様に、タイプ2構造体152を示す図3Bにおける周辺ボード312は、壁200s-Pに対して、並びに壁部分200s-2、200s-3及び200s-5に対しても同様の機能を果たす。さらに、ベースボード310は、展開された壁部材をその展開位置において固定するための構造を提供する。したがって、例えば、ベースボード310には、図6Aにおいて、長い壁200aを適所に固定するために締結具を挿入することができる複数の離隔した開口部311が設けられる。

10

#### 【0165】

展開後、エンクロージャー部材155は、ともに固定され、図1A及び図1Bに示すように、完成した構造体150が形成される。任意の仮設ヒンジ機構が利用されている場合、これらの仮設ヒンジ機構は、所望の場合に除去することができ、エンクロージャー部材155をともに固定することができる。選択されるエンクロージャー部材の周辺構造部、すなわち当接エンドキャップ235、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268、及びさねはぎヒンジ式構造部242のうちのいずれかが利用されている場合、以下の完成作業が行われることが好ましい。

#### 【0166】

##### 当接エンドキャップ235

20

図17を参照すると、開口部275が、製造中若しくは出荷モジュール100の出荷前、又は配送及び展開後に、各利用される当接エンドキャップ235の締結棚239の近位にある任意の構造層における離隔したロケーションにおいて切り取られる。展開後、ねじ又は釘締結具等の締結具が、図17に示すように、開口部275及び当接エンドキャップ235の締結棚239を通って下に重なるエンクロージャー部材155へと打ち込まれ、これにより、当接エンドキャップ235を利用するエンクロージャー部材155は、下に重なるエンクロージャー部材155に固定される。開口部はその後塞がれる。

#### 【0167】

##### 第1のヒンジ式I字ビーム構造部258

30

展開後、ヒンジナックル266b及び267bは、図13C及び図13Fに示すように、交錯関係にある。したがって、第2の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233をともにねじ接続し(threaded)、図13Fに示すように、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258のヒンジナックル266b及び267bに挿入し、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258を完全に開いた(展開)位置において係止することができる。このような係止構造において、鋼ロッドは、(幾分か鉄筋の要領で)引張部材として機能するものと考えられ、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258は、その長さに沿った曲げに実質的に抵抗する。そのように係止されると、第1のヒンジ式I字ビーム構造部258は、完成した構造体150が複数のコンクリート柱又はカラムの基礎上に配置されたときに完成した構造体150を支持するための特定の有用性を有する。

#### 【0168】

第2のヒンジ式I字ビーム構造部268。展開後、ヒンジナックル273b及び279bは、図14C及び図14Eに示すように、交錯関係にある。したがって、第3の一連の直線状に配置された円筒形の鋼ロッド233をともにねじ接続し、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268のヒンジナックル273b及び279bに挿入し、I字ビーム構造部268を係止することができる。このような係止構造において、鋼ロッドは、(幾分か鉄筋の要領で)引張部材として機能するものと考えられ、第2のヒンジ式I字ビーム構造部268は、その長さに沿った曲げに実質的に抵抗する。

40

#### 【0169】

##### さねはぎヒンジ式構造部242

展開後、全ての利用されるさねはぎ構造体242のさねはぎ機構254及び255は、

50

嵌合関係において係合される。したがって、ねじ又は釘締結具等の締結具を、例えばさねはぎ機構 254 及び 255 に打ち込み、さねはぎ構造体 242 が締結されるエンクロージャー部材 155 を開展された向きにおいてともに係止することができる。

【0170】

エンクロージャー部材 155 の展開及び固定後、壁部材 200、床部材 300 及び天井部材 400 に位置する 1 つ以上の予め選択されたチェイスを配線及び接続することができる。エンクロージャー部材 155 の展開及び固定前、その最中又はその後、所望に応じて、1 つ以上のドア及び窓のための開口部 202、204 が、壁部材 200 における所望のロケーションにおいて切り抜かれ、適切なドア及び窓アセンブリが開口部 202、204 において位置決め及び締結される。これに関連して、構造体 150 を完成させるために、送水管及び下水道に対して自治体により管理される連結部 (municipal hook-ups) が追加される。

10

【0171】

上述の詳細な説明は、例示のみを目的としており、本発明を限定するものとみなされるべきではない。本発明は、添付の特許請求の範囲において規定されるものである。

20

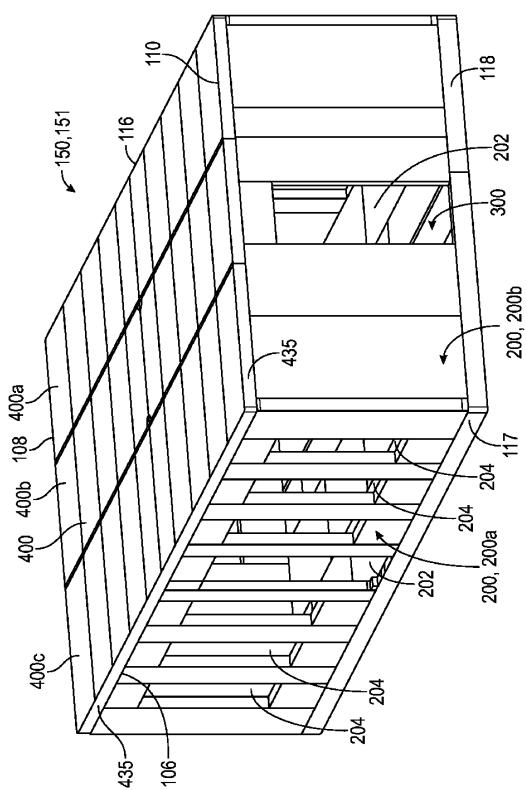
30

40

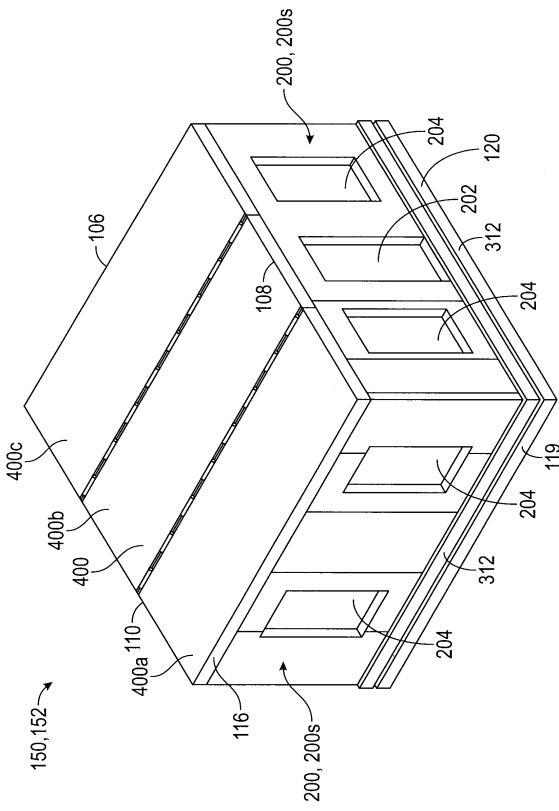
50

【図面】

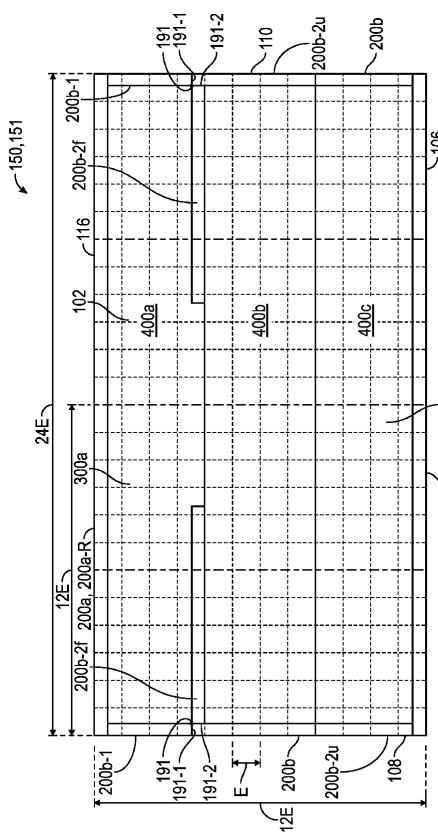
### 【図 1 A】



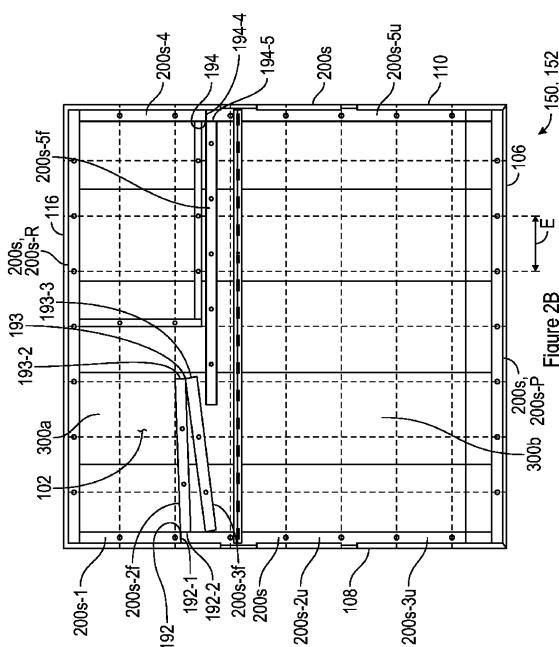
### 【図1B】



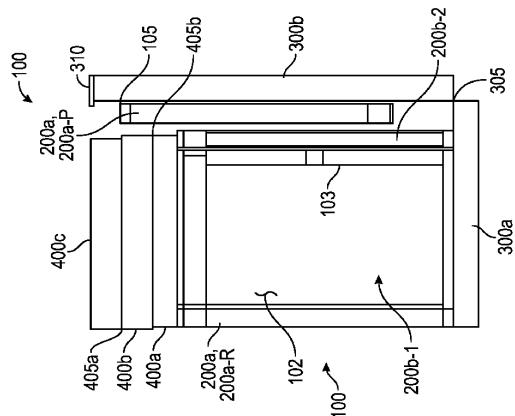
### 【図2A】



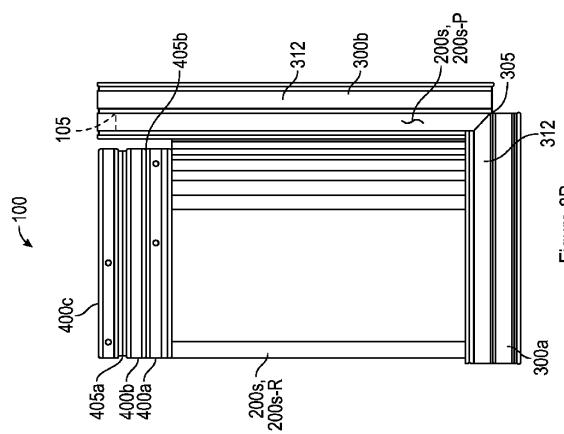
### 【図2B】



【図3A】



【図3B】



【図4A】

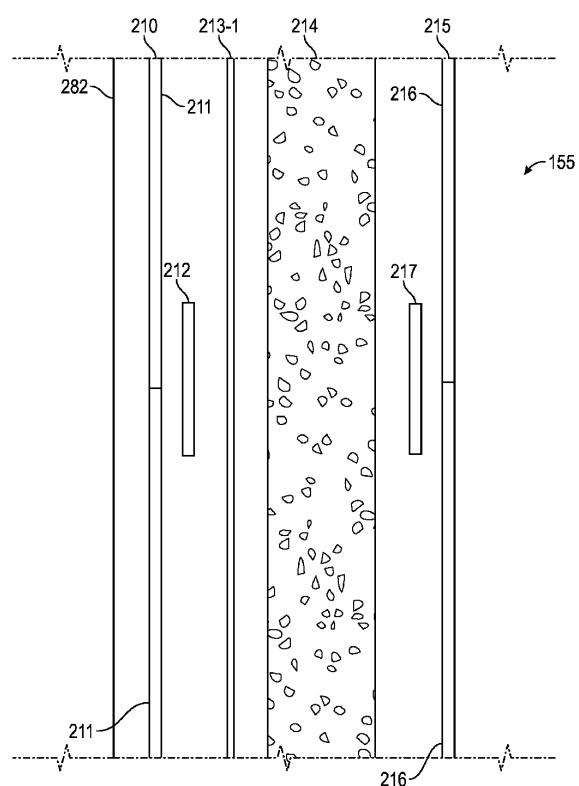


Figure 4A

### 【図4B】

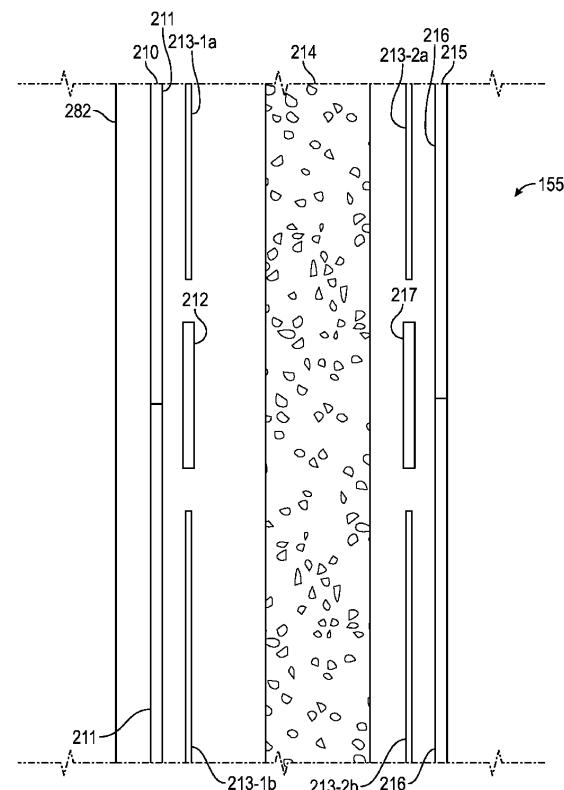


Figure 4B

【図4C】

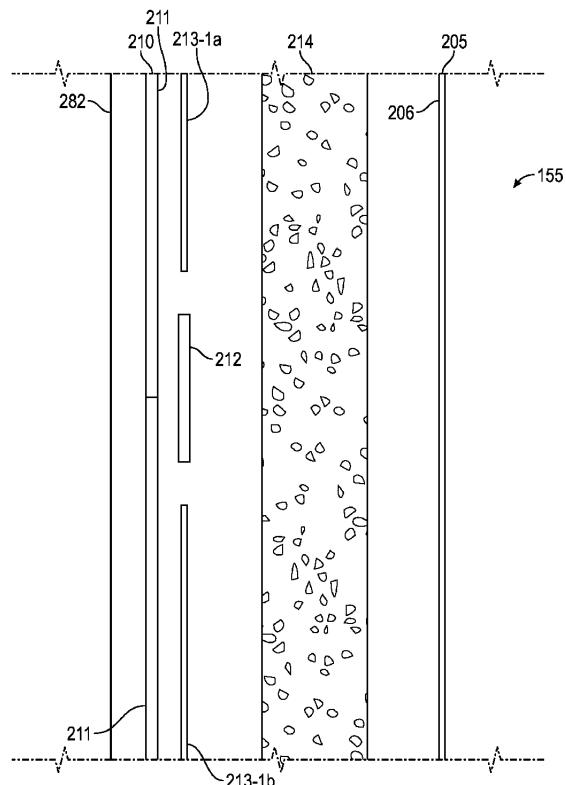


Figure 4C

### 【図4D】

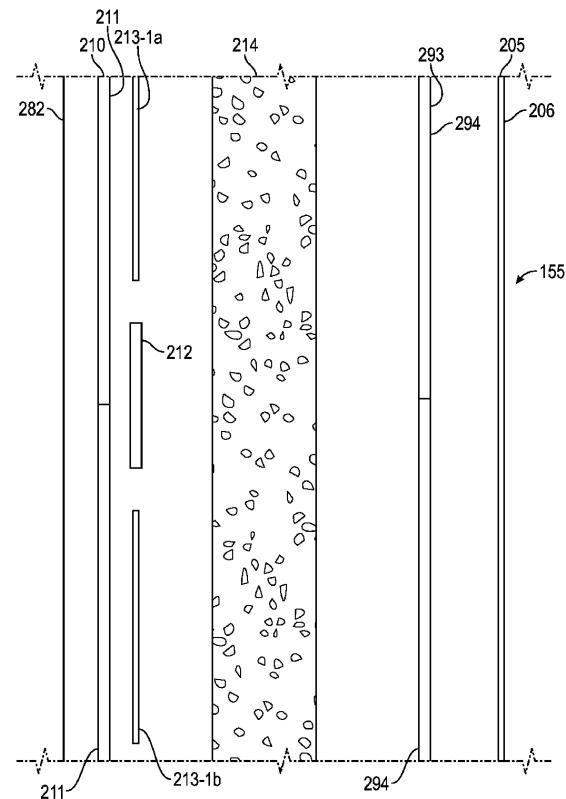


Figure 4D

【図 5 A】

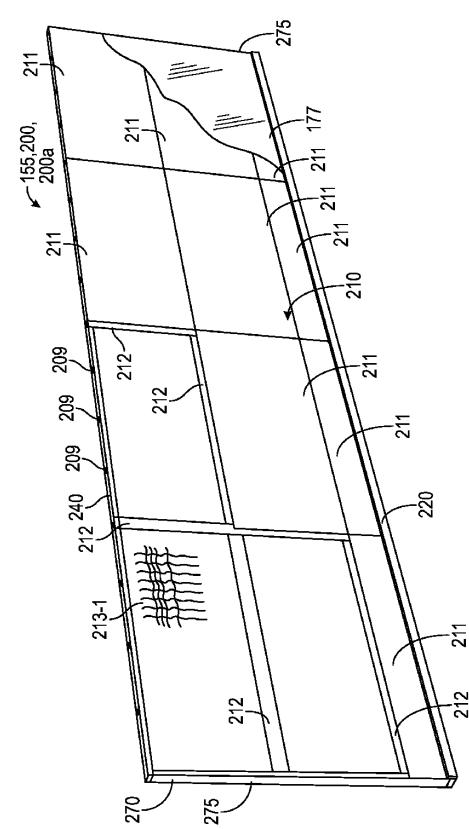


Figure 5A

【図 5 B】

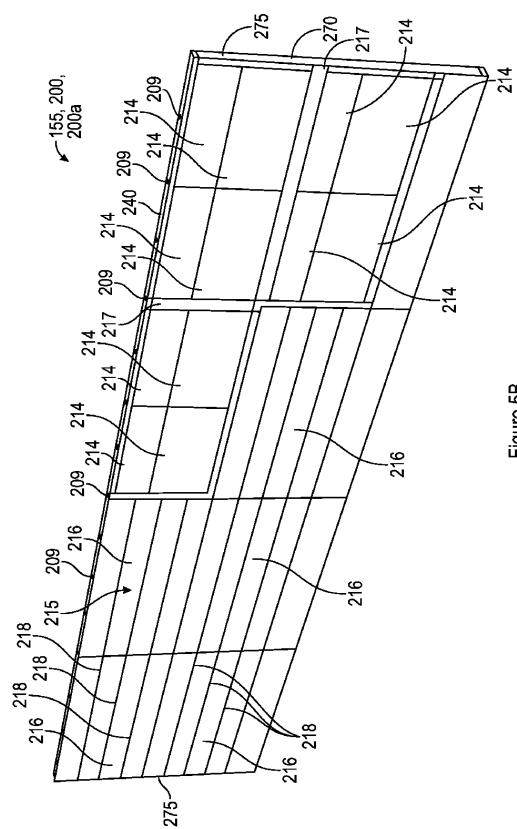
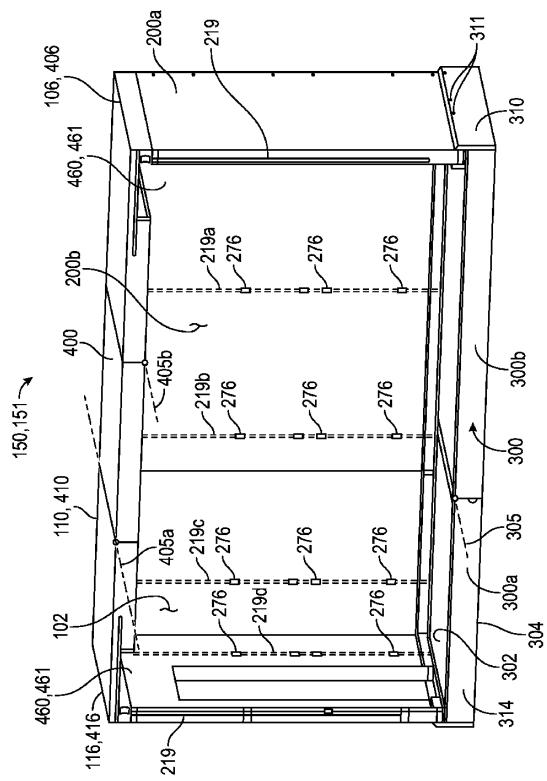
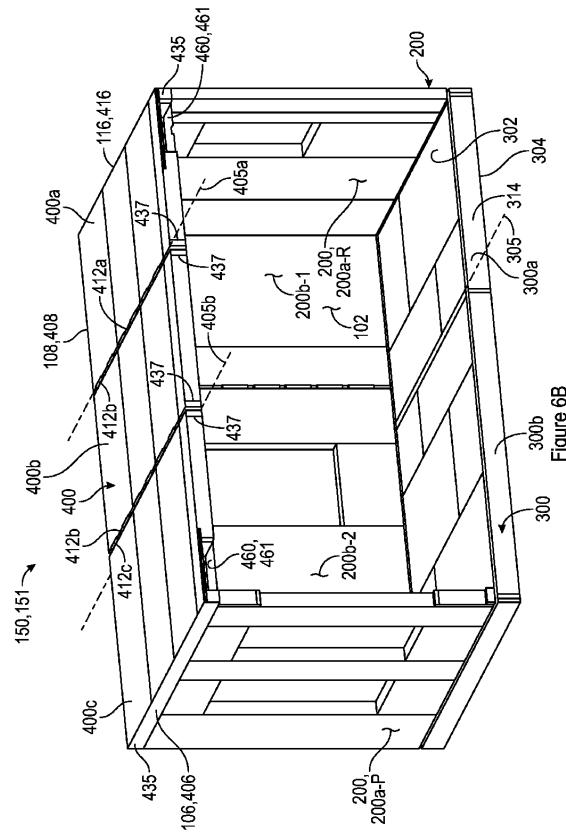


Figure 5B

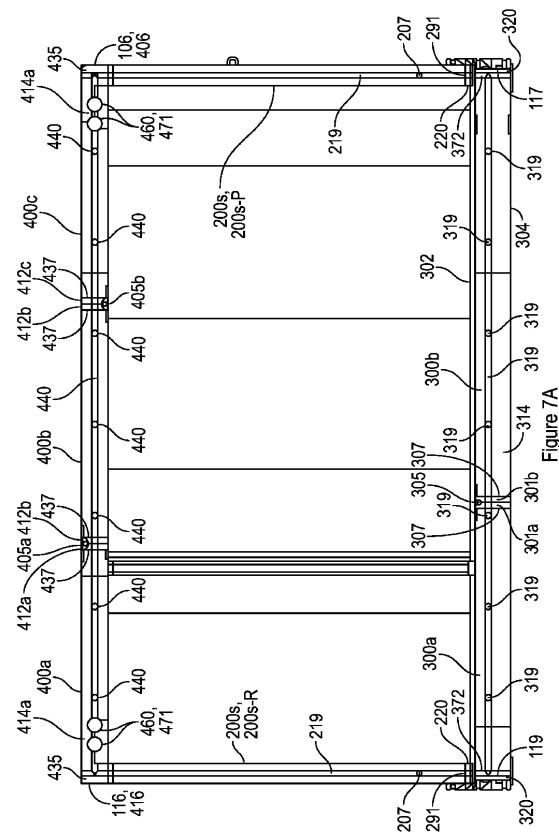
【図 6 A】



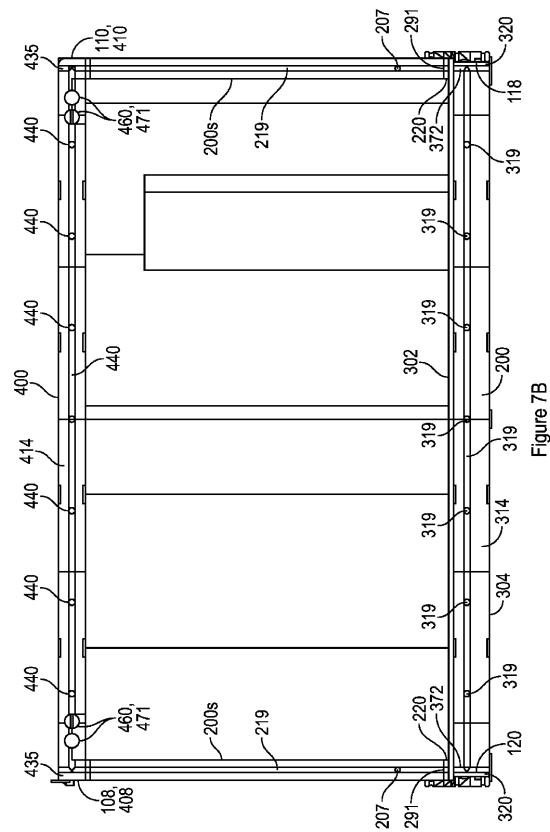
【図 6 B】



### 【図7A】



【図7B】



10

20

30

40

50

【図 8】

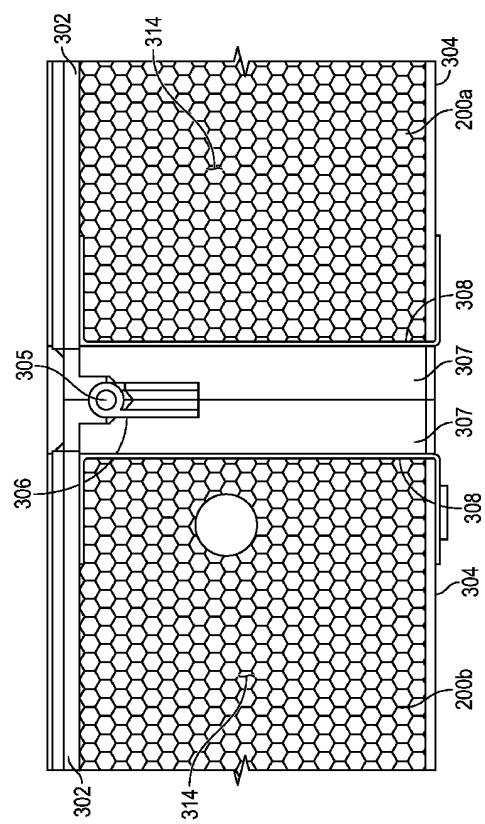


Figure 8

【図 9】

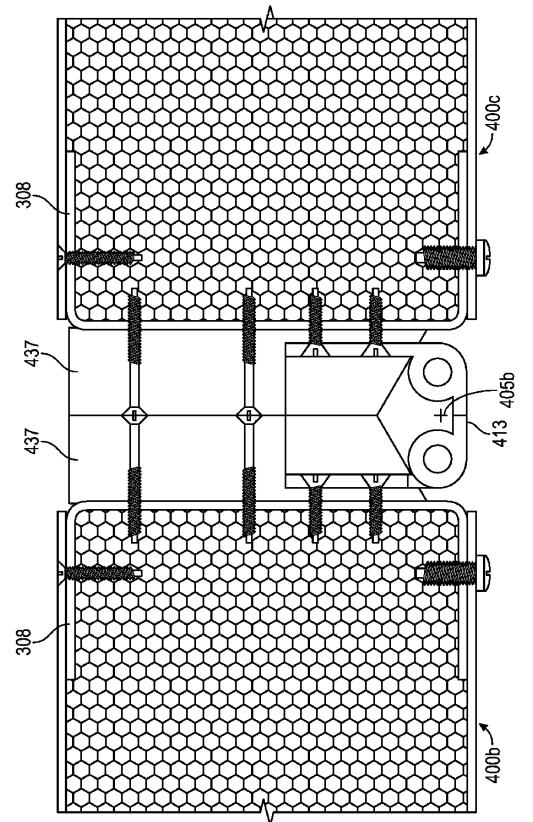


Figure 9

【図 10】

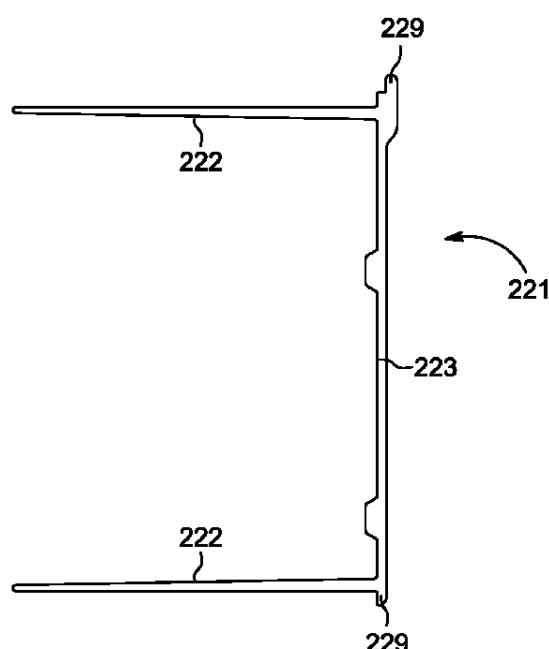


Figure 10

【図 11】

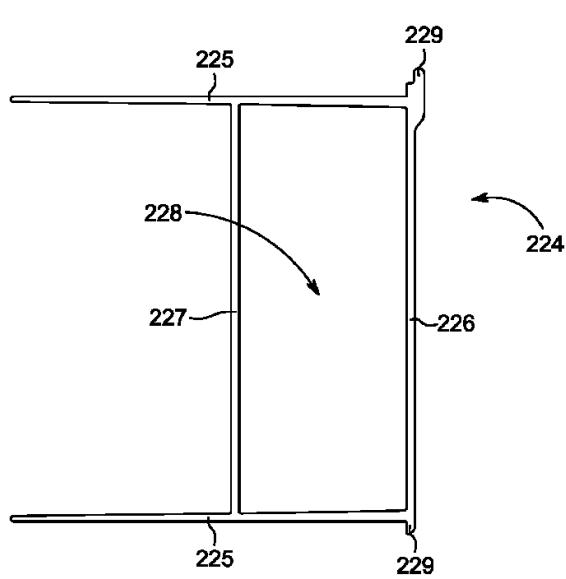


Figure 11

10

20

30

40

50

【図 1 2】

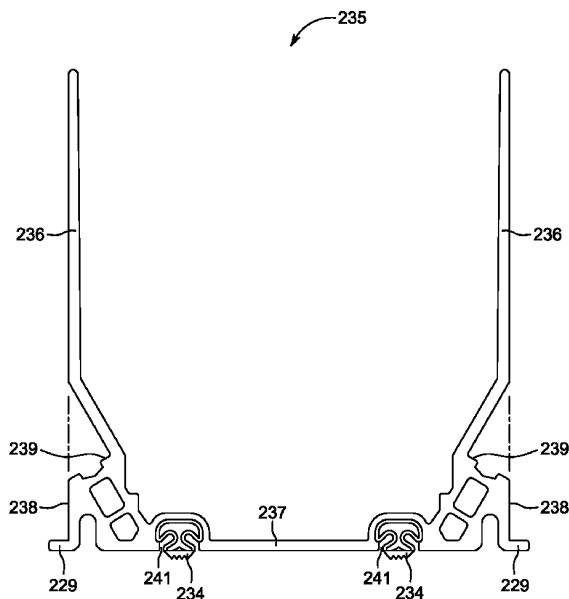


Figure 12

10

【図 1 3 A】

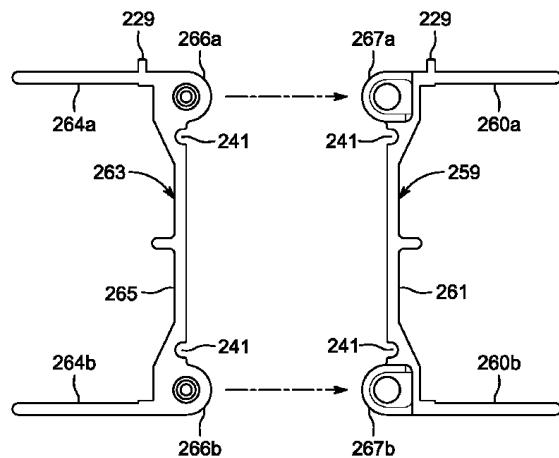


Figure 13A

20

【図 1 3 B】

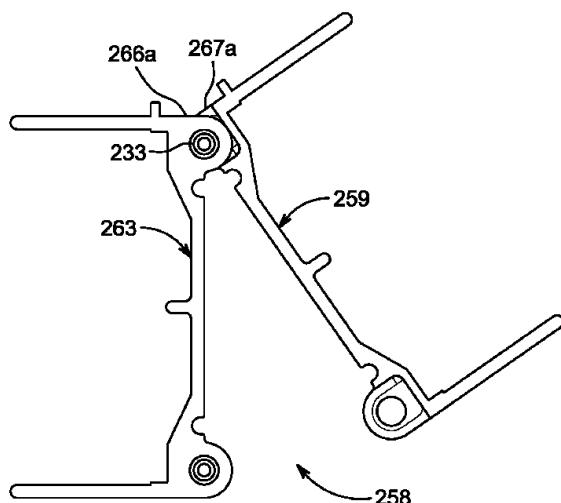


Figure 13B

30

【図 1 3 C】

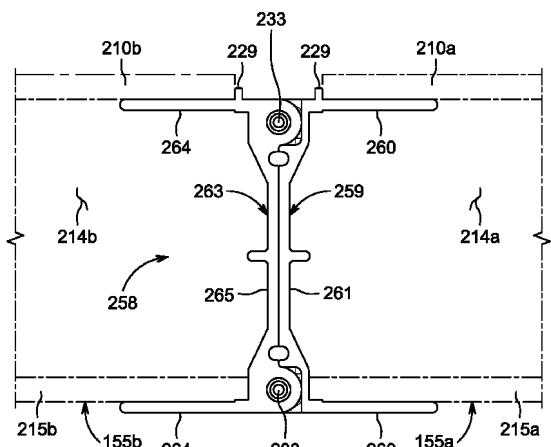


Figure 13C

40

50

【図 13D】

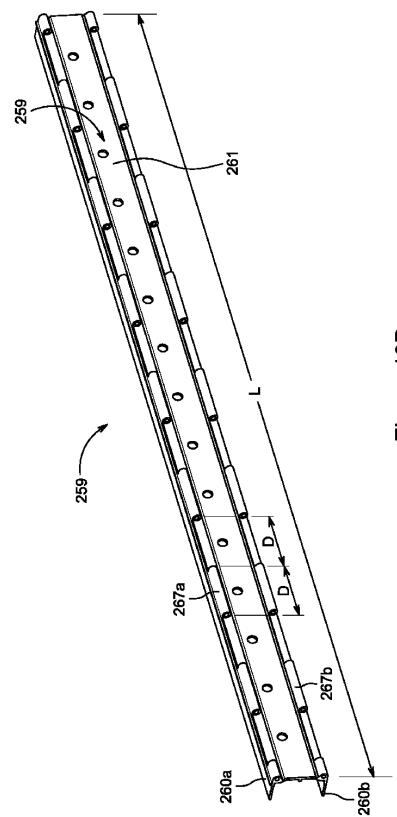


Figure 13D

【図 13E】

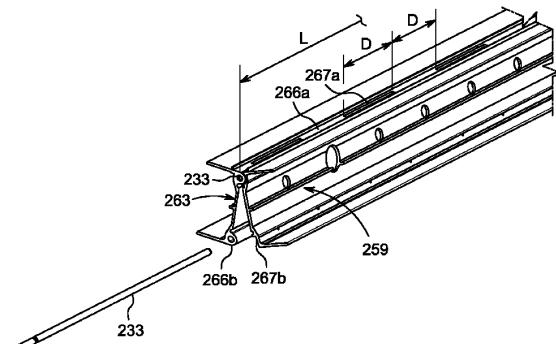


Figure 13E

10

20

【図 13F】

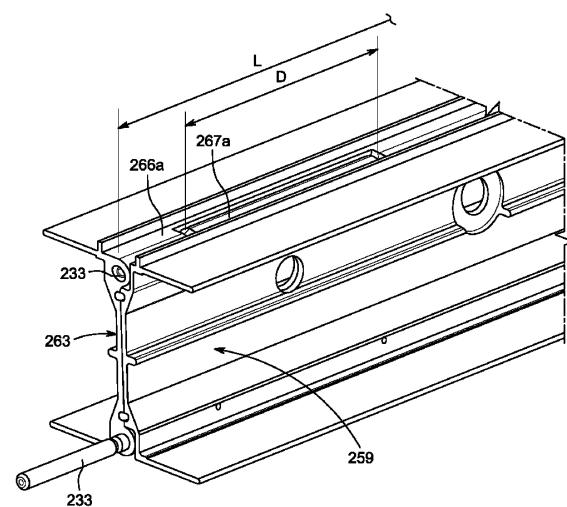
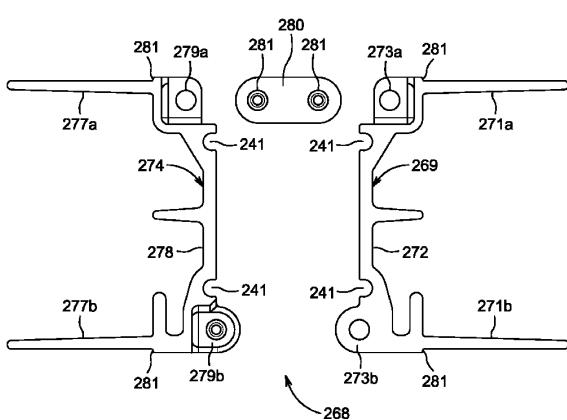


Figure 13F

【図 14A】



30

40

Figure 14A

50

【図 14 B】

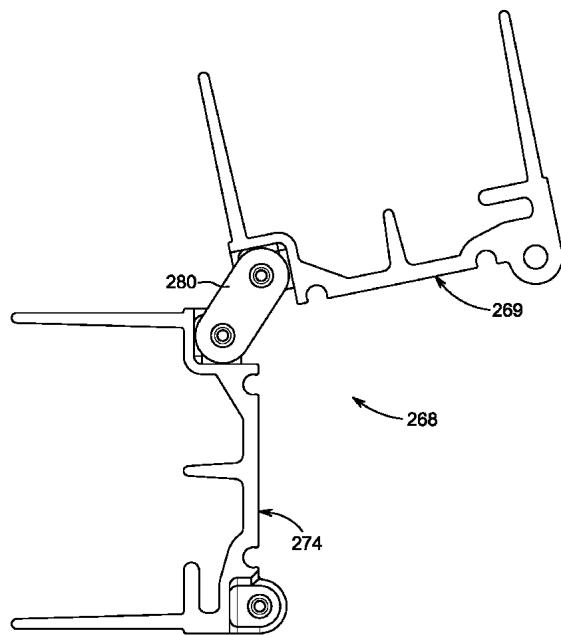


Figure 14B

10

【図 14 C】

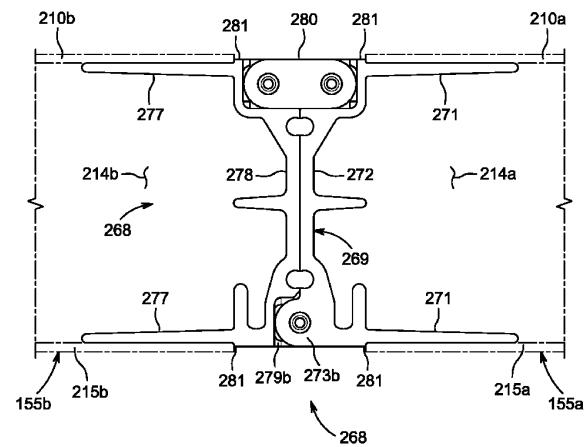


Figure 14C

20

【図 14 D】

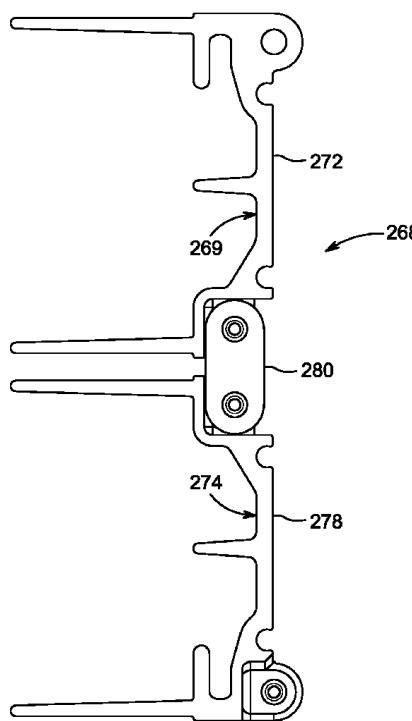


Figure 14D

30

【図 14 E】

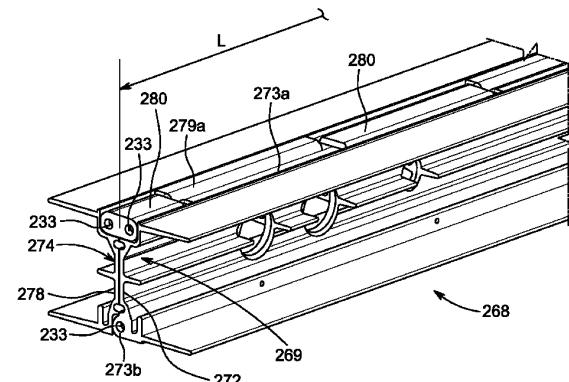


Figure 14E

40

50

【図 1 4 F】

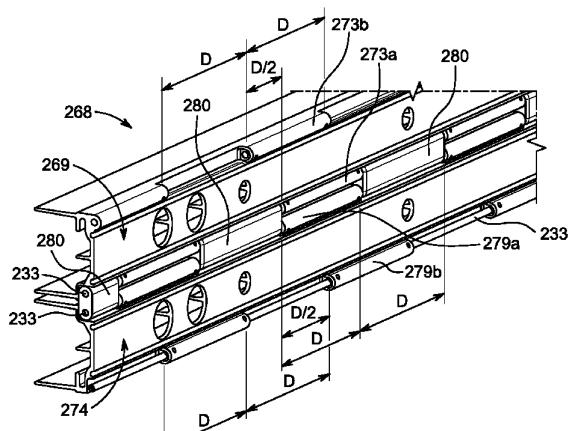
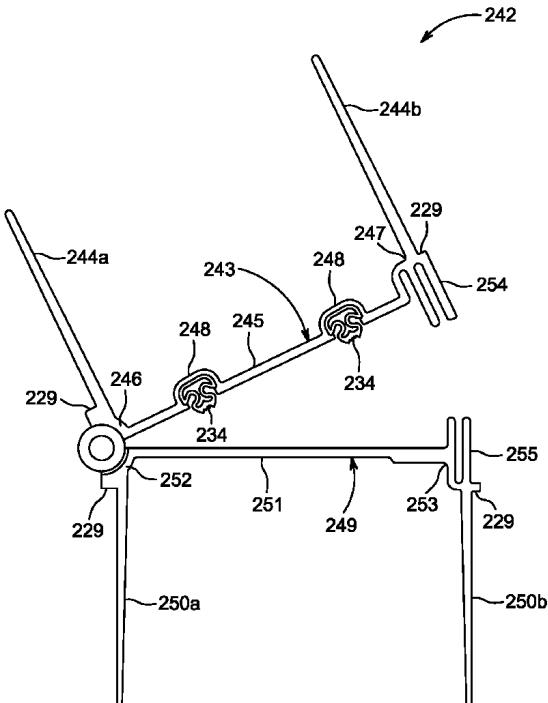


Figure 14F

【図15】



10

20

Figure 15

### 【図16】

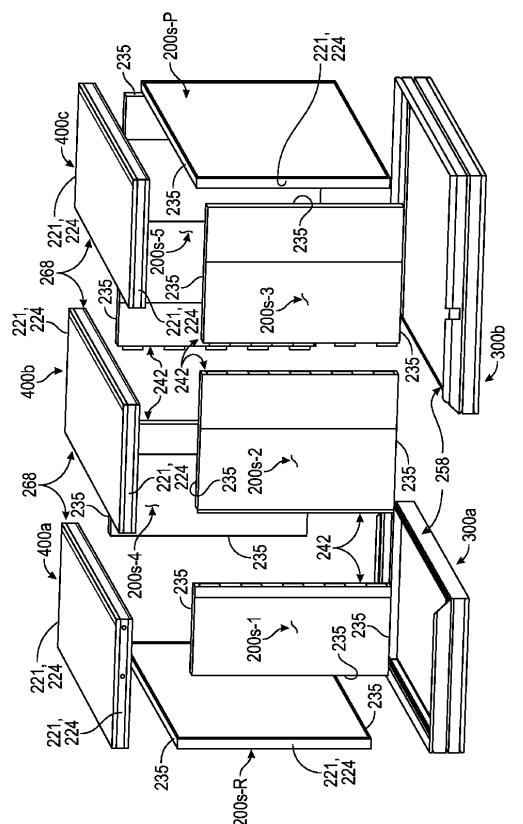


Figure 16

【 図 1 7 】

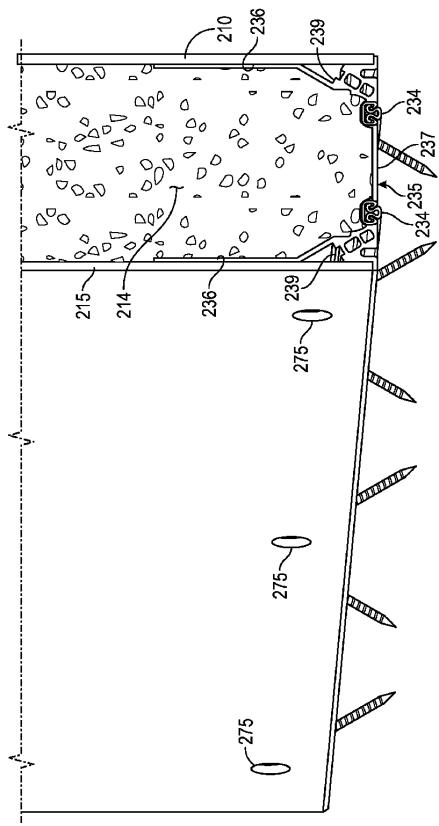


Figure 17

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)

(72)発明者 カイル デンマン

アメリカ合衆国、ネバダ州 89031、ノース ラスベガス、デイウッド ストリート 5327

審査官 土屋 保光

(56)参考文献 実開昭52-161908 (JP, U)

特開平07-233589 (JP, A)

米国特許出願公開第2009/0293395 (US, A1)

カナダ国特許出願公開第02227003 (CA, A1)

米国特許第05107639 (US, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

E 04 C 2 / 00 - 2 / 54

E 04 B 2 / 74

E 04 B 1 / 343, 1 / 344, 1 / 348