

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7677651号
(P7677651)

(45)発行日 令和7年5月15日(2025.5.15)

(24)登録日 令和7年5月7日(2025.5.7)

(51)国際特許分類 F I
E 0 4 B 1/26 (2006.01) E 0 4 B 1/26 G
E 0 4 B 1/58 (2006.01) E 0 4 B 1/58 5 0 5 L

請求項の数 19 (全36頁)

(21)出願番号	特願2022-573662(P2022-573662)	(73)特許権者	522464414 フィルム ストラクチャーズ, エス・エル・ スペイン 28003 マドリッド, シー / エスプロンセダ 19 . パヨ エー ア イゼット
(86)(22)出願日	令和3年6月2日(2021.6.2)	(74)代理人	100081053 弁理士 三俣 弘文
(65)公表番号	特表2023-531379(P2023-531379 A)	(72)発明者	ベレス ロメロ, マヌエル スペイン 28003 マドリッド, シー / エスプロンセダ 6 - 6 ドハ .
(43)公表日	令和5年7月24日(2023.7.24)	(72)発明者	タラゾナ リザラガ, ハイメ スペイン 28003 マドリッド, シー / エスプロンセダ 19 イツクイエルダ 、パホ アー .
(86)国際出願番号	PCT/EP2021/064872		
(87)国際公開番号	WO2021/245177		
(87)国際公開日	令和3年12月9日(2021.12.9)		
審査請求日	令和6年5月29日(2024.5.29)		
(31)優先権主張番号	20382489.1		
(32)優先日	令和2年6月5日(2020.6.5)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)		

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 加工木材構造システム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

加工木材要素による加工木材構造システムにおいて、
前記加工木材要素は、複数の結節部位を有する垂直構造要素（10）と、前記各結節部位に対応する位置にある水平構造要素（20，120）とを有し、
前記複数の結節部位は、異なる床レベルに対応して垂直方向に整列した位置にあり、第1シート（11）を有し、
前記各水平構造要素（20，120）は、第2スペーサ（23）で互いに固定接続される対向する上部水平板（21）と下部水平板（22）とから構成され、前記第2スペーサ（23）は前記上部水平板（21）と下部水平板（22）の間にあり、
前記各水平構造要素（20，120）は第2シートを有し、
前記第2シートは、前記垂直構造要素（10）の第1シート（11）の上に垂直方向で重ねて支持され、
前記垂直構造要素（10）は、水平方向で互いに離れている複数の垂直支柱（12）からなり、前記垂直支柱（12）は、第1スペーサ（14）で互いに固定接続される複数の連続する垂直部分支柱（13）から構成され、前記垂直構造要素（10）の全長に沿って伸び、前記第1シート（11）は前記複数の垂直支柱（12）の間に少なくとも部分的に含まれ、
前記第2シートは、前記水平構造要素（20，120）の領域で、前記垂直支柱（12）の間に挿入され、前記第1スペーサ（14）が存在しない前記垂直構造要素（10）の内

部空間内で、前記垂直支柱（１２）とは干渉しないことを特徴とする加工木材構造システム。

【請求項２】

（ａ）前記垂直構造要素（１０）は、自身の間部分に中間結節部位を有し、前記垂直支柱（１２）は前記中間結節部位の上と下に延びる、又は

（ｂ）前記垂直構造要素（１０）は、前記中間結節部位で、前記各水平構造要素（２０，１２０）と干渉することなく交差し、前記各水平構造要素（２０，１２０）は、前記垂直構造要素（１０）の両側で、前記垂直構造要素（１０）から突起する部分を有することを特徴とする請求項１記載の加工木材構造システム。

【請求項３】

隣接する複数の前記垂直部分支柱（１３）は、下記（ａ） - （ｇ）

（ａ）前記垂直部分支柱（１３）の端部表面を接着剤で互いに接続すること、

（ｂ）隣接する２つの前記垂直部分支柱（１３）の端部上に規定された階段状部材を重ね互いに接続すること、

（ｃ）垂直コネクタ（６０）で接続すること、

（ｄ）加工木材製、金属製、炭素繊維製のいずれかの垂直コネクタ（６０）で接続すること、

（ｅ）垂直コネクタ（６０）を隣接する前記垂直部分支柱（１３）の両方に一部重ね合わせ接続すること、

（ｆ）垂直コネクタ（６０）を隣接する前記垂直部分支柱（１３）の両方に一部重ね合わせ、階段状部材を重ね互いに接続すること、

（ｇ）隣接する垂直部分支柱（１３）の間にあり第１スペーサ（１４）に接続された垂直コネクタ（６０）を前記垂直部分支柱（１３）に固定接続すること、

のいずれかにより互いに固定接続される

ことを特徴とする請求項１又は２記載の加工木材構造システム。

【請求項４】

前記複数の水平構造要素（２０，１２０）は、同一の結節部位に支持され、第２シートを含み、前記第２シートは結節部位の第１シート（１１）上に支持されている

ことを特徴とする請求項１ - ３のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【請求項５】

前記同一の結節部位に支持される複数の水平構造要素（２０，１２０）は、

上部コネクタ（４０）又は下部コネクタ（５０）のいずれか一方又は両方を介して互いに固定接続され、

前記上部コネクタ（４０）は、前記垂直構造要素（１０）の内部空洞内に一部含まれ、一部重ね合わされ、前記結節部位に支持される水平構造要素（２０，１２０）の全てに接続され、前記接続された水平構造要素（２０，１２０）の上部水平板（２１）の間で、水平方向の張力を伝達する、

前記下部コネクタ（５０）は、前記垂直構造要素（１０）の内部空洞内に一部含まれ、前記垂直構造要素（１０）は集中する水平構造要素（２０，１２０）の間に配置され、前記水平構造要素（２０，１２０）に、直接接続されるか、接着剤を介して接続されるか、重なり合って接続されるか、前記結節部位に支持される水平構造要素（２０，１２０）の全てに接着されるか、前記結節部位に支持される水平構造要素（２０，１２０）の全ての第２シートに重ねられ取り付けられるかして接続され、

前記接続された水平構造要素（２０，１２０）の下部水平板（２２）の間で、水平方向の圧縮力を伝達する

ことを特徴とする請求項４記載の加工木材構造システム。

【請求項６】

前記上部コネクタ（４０）又は下部コネクタ（５０）いずれか一方又は両方は、複数の水平コネクタ・アーム（４１）を有し、

前記水平コネクタ・アーム（４１）は、前記垂直構造要素（１０）の内部空間内の中央部

10

20

30

40

50

分を囲み、階段状部材を介して、前記水平構造要素（２０，１２０）に取り付けられ、前記上部コネクタ（４０）又は下部コネクタ（５０）いずれか一方又は両方は、加工木材製、金属製、固化した接着剤製、炭素繊維製のいずれかであることを特徴とする請求項５記載の加工木材構造システム。

【請求項７】

前記水平構造要素（２０，１２０）は、梁（２０）又はスラブ（１２０）であり、前記梁（２０）は、I型梁であり、第２シートを含む領域を具備し、前記梁（２０）を支持する各結節部位上で垂直構造要素（１０）の内部空間に挿入され、前記スラブ（１２０）は、第２シートを含む領域を具備し、前記スラブ（１２０）を支持する各結節部位上の垂直構造要素（１０）の内部空間に挿入され、前記スラブ（１２０）は、垂直貫通穴を有し、前記垂直貫通穴は前記第２シートに隣接し、前記垂直貫通穴を介して、前記垂直構造要素（１０）の垂直支柱（１２）が前記スラブ（１２０）通過することを特徴とする請求項１－６のいずれかに記載の加工木材構造システム。

10

【請求項８】

（a）前記梁（２０）は、その両端の間にある後張力ケーブル（７０）を有する後で力がかかる（以下「後応力」と称する）梁である、又は、
（b）複数の整合した連続する梁（２０）は、自身に沿って延びる後張力ケーブル（７０）を有する後応力梁である、又は、
（c）前記スラブ（１２０）は、互いに並列に配置されるか交差する方向に配置される複数のスラブ用後張力ケーブル（７３）を有する後応力スラブである、又は、
（d）複数の整合した連続するスラブ（１２０）は、互いに並列に配置されるか交差する方向に配置される複数のスラブ用後張力ケーブル（７３）を有する後応力スラブであり、前記スラブ用後張力ケーブル（７３）の少なくとも一部は、全ての連続する前記スラブ（１２０）に沿って延びるのいずれかであることを特徴とする請求項７記載の加工木材構造システム。

20

【請求項９】

前記第２スペーサ（２３）は、下記（a）－（f）
（a）中央垂直板材、
（b）直交方向に配列された複数の中央垂直板材、
（c）上部・下部水平部材（２１，２２）を固定接続する剛性発泡材、
（d）複数の積層水平板材、
（e）互いに並列に配置された方向性のあるファイバを含有する複数の積層水平板材、
（f）連続する板材内に直交方向に配置された方向性のあるファイバを有する複数の連続する積層水平板材のいずれかを含むことを特徴とする請求項１－８のいずれかに記載の加工木材構造システム。

30

【請求項１０】

前記第２シートは、下記（a）－（c）
（a）前記下部水平板（２２）の領域又は強化領域、
（b）前記下部水平板（２２）で覆われていない前記第２スペーサ（２３）の領域又は強化領域、
（c）前記水平構造要素からの片持ち梁形式で延びる上板材の領域又は強化領域、のいずれかであり、前記第２シートは、前記第１シート（１１）上に、直接的に、間挿された要素を介して、加工木材を介して、金属製又は合成樹脂製の間挿された要素を介してのいずれかで支持されていることを特徴とする請求項１－９のいずれかに記載の加工木材構造システム。

40

【請求項１１】

50

前記少なくとも1つの結節部位において、下記(a) - (d)

(a) 前記結節部位に接続された水平構造要素(20, 120)の上部・下部水平部材(21, 22)は、前記垂直支柱(12)からギャップを介して離れており、前記第1シートと第2シートは、曲げ力の伝達を減少させるか無くし、前記水平構造要素(20, 120)と垂直構造要素(10)との間で関節動作による結合を形成する、

(b) 前記結節部位に接続された水平構造要素(20, 120)の上部・下部水平部材(21, 22)と、前記上部・下部水平部材(21, 22)に取り付けられた上部コネクタ(40)と下部コネクタ(50)は、前記垂直支柱(12)からギャップを介して離れており、前記第1シートと第2シートは、曲げ力の伝達を減少させるか無くし、水平構造要素(20, 120)と垂直構造要素(10)との間で関節動作による結合を形成する、

10

(c) 前記結節部位に接続された水平構造要素(20, 120)の上部・下部水平部材(21, 22)とは、それぞれ、直接的に又は固化した接着剤により、前記垂直支柱(12)の対抗する垂直側面に接触し、曲げ力を前記垂直支柱(12)に伝達し、前記垂直支柱(12)は水平構造要素(20, 120)と垂直構造要素(10)との間で剛性結合を形成する、

(d) 前記結節部位に接続された水平構造要素(20, 120)の上部・下部水平部材(21, 22)、又は前記上部・下部水平部材(21, 22)に取り付けられた上部コネクタ(40)と下部コネクタ(50)は、それぞれ、直接的に又は固化した接着剤により、前記垂直支柱(12)の対抗する垂直側面に接続し、曲げ力を前記垂直支柱(12)に伝達し、前記垂直支柱(12)は、水平構造要素(20, 120)と垂直構造要素(10)との間で剛性結合を形成する、

20

のいずれかである

ことを特徴とする請求項1 - 10のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【請求項12】

同一の床レベルの複数の水平構造要素(20, 120)は、側面で隣接するスラブであり、下記(a)、(b)のいずれかを介して接続され、

(a) 隣接するスラブの内一方のスラブの上部水平板(33)の周辺領域が、他方のスラブの上部水平板(33)の周辺領域に、直接的に、階段状部材、又は間挿された結合コネクタ(37)を介して取り付けられる、

(b) 隣接するスラブの内一方のスラブの上部水平板(33)の周辺領域が、他方のスラブの上部水平板(33)の周辺領域に、直接的に、階段状部材、又は間挿された結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、水平方向の負荷を移し、隣接するスラブの一方のスラブの下部水平板(34)の周辺領域が、他方のスラブの下部水平板(34)の周辺領域に、直接的に、階段状部材、又は間挿された結合コネクタ(37)を介して取り付けられる

30

ことを特徴とする請求項1 - 11のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【請求項13】

同一の床レベルの複数の水平構造要素(20, 120)は、ギャップを介して離れており、前記ギャップは区分スラブ(30)により覆われ、前記区分スラブ(30)は前記ギャップを包囲する水平構造要素(20, 120)に支持され、

40

前記各区分スラブ(30)は上部水平板(33)と下部水平板(34)を有し、前記上部水平板(33)と下部水平板(34)は、互いに向き合い、第3スペーサ(31, 32)を介して互いに固定接続され、前記第3スペーサ(31, 32)は、区分スラブ(30)の上部水平板(33)と下部水平板(34)の間に含まれ、

各前記区分スラブ(30)は、下記(a) - (d)

(a) 前記区分スラブ(30)の上部水平板(33)の周辺領域、

(b) 前記区分スラブ(30)の上部水平板(33)の周辺領域と下部水平板(34)の周辺領域、

(c) 前記区分スラブ(30)の上部水平板(33)の周辺領域、

(d) 前記区分スラブ(30)の上部水平板(33)の周辺領域と下部水平板(34)の

50

周辺領域、

のいずれかを含み、

前記(a)の前記区分スラブ(30)は、包囲する水平構造要素(20, 120)の上部水平板(21)に、直接的に、階段状部材、又は結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、前記結合コネクタ(37)は水平方向の張力負荷を移す、

前記(b)の区分スラブ(30)は、包囲する水平構造要素(20, 120)の上部水平板(21)に、直接的に、階段状部材、又は結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、前記結合コネクタ(37)は水平方向の張力負荷を移す、

前記下部水平板(34)は、包囲する水平構造要素(20, 120)の下部水平板(22)の周辺領域に、直接的に、階段状部材、又は間挿コネクタ(35)を介して取り付けられ、前記間挿コネクタ(35)は水平方向の張力負荷を移す、

10

前記(c)の前記区分スラブ(30)は、隣接する区分スラブ(30)の上部水平板(33)に、直接的に、階段状部材、又は結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、前記結合コネクタ(37)は水平方向の張力負荷を移す、前記区分スラブ(30)は、水平構造要素(20, 120)上に支持される、

前記(d)の前記区分スラブ(30)は、隣接する区分スラブ(30)の上部水平板(33)に、直接的に、階段状部材、又は結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、

前記結合コネクタ(37)は水平方向の張力負荷を移す、

前記区分スラブ(30)は、水平構造要素(20, 120)上に支持され、

前記下部水平板(34)は、隣接する下部水平板(34)の周辺領域に、直接的に、階段状部材、又は間挿コネクタ(35)を介して取り付けられる

20

前記間挿コネクタ(35)は水平方向の圧縮負荷を移す、

ことを特徴とする請求項1-11のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【請求項14】

前記区分スラブ(30)の上部水平板(33)は、隣接する区分スラブ(30)の上部水平板(33)に、直接的に、前記上部水平板(33)の周辺領域にある階段状部材、又は結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、水平方向の張力負荷を移す、又は

前記区分スラブ(30)の下部水平板(34)は、隣接する区分スラブ(30)の下部水平板(34)に、直接的に、下部水平板(34)の周辺領域にある重なり合った階段状部材、又は結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、水平方向の張力負荷を移す、

30

ことを特徴とする請求項13記載の加工木材構造システム。

【請求項15】

前記第1シート(11)は、向き合う2つの垂直支柱(12)の垂直表面の間に挟まれて取り付けられ、第2シートが支持される上向きの面を有する、又は

前記第2シートは、前記水平構造要素(20, 120)の下向きの露出面である

ことを特徴とする請求項1-14のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【請求項16】

前記垂直構造要素(10)は、下記(a)-(c)のいずれかで定義される四角形又は長方形の断面を有する

(a)2本の垂直支柱(12)、

40

前記各垂直支柱(12)は前記垂直構造要素(10)の2つの角部を覆い、前記垂直支柱(12)の間の結節部位の内部空間の2つの入口を規定する、

(b)3本の垂直支柱(12)、

その内の第1の垂直支柱(12)は前記垂直構造要素(10)の2つの角部を覆い、その他の垂直支柱(12)は、垂直構造要素(10)の残りの2つの角部を覆い、前記垂直支柱(12)の間の結節部位の内部空間の3つの入口を規定する、

(c)4本の垂直支柱(12)、

前記垂直支柱(12)は前記垂直構造要素(10)の4つの角部に配置され、前記垂直支柱(12)の間の結節部位の内部空間の4つの入口を規定する、

ことを特徴とする請求項1-15のいずれかに記載の加工木材構造システム。

50

【請求項 17】

互いに接続された加工木材は、固化した接着材で充填されたギャップを有し、
 剪断力が前記接着材にかからない時は、前記ギャップの許容可能な最大幅は 25 mm であり、
 剪断力が前記接着材にかかる時は、前記ギャップの許容可能な最大幅は 1 mm であることを特徴とする請求項 1 - 16 のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【請求項 18】

前記各水平構造要素 (20, 120) は、梁 (20) であり、
 前記第 2 スペース (23) は、前記上部水平板 (21) と下部水平板 (22) との間に配置され、
 それに取り付けられる加工木材パイルの重なりあった水平ボードであることを特徴とする請求項 1 - 11、
 15 - 17 のいずれかに記載の加工木材構造システム。

10

【請求項 19】

前記各水平構造要素 (20, 120) は、梁 (20) であり、
 前記梁 (20) は、複数の整合した垂直構造要素 (10) の複数の複数の結節部位に支持されている
 ことを特徴とする請求項 1 - 11、
 15 - 18 のいずれかに記載の加工木材構造システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加工木材構造システムに関し、特にポリウレタンまたは他の樹脂などの耐久性のある耐湿性の構造用接着剤を使用することによって、互いに接続された加工木材で作られた構成要素で大部分または全部が作られた建造物を建てる加工木材構造システムに関する。

20

【背景技術】

【0002】

加工木材で作られた構造システムは従来公知である。例えば、特許文献 1 は、梁またはスラブ (平坦な台) の形状をした水平構造要素と壁パネルを含む加工木材構造システムを開示している。各梁は、上部水平板、下部水平板、及びそれらの間に配置された第 2 スペースを含む。スラブは床レベルの構成要素である。各スラブは、前記梁に支持され、独立した上部水平板と下部水平板とそれらを接続する第 2 スペースを備える。第 2 スペースは、互いに直交する第 1 のリブと第 2 のリブとによって画定される。壁パネルは、スラブと同様の構造を持っているが、その上端に第 1 シートを含む。そこでは、梁の第 2 スペースによって規定された第 2 シートが係合して支持され、結節部位を規定し、梁から壁パネルに垂直荷重を伝達する。

30

【0003】

上記の解決法により、構造システムのさまざまな構成要素の事前製作と、その後の組み立てが可能になる。この解決法の結節部位を介したさまざまな構成要素間の接続により、例えば梁から壁パネルへの垂直荷重の伝達が可能になるが、この結節部位を介したパネル壁の構造的連続性と曲げ荷重の伝達は妨げられる。

【0004】

【文献】WO 2016 / 191510 A 1

40

【文献】US 3866371 A

【文献】US 2010 / 027555 1

【文献】EP 0550803 A 1

【文献】EP 0079761 A 1

【文献】FR 2613403 A 1

【文献】FR 2133487 A 1

【文献】WO 2015 / 011300 A 1

【文献】WO 2015 / 121886 A 1

【0005】

同様に、同じ結節部位に収束する異なる水平構造要素は、互いに接続されておらず、それ

50

らの間で荷重を伝達するか、収束する水平構造要素間で荷重を補償することができる。

【0006】

さらに、水平構造要素と壁パネルの間の上記の接続は剛性接続 (rigid connection) ではないため、垂直荷重とは異なる他の荷重 (例、せん断荷重、曲げ荷重、ねじり荷重等) は、さまざまな構造要素に適切に伝達できない。この解決法では、垂直荷重は壁パネルを介して伝達されるが、梁は壁パネルの上に重ねられている為、その垂直方向の連続性は途切れ、壁パネルを介した荷重の垂直方向の伝達を妨げる (壁パネルで支えられた床レベルが3つ以上重なっている場合)。垂直荷重が、それを伝達することを目的とした構造要素 (この場合は壁パネルであるが) を介して連続的に伝達できない場合、前記構造要素が支えることができる垂直荷重が減り、構造システムのサイズ、抵抗、価格が悪影響を受ける。

10

【0007】

特許文献2は、連続直立材によって画定される垂直構造要素と、前記垂直構造要素の横側に接続された梁の形状をした水平構造要素とを含む加工木材構造システムを記載している。集束する梁の間で荷重を伝達し、荷重の補償を可能にし、垂直構造要素が梁の空のコアを介して梁を横切ることが可能になる。

【0008】

各梁は、互いに向き合った (以下「対向する」と称する) 左右のボードで構成され、垂直構造要素が通過するスペースの間に規定される。この解決法で規定された垂直構造要素は、曲げ力に対する抵抗力が減少してしまう。

【0009】

さらに、第1の方向および第2の方向 (例えば直交する第1方向および第2方向) の梁が、同じ垂直構造要素に収束する場合、第1の方向の梁の垂直コネクタが第2の方向の梁のそれと干渉し部分的に切り離す。そして各垂直コネクタの合計垂直高さの半分だけが、反対側の梁と接続する結節部位を横切って連続し、垂直コネクタの抵抗力に悪影響を及ぼし、接続された梁の間の荷重伝達を減少させてしまう。この解決法は、同じ垂直構造要素に収束する整列した梁の間の接続のみが可能になるが、整列していない梁の間の荷重の適切な伝達は不可能である。

20

【0010】

特許文献3は、梁の2つの整合した部分の間の接続、即ち対向する端部のフィンガージョイント (指接続) と前記梁の下面に接着された下部コネクタとを介した接続を記載している。この場合下部コネクタは相補的なくぼみに取り付けられた三角形のボードある。この場合梁は中実の四角い梁であり、構造的に効率が悪く、他のタイプの梁に比べて高価である。この解決策は、一体に接着された複数の部分梁からなる長い梁を得ることのみを目的とし、前記梁を垂直構造要素と接続することを目的としていない。垂直構造要素上に支持された収束する梁の間の荷重の伝達、または前記収束梁から垂直構造要素への荷重の伝達を目的としていない。

30

【0011】

特許文献4は特許文献3と同様の整列梁間の接続システムを記載している。この場合も梁は中実の四角形の梁であり、コネクタは、梁の階段状の段差に組み込まれている。しかし特許文献4では、この解決策が収束梁と垂直構造要素の間の接続に適用される場合、梁と垂直構造要素の横方向の垂直面に接着された垂直板から作られた垂直コネクタのみが提案され、曲げ荷重が上記の垂直コネクタを介して伝達され、整列した梁の間の接続のみが可能で、他の様々な方向から収束する梁との接続は不可能である。上記したように、加工木材は、曲げ荷重を伝達する時よりも引っ張り荷重の圧縮力を伝達する時の方が効率的である。従って、特許文献4の垂直コネクタは、加工木材の最も効率的な使用方法ではなく、構造システムの効率に悪影響を及ぼす。特許文献4は、複数の重なった床レベルが垂直構造要素で支えられている場合、垂直荷重の伝達の連続性を持つ垂直構造要素を示唆していない。

40

【0012】

特許文献5は、第2スペーサを介して連結された上部水平板と下部水平板を含む梁を含む

50

構造システムを記載しており、これらの端部は、第2スペーサが支持される第1のシートを含む垂直構造要素に連結されているが、同じ垂直構造要素に収束する様々な梁の間の連結を記載していない。

【0013】

特許文献6は、4本のL字型の垂直支柱で作られた垂直構造要素を含む加工木材構造システムを記載している。前記垂直支柱の間に、垂直で平坦な板を挿入してボルトで接続し、関節結合を提供する。この解決策では、同じ構造節点に収束する複数の水平部分構造を相互に接続することができず、引っ張り力と圧縮力を相互に伝達することはできない。

【0014】

特許文献7 - 9もまた、他の加工木材構造システムを記載している。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明の目的は上記の問題点および他の問題点を解決することである。

本発明は加工木材の構成要素で作られた加工木材構造システムに関する。加工木材は派生木材製品である。この派生木材製品とは、木材のストランド、粒子、繊維、ベニヤまたはボード、木材チップ、木粉、竹などの他の植物製品等を接着剤と一体に結合または固定して複合材を形成することによって製造される素材である。このタイプの木材は、マスティンバー、複合木材、加工木材、または製造されたボードとしても知られている。

【0016】

20

加工木材の最も一般的なタイプは合板 (plywood) であり、方向を切り替えて積層したベニヤのシートから製造され、耐久性のある耐湿性接着剤で加熱と加圧の下で結合される。積層したベニヤ・ランバー (LVL) は、合板に類似するが、全て同じ方向に積み重ねられている。配向性ストランドボード (OSB) は、複数の方向に配列された木材片を圧縮して接着して製造される。積層ストランドランバー (LSL) は、OSB に似ているが、それを構成するストランドは全て同じ方向に積み重ねられる。中密度繊維板は、木繊維またはおがくずを圧縮して接着して製造される。他のタイプの加工木材製品は、一般に集成材、マスティンバー (EWP)、クロスラミネートティンバー (CLT) として知られている。

【0017】

本発明の目的は、構造要素だけでなく構造要素間の接続の主要な構造要素として加工木材を使用する構造システムを提供することである。

30

【0018】

好ましくは、本発明で使用される加工木材は、主要な加工木材構成要素またはより高い荷重を支持する加工木材構成要素において、 $20 \sim 40 \text{ N/mm}^2$ の間の最大圧縮強度または 8 N/mm^2 の最大剪断強度を有する。使用される接着剤は、一旦硬化すると適用された加工木材構成要素の圧縮強度以上の最大圧縮強度、同剪断強度以上の最大剪断強度を有する。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の構造システムは最新技術で既に知られている以下の構成要素を含む。

40

* 各結節部位の垂直構造要素。垂直構造要素は、異なる床レベルに対応する異なる垂直位置に複数の結節部位 (第1のシートを含む) を有する。

* 各結節部位の水平構造要素。前記各水平構造要素は、対向する上部水平板と下部水平板とからなり、垂直方向に互いに分離され、その間に含まれる第2スペーサを介して互いに堅固に接続される。水平構造要素は、垂直構造要素の第1シート上に支持され垂直に重ねられた第2シートを含む。

【0020】

並列配置の複数の垂直構造要素 (即ち並列配置のピラー) は、互いに前記水平構造要素を介して接続される。この水平構造要素が複数の重なり合った床レベルを有する構造を画定する

50

【0021】

各水平構造要素は、対向し離れている上部水平板と下部水平板とを備える。前記上部水平板と下部水平板は、第2スペーサを介して互いに固定して取り付けられており、上部水平板と下部水平板の間でせん断力を伝達し、水平構造要素の抵抗力を増加させ、抵抗力を生み出し、軽くて安価な水平構造要素を構成する。

【0022】

用語「板」とは、板の最大の表面積を有する2つの主面と前記2つの主面を接続する4つの周辺面を決定する材料の平らなシートを指す。

【0023】

「板」の「長辺」とは主面の長い方向である。板の幅（「短辺」）とは長辺に直交する方向である。「厚さ」とは長辺と短辺に直交する方向である。

10

【0024】

板またはスラットの「水平位置」または「垂直位置」とはそれらの主表面の位置を指す。従って、「水平板」とは主表面がほぼ水平位置にある板である。要素が複雑な構造要素（例えば垂直構造要素または水平構造要素等）である場合、構造要素の水平方向または垂直方向とは、その長辺の方向を意味する。

【0025】

第1シートと第2シートは、対向するほぼ平坦な水平面であり、第1シートと第2シートの間を広い接触領域を提供して、水平構造要素から垂直構造要素に伝達される垂直荷重を分散させる。接触領域は、垂直構造要素間の距離が少なくとも3mの場合、少なくとも数c
m²例えば10cm²以上または15cm²以上である。第1シートと第2シートの両方は加工木材製が好ましい。

20

【0026】

第2シートは、水平構造要素の貫通穴によって画定されるのではなく、下向きに露出する面であって同じ垂直構造要素の他の面に面していない面によって画定される。この理由は、貫通穴が最も力のかかる領域の水平構造要素の抵抗力を減らし、搭載プロセスを困難にするからである。

【0027】

第2シートは、例えば、下部水平板の部分（即ち補強領域）、下部水平板によって覆われていない第2スペーサの部分（即ち補強領域）、水平構造要素から片持ち梁形式で延びた上部水平板の部分（即ち補強領域）のいずれかである。

30

【0028】

第2シートは、第1シート上に、直接的に、または介在要素（加工木材、金属製または樹脂材料製の介在要素等）を介して、支持される。

【0029】

この強化領域は、水平構造要素の残りの部分よりも抵抗力のある第2スペーサ、又はより密集した第2スペーサを含む領域である。好ましくは第2スペーサが下部水平板と上部水平板の間の空間を加工木材で完全に埋める領域である。

【0030】

水平構造要素は、荷重が蓄積される他の領域又は荷重が他の領域よりも大きい領域に補強材をさらに含むことができる。これらの領域では、より厚い又はより頑丈な材料を使用するか、上部又は下部の水平板又は第2スペーサを構成するリブに補強層を追加することによって、補強することができる。これは、曲げ力が最も高い領域、例えば、2つ又は4つの結節部位間又は前記結節部位の近くで支持される水平構造要素の中央領域で特に有益である。

40

【0031】

前記第2シートは垂直荷重を伝達する第1シートに直接支持される。強化領域は例えば下部水平板又は第2スペーサの領域である。この下部水平板又は第2スペーサは、同じ要素の他の領域よりも厚い材料又はより耐性のある材料又はより耐性のある加工木材で作られている。

50

【 0 0 3 2 】

好ましくは、上部水平板、下部水平板、選択的事項として第 2 スペースも加工木材で作られ、これらの要素を接着剤で接続することもできる。

【 0 0 3 3 】

好ましくは、本発明の構造システムを構成する、異なる又は様々な要素間の取り付けは、接着剤によって、釘又はねじと組み合わせによって、又は釘又はねじと組み合わせた接着剤によって達成される。接着剤は、伝達された荷重を広い取り付け領域に分散させ、荷重集中を回避することができる。この荷重集中は、少数のネジ又は釘のみを使用して取り付けられた場合に発生する加工木材要素に局所的な損傷を引き起こす可能性がある

【 0 0 3 4 】

使用される接着剤は、耐久性のある防湿構造接着剤、例えばポリウレタン又は他の樹脂例えばエポキシ樹脂である。

【 0 0 3 5 】

木材の直交異方性の性質により、加工木材のスラット、支柱、板は、要素の主表面即ち長辺に直交する方向よりも、主表面即ち長辺に並行の方向に耐性がある。ベニヤを直交する方向に積層した合板の場合、X方向とY方向の抵抗差が釣り合う。

【 0 0 3 6 】

水平構造要素から第 1 シートに伝達される荷重が所定のしきい値以下の場合、水平構造要素は、第 1 シート上に下部水平板に規定された第 2 シートを介して支持され、下部水平板をその主面に直交する方向に圧縮する。

水平構造要素から第 1 シートに伝達される荷重が所定のしきい値以上の場合、第 2 シートは第 2 スペースに画定され、この第 2 スペースは、下部水平板の厚みを貫通して下側に突起する突起部分、或いは下部水平板によって覆われていない領域を介してアクセス可能な第 2 スペースの一部を含む。

【 0 0 3 7 】

垂直構造要素を構成する垂直支柱は、間挿される第 1 スペースを介して互いに堅固に接続される。この第 1 スペースは、垂直支柱を互いに離して保持し、剪断力を互いに伝達し、垂直構造要素の全体的な抵抗力を増加させる。

【 0 0 3 8 】

垂直支柱は、加工木材で作られることが好ましく、正方形又は長方形の断面を有する。

【 0 0 3 9 】

垂直支柱、選択的事項として第 1 スペース又は第 1 シートも、加工木材製であり、これらの要素を接着剤で接続することもできる。第 1 シートは、互いに向き合う 2 本の垂直支柱の垂直面の間に含まれる、或いはこれらの垂直面に取り付けられる。前記第 1 シートは上向きの面を含み、第 2 シートはその下向きの面を介して支持される。

【 0 0 4 0 】

この構造は、垂直構造要素の中実部分をその周囲に収束させ、曲げ力に対しより多くの抵抗力を提供し、低重量と低価格の剛性垂直構造要素を生成し、垂直構造要素の中空内部を生成する。

【 0 0 4 1 】

第 2 シートを含む水平構造要素の領域は、対向する 2 本の垂直支柱の間の垂直構造要素の中空内部に挿入される。これで前記垂直支柱の垂直方向の連続性を中断することはない。

【 0 0 4 2 】

前記第 2 シートは、垂直支柱間の垂直構造要素の中空内部に少なくとも部分的に含まれる第 1 シート上に支持され、水平構造要素から垂直構造要素に垂直荷重を伝達する。

【 0 0 4 3 】

各垂直構造要素は、それに取り付けられた全ての水平構造要素から垂直荷重を受け、複数の構造床からの垂直荷重を全部受ける。

【 0 0 4 4 】

通常、各垂直構造要素はその下端の基礎に接続される。この基礎は、垂直構造要素の全て

10

20

30

40

50

の垂直荷重を拡散し、構造物が配置される地形のより広い領域に伝達する。

【 0 0 4 5 】

一実施形態によれば、構造システムは、並列配置された複数の垂直構造要素を含み、それぞれが第 1 シートを含む。複数の水平構造要素は第 1 シートを介して前記垂直構造要素に接続され、各接続が結節部位を規定する。スラブ部材は、異なる床レベルで複数の重なった構造床を画定する水平構造要素上に支持される。

【 0 0 4 6 】

前記複数の水平構造要素の各々は、2本の対向する垂直支柱の間に含まれ、前記垂直支柱の間に含まれる第 1 シート上に垂直方向で支持される部分を有する。好ましくは、各垂直支柱は、複数の連続する垂直区分支柱から構成され、この垂直区分支柱は、加工木材の垂直シートで作られ、整列し、垂直コネクタを介して互いに堅固に接続される。この垂直コネクタは、加工木材の垂直シートで作られ、隣接する連続する垂直区分支柱の垂直ピラー表面に接着されるか、又は相補的な互い違いの段差を介して接着/連結される。この相補的な互い違いの段差は、重なり合って互いに接着された2本の連続する垂直区分支柱の隣接する端部に規定される。

【 0 0 4 7 】

本発明の一実施形態によれば、前記垂直構造要素は、その中間部分に中間結節部位を含む。この中間結節部位は、垂直支柱を中断することなく、垂直支柱が交差する。垂直構造要素は中間結節部位の上と下に延びる。

【 0 0 4 8 】

それによると、結節部位は、垂直構造要素の端部位置だけでなく中間位置にも配置することができ、結節部位の上下の垂直支柱の構造的連続性を維持し、垂直荷重だけでなく、曲げ荷重、せん断荷重、ねじり荷重を、垂直構造要素の結節部位を通して伝達する。

【 0 0 4 9 】

結節部位は、水平構造要素が交差するが、水平構造要素も垂直支柱も中断することはない。水平構造要素は、垂直構造要素から延び、垂直構造要素の2つの異なる側面上に突出する部分を含み得る。この2つの異なる側面は、垂直構造要素の対向する側面、(例、左側と右側)、2つの連続する側面(例、正面と左側)であり、好ましくは垂直構造要素の3つ又は4つの側面である。

【 0 0 5 0 】

それによれば、水平構造要素は、途切れることなく結節部位を通過し、前記結節部位を介して一方の突起から他方の突起に荷重を伝達し、水平構造要素の構造性能を向上させる。

【 0 0 5 1 】

隣接する複数の前記垂直区分支柱は、下記(a) - (g)

- (a) 前記垂直区分支柱の端部表面を接着剤で互いに接続すること、
 - (b) 隣接する2つの前記垂直区分支柱の端部上に規定された相補的に互い違いの段部を重ね互いに接続すること、
 - (c) 垂直コネクタで接続すること、
 - (d) 加工木材製、金属製、炭素繊維製のいずれかの垂直コネクタで接続すること、
 - (e) 垂直コネクタを隣接する前記垂直区分支柱の両方に一部重ね合わせ接続すること、
 - (f) 垂直コネクタを隣接する前記垂直区分支柱の両方に一部重ね合わせ、相補的に互い違いの段部を重ね互いに接続すること、
 - (g) 隣接する垂直区分支柱の間にあり第 1 スペースに接続された垂直コネクタを前記垂直区分支柱に剛性接続すること、
- のいずれかにより互いに剛性接続される。

【 0 0 5 2 】

それによれば、垂直区分支柱の間の接続は垂直コネクタによって行われる。この垂直コネクタは、同じ垂直支柱の2つの連続する垂直区分支柱の端部に同時に接着されるか、又は2つの連続する垂直区分支柱の端部に同時に接続される第 1 スペースに接続される。場合によっては、第 1 スペースが垂直コネクタの機能も果たす。いずれの場合も、連続する垂

10

20

30

40

50

直区分支柱の間の接続は剛性接続 (rigid connection) でなければならない。前記垂直コネクタは、加工木材、金属、又は炭素繊維の垂直シートで作ることができる。

【 0 0 5 3 】

別法として、垂直区分支柱の間の接続は、接続された連続する垂直区分支柱の2つの重複部分の直接接着によって達成することができる。前記重複部分は、取り付け部分を画定する相補的な互い違いの段差を含む。この各段差は、垂直支柱の主表面に並列の垂直面内に画定され、接着剤が接続された両方の要素を取り付けられる取り付け領域を増加させる。

【 0 0 5 4 】

好ましくは、各垂直区分支柱は、2つの結節部位の間に含まれる。連続する垂直区分支柱間の前記結合は、結節部位を画定する垂直構造要素の部分で生成される。

【 0 0 5 5 】

垂直コネクタの少なくともいくつかは、階段状の段差 (recessed staggered steps) を含み、この階段状の段差は、前記垂直コネクタを介して互いに接続された連続する垂直区分支柱に含まれる階段状の段差に相補的に取り付けることもできる。この接続により、荷重がより均等に分散され、接続面が増加し、各段差で垂直接続面だけでなく水平接続面も提供され、接続の強度が向上する。垂直面は要素間の接続解除をするが、水平面は圧縮荷重を伝達できる。

【 0 0 5 6 】

この接続により、連続する2つの垂直区分支柱が同じ断面積を有する場合、2つの連続する垂直区分支柱と垂直コネクタを面一にすることもできる。

【 0 0 5 7 】

連続する区分支柱は、全て同じ断面積を有するか又は各区分支柱によって支持される垂直荷重に適合する異なる断面積を有するのが好ましい。基礎に近い所の区分支柱は、最上部の床レベルに近い区分支柱と比較して、より大きな垂直荷重を支えている。従って、区分支柱は、その下に配置される同じ垂直構造要素の区分支柱の断面積と同じか又は小さい断面積を常に有することが提案されている。

【 0 0 5 8 】

複数の水平構造要素を同じ結節部位上で支持することができる。各水平構造要素は、結節部位の第1シート上に支持された第2シートを含む。

【 0 0 5 9 】

この場合、同じ結節部位で支えられている水平構造要素は、上部コネクタ又は下部コネクタを介して互いに剛性接続される。上部コネクタは、垂直構造要素の中空内部に、少なくとも部分的に含まれ、少なくとも部分的に重なり合い、前記結節部位で支持される。その結果、接続された水平構造要素の上部水平板間で水平引っ張り荷重を伝達することができる。好ましくは、上部コネクタは、全ての収束水平構造要素の端部に重ねられ、収束する水平構造要素の上部水平板に接着される。

【 0 0 6 0 】

下部コネクタは、垂直構造要素の中空内部に少なくとも部分的に収容され収束する水平構造要素の間に配置され、それと直接的に又は介在する硬化接着剤を介して接触するか、又は前記結節部位内に支持される全ての水平構造要素と少なくとも部分的に重なってそれに取り付けられるか、又は前記結節部位内に支持される全ての水平構造要素の第2シートと少なくとも部分的に重なってそれに取り付けられる。

その結果、水平圧縮荷重を、接続された水平構造要素の下部水平板の間で伝達する。

下部コネクタは、加工木材、金属、又は硬化接着剤の固いブロックで作ることができる。

【 0 0 6 1 】

例えば下部コネクタは、収束する水平構造要素の間に配置され、それらと密接に接触して、それらの間で水平圧縮荷重を伝達することができる。例えば、収束する水平構造要素の対向する面の間に適合するブロック又は反転した円錐台形状部品として、配置される。

10

20

30

40

50

その結果、下部コネクタは、対向する端部の間で圧縮され得る。密接な接触は、硬化した接着剤を介在させることで形成できる。

【0062】

下部コネクタは、前記結節部位で支持された全ての水平構造要素に少なくとも部分的に重ねられ、それらの下に取り付けられ、水平圧縮荷重をそれらの間で伝達してもよい。このことは上部コネクタと同様である。

【0063】

下部コネクタは垂直構造要素の第1シートでもありうる。これは前記第1シートが、同じ結節部位に支持された全ての水平構造要素の全ての第2シートに同時に取り付けられる場合である。これにより、水平圧縮荷重を前記収束する水平構造要素間で伝達する。

10

【0064】

上部コネクタ又は下部コネクタは、例えば、垂直構造要素の中空内部に含まれる中央部分を取り囲む複数の半径方向水平コネクタ・アームを含むことができる。各半径方向水平コネクタ・アームは、1つの水平構造要素に接続されるか、又は各半径方向である水平コネクタ・アームは、相補的な互い違いの段差を介して1つの水平構造要素に取り付けられる。上部コネクタ又は下部コネクタは、例えば加工木材、金属又は炭素繊維で作ることができる。

【0065】

上部コネクタ又は下部コネクタが複数の半径方向水平コネクタ・アームを含み、加工木材で作られている場合、前記上部と下部のコネクタは、好ましくは、異なるベニヤの方向を有する加工木材の複数の層を接着した層を含む。

20

【0066】

水平構造要素は、例えば梁又はI字形梁製で、第2シートを含む領域を有する。前記第2シートは前記梁又はI字形梁を支持する各結節部位上の垂直構造要素の中空内部に挿入される。

【0067】

前記梁又はI字形梁は、結節部位を通過し、第2シートを有する。この第2シートは、垂直構造要素の中空内部に挿入された梁の中間領域に画定される。前記梁は、異なる垂直構造要素の整列した複数の結節部位を通過する。梁は、複数の第2シートを有する。この第2シートは、異なる垂直構造要素の中空内部に挿入された複数の中間領域に画定される。

30

【0068】

梁、近接した（例えば、1m未満又は0.5m未満）一連の整列した垂直構造要素に支持される梁は、構造壁（structural wall）と見なすことができる。特に整列した一連の垂直構造要素間の空間が垂直壁パネル（vertical wall panel）で閉じている場合はそうである。

【0069】

I字型の梁は材料の最適な使用を提供する。その理由は、他のタイプの梁よりも少量の材料で製造でき、しかも強度と耐性があり、軽量で安価だからである。

【0070】

梁又はI字形梁の第2スペーサは、1つ又は複数の中央垂直板である、即ち、板（スラット）であり主面が垂直位置に配置され上部水平板と下部水平板を接続する板（スラット）である。それらの主表面はほとんど水平位置にある。

40

【0071】

別法として、梁即ちI字型梁の第2スペーサは積み重ねられた水平板製である。この水平板は、

複数の積み重ねられた水平板、又は

互いに並列に配向された繊維を有する複数の積み重ねられた水平板、又は

連続する板に直交する方向に分散された配向繊維を有する複数の積み重ねられた水平板であり、別法として、加工木材又は金属製の三角棒である。

【0072】

梁又はI字形梁は、その2つの対向する端部の間に後から応力がかかるケーブル（po

50

st-stressed cable以下「後応力ケーブル」と称する)を含む後応力梁(post-stressed beam)とすることができる。別法として、複数の整列する連続梁は、全ての前記連続梁に沿って通過する連続する後応力ケーブルを含む後応力梁とすることができる。

【0073】

前記1本の梁の対向する端部は後応力ケーブルを保持する。この後応力ケーブルは、上部水平板に隣接する上部位置に保持し、梁の中央領域は、前記梁の対向する端部の間にあり、この1本の後応力ケーブルを下部水平板の近くの低い位置に保持する。

【0074】

この解決策によれば、後応力ケーブルは、梁の一端から反対側の他端までの全長辺をカバーする。この後応力ケーブルは多角形又はアーチ形を形成する張力で保持される。後応力ケーブルの中央領域は梁の下部水平板の中央領域に隣接し、後応力ケーブルの2つの対向する端部は、梁の上部水平板の端部に隣接し、梁の全体的な荷重抵抗を増加させる。

10

【0075】

選択的事項として、複数の連続する梁は、全ての前記連続する梁に沿って通過する連続的な後応力ケーブルを含む後応力梁である。各梁の対向する端部は、後応力ケーブルを上部水平板の近くの上部位置に保持する。各梁の中央領域は、その対向端の間にあり、後応力ケーブルを下部水平板の近くの下部位置に保持し、同じ後応力ケーブルを使用して複数の連続した梁に後で張力をかける。

【0076】

別法として、前記複数の連続梁は、それぞれがケーブル・スリーブを含む後応力梁である。各梁の対向する端部は、ケーブル・スリーブを上部水平板の近くの上部位置に保持し、各梁の中央領域は、その対向する端部の間にあり、ケーブル・スリーブを下部水平板の近くの下部位置に保持する。各梁の各ケーブル・スリーブは、スリーブコネクタを介して、前記連続する梁の隣り合う梁のケーブル・スリーブと接続される。前記複数の連続する梁は連続した後応力ケーブルを含む。この後応力ケーブルは、前記スリーブコネクタによって互いに接続されたそれぞれのケーブル・スリーブを通して、前記連続する梁全てに沿って通過する

20

【0077】

かくして、ケーブル・スリーブを各梁に予め取り付けることができる。梁が取り付けられると、ケーブル・スリーブは、スリーブコネクタを介して互いに接続でき、後応力ケーブルは前記ケーブル・スリーブに挿入され、後で引っ張りされる。

30

【0078】

別法として、水平構造要素は、垂直構造要素の中空内部に挿入された第2シートを含む領域を有するスラブであり、スラブを支持する各結節部位上で、スラブは第2シートに隣接して垂直貫通口を含む。この貫通口を介して垂直構造要素の1つの垂直支柱がスラブを通過する。

【0079】

スラブは、異なる垂直構造要素の複数の結節部位上で同時に支持される。スラブは、各垂直構造要素の中空内部に挿入された第2シートを有する部分を含む。スラブは、各第2シートの近くの垂直貫通穴を含み、各垂直貫通穴は垂直構造要素の1つの垂直支柱と交差する。

40

【0080】

この場合、第2スペーサは、複数の中央垂直板、直交方向に配置された1つ又は複数の中央垂直板、又は上下の水平板を堅固に接続する硬質発泡体を含む。中央垂直板は、主面が縦方向の板である。別法として、これらの第2スペーサは、水平な板を一方向又は直交する二方向に積み重ねることもできる。

【0081】

一実施形態によれば、スラブは、互いに並列配置された、又は2つの交差する方向に配置された複数のスラブ後応力ケーブルを含む後応力スラブである。

代替として、複数の整列した連続スラブは後応力スラブでもよい。この後応力スラブは、

50

互いに並列配置された、又は2つの交差する方向に配置された複数の連続スラブ後応力ケーブルを含むことができ、前記スラブ後応力ケーブルの少なくとも一部は、前記連続スラブ全てに沿って通過する。

【0082】

好ましくは、結節部位において、前記結節部位に接続された水平構造要素の上部水平板と下部水平板は、垂直構造要素の垂直支柱から所定のギャップだけ離れている。第1および第2のシートは、曲げ力の伝達を低減又は回避するように構成され、水平構造要素と垂直構造要素との間の関節接合部 (articulated joint) を規定する。この場合、垂直方向の荷重は、水平構造要素から垂直構造要素に第2シートを介して伝達される。第2シートは、垂直構造要素の第1シートに重ねられて支持されており、堅固な取り付けは提供されず、かくして曲げの伝達は回避される。

10

【0083】

水平構造要素が上部コネクタおよび下部コネクタに取り付けられると、この上部コネクタおよび下部コネクタも、垂直支柱から前記ギャップだけ離れ、曲げ力の伝達が回避される。

【0084】

当業者は、曲げ力の伝達を回避する多くの異なる接続を承知している。例えば、曲げ力の伝達を避けるために、第1シートと第2シートは、垂直下方向の力の伝達を提供するが、垂直上方向又は水平方向の力の伝達を完全に又はほとんど阻止する。

【0085】

別法として、結節部位において、前記結節部位に接続された水平構造要素の上部水平板と下部水平板は、垂直支柱の対向する垂直側面にそれぞれ接続され、曲げ力を垂直支柱に伝達する。垂直支柱は水平構造要素と垂直構造要素の間の固定ジョイントを規定する。前記接続は、直接的に、上部コネクタ又は下部コネクタを介して、又は前記ギャップを満たす硬化接着剤を介して、形成できる。

20

【0086】

水平構造要素が上部コネクタおよび下部コネクタに取り付けられると、この上部コネクタおよび下部コネクタは、垂直支柱の対向する垂直側面にも接続され、一对の対向する水平方向力を伝達し、曲げ力を垂直構造要素に伝達する。

【0087】

この場合、下部水平板又は前記下部水平板に取り付けられた下部コネクタは、垂直構造要素の垂直支柱の垂直側面に対して圧縮され、そこに水平圧縮力を伝達する。上部水平板又は前記上部水平板に取り付けられた上部コネクタは、垂直支柱の別の垂直側面に対して圧縮される。前記別の垂直側面は、下部水平板に接続された垂直側面に対向し、水平圧縮力を伝達する。この水平圧縮力は前記水平圧縮力に対向しそれを上回るものである。前記一对の対向する水平力は、曲げ力を垂直支柱に伝達し、水平構造要素と垂直構造要素との間に堅固な取り付け (rigid attachment) を形成する。

30

この場合、第1シートと第2シートは、曲げ力の伝達を回避するか、又は曲げ力も伝達するように構成することができる。

【0088】

この実施形態の例によれば、水平圧縮力を受ける前記対向する垂直側面は、垂直構造要素の中空内部で対向/対面する垂直側面であり、2つの異なる垂直支柱の垂直側面であるか、同じ垂直支柱の対向する垂直側面であるか、又は異なる垂直支柱の垂直側面である。前記垂直側面は垂直構造要素の外周にある。

40

【0089】

一実施形態によれば、水平構造要素を、異なる垂直構造要素の複数の結節部位で同時に支持することができる。

同じ床レベルの水平構造要素は、横方向で隣接するスラブでもよい。これらの隣接するスラブは、例えば次に記載する取り付け即ち下記の (a)、(b) を介して互いに接続できる。

(a) 隣接するスラブの内の一方のスラブの上部水平板の周辺領域が、他方のスラブの上

50

部水平板の周辺領域に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は間挿された結合コネクタを介して取り付けられ、水平方向の負荷を伝達する、

(b) 隣接するスラブの一方のスラブの上部水平板の周辺領域が、他方のスラブの上部水平板の周辺領域に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は間挿された結合コネクタ(37)を介して取り付けられ、水平方向の引っ張り負荷を伝達し、かつ隣接するスラブの一方のスラブの下部水平板の周辺領域が、他方のスラブの下部水平板の周辺領域に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は間挿された結合コネクタを介して取り付けられ、水平方向の負荷を伝達する

のいずれかを介して接続される

【0090】

それによると、同じ床レベルの異なる水平構造要素(通常は異なるスラブである)を互いに横方向に取り付けて、連続した床レベルを生成できる。隣接する水平構造要素間の取り付けは、構造的連続性を提供し、それらの間の荷重伝達に起因して水平構造要素の性能を向上させる。水平構造要素がスラブである場合、接続は、直接的に、隣接するスラブの周辺領域を介して、又は隣接するスラブを接続するジョイントコネクタを介して、行うことができる。

【0091】

スラブは、隣接するスラブに、その対向する2つの端部の周辺領域のみを介して接続することができ、隣接するスラブと一方向の構造連続性を有するスラブが得られる。別法としてスラブは、隣接するスラブに、スラブの4つの側面の周辺領域を介して、接続することができる。これにより、隣接するスラブとの双方向の構造的連続性が得られる。

【0092】

水平構造要素がスラブであるか梁であるかに関係なく、上記の実施形態とは独立して実施できる追加の実施形態(即ち上記のものとは異なる垂直構造要素、又は上記の接続とは異なる水平構造要素と垂直構造要素の接続)が提案される。又は本発明の実施形態のいずれかと自由に組み合わせることができ、分割出願の基礎となる可能性のあるさまざまな解決法を提供する。本実施形態は、以下(a)、(b)を含む加工木材製の加工木材構造システムである。

【0093】

(a) 複数の水平構造要素。即ち、ギャップによって独立した複数の水平構造要素であり、各水平構造要素は、支持され第1シート上に垂直に重ねられた第2シートを含む、加工木材構成要素で作られた加工木材構造システムを対象とする垂直構造要素。各水平構造要素は、上部水平板と下部水平板で構成されている。互いに垂直方向に分離され、前記上部水平板と下部水平板との間に含まれる第2スペーサを介して互いに堅固に接続される。

(b) 区分スラブ。即ち水平構造要素間に配置され、それらの上に支持され、それらの間のギャップをカバーし、床レベルを定義する区分スラブ。互いに垂直方向に配置され、前記上部水平板と下部水平板の間に含まれる第3スペーサを介して互いに堅固に接続される。第3スペーサは、上述の第2スペーサと同じ実施形態を有する。

【0094】

区分スラブは、水平構造要素上に、前記区分スラブに含まれる第3シートを介して支持される。前記第3シートは、以下の(a)-(d)のいずれかである。

(a) 前記区分スラブの上部水平板の周辺領域、

前記区分スラブは、包囲する水平構造要素の上部水平板に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は結合コネクタを介して取り付けられ、前記結合コネクタは水平方向の引っ張り負荷を移す。

(b) 前記区分スラブの上部水平板の周辺領域と下部水平板(34)の周辺領域、

前記区分スラブは、包囲する水平構造要素の上部水平板に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は結合コネクタを介して取り付けられ、前記結合コネクタは水平方向の引っ張り負荷を移す。前記下部水平板は、包囲する水平構造要素の下部水平板の周辺領域に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は間挿コネクタ(35)を介して取り付けられ、前

10

20

30

40

50

記間挿コネクタは水平方向の引っ張り負荷を移す。

(c) 前記区分スラブの上部水平板の周辺領域、

前記区分スラブは、隣接する区分スラブの上部水平板に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は結合コネクタを介して取り付けられ、前記結合コネクタは水平方向の引っ張り負荷を移す、前記区分スラブは、水平構造要素上に支持される。

(d) 前記区分スラブの上部水平板の周辺領域と下部水平板の周辺領域、

前記区分スラブは、隣接する区分スラブの上部水平板に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は結合コネクタを介して取り付けられ、前記結合コネクタは水平方向の引っ張り負荷を移し、前記区分スラブは、水平構造要素上に支持される。前記下部水平板は、隣接する下部水平板の周辺領域に、直接的に、相補的に互い違いの段部、又は間挿コネクタを介して取り付けられ、前記間挿コネクタは水平方向の圧縮負荷を移す。

10

【0095】

各区分スラブは、水平構造要素に垂直に重ねられて取り付けられた第3シートを介して、水平構造要素に接続できる。第3シートは、例えば、区分スラブの下部水平板の領域又は強化領域、又は区分スラブの下向き露出面（例えば、第3スペーサの露出部分など）である。前記下向き露出面は、水平構造要素の上部水平板又は水平構造要素の上向き露出表面に重なり、取り付けられる面である。

【0096】

水平構造要素がスラブである場合、介在する（挿入される）区分スラブ（interposed slab segment）の前記上部水平板は、前記スラブの上部水平板と面一である。接続は、相互接続されたスラブの部分的に重なり合った周辺領域（例えば階段状の段差）を介して生成できる。

20

【0097】

区分スラブは、その対向する2つの端部の周辺領域のみを介して隣接するスラブに接続することができ、隣接するスラブと一方向の構造連続性を有する区分スラブが得られる。別法として、区分スラブは、隣接するスラブに、区分スラブの4つの側面の周辺領域を介して接続され、隣接するスラブ間の双方向の構造的連続性が得られる。

【0098】

水平構造要素が梁である場合、介在する（挿入される）区分スラブの上部水平板は、梁の上部水平板に重ねて取り付けることができる。好ましくは、同じ梁の反対側に配置された隣接する区分スラブの上部水平板は、互いに接続され隣接する区分スラブ間で引っ張り荷重を伝達できる。

30

【0099】

この場合、区分スラブは、隣接する区分スラブに、その対向する2つの端部の周辺領域のみを介して接続することができ、隣接する区分スラブと一方向の構造連続性を有する区分スラブが得られる。代替的に、区分スラブは、隣接する区分スラブに、区分スラブの4辺の周縁領域を通して接続され、隣接するスラブ間の双方向の構造的連続性が得られる。

【0100】

区分スラブの上部水平板は、隣接する区分スラブの上部水平板に、直接的に、上部水平板の周囲ゾーンに設けられた相補的に重なり合った階段状の段差を介して、又はコネクタを介して、接続され、それらの間で水平引っ張り荷重を伝達する。又は、区分スラブの下部水平板は、隣接する区分スラブの下部水平板に、直接的に、下部水平板の周囲ゾーンに設けられた相補的に重なり合った階段状の段差を介して、又はコネクタを介して、接続され、それらの間で水平圧縮荷重を伝達する。

40

【0101】

区分スラブは、水平構造要素の上部水平板上に第3シートを介して、又は水平構造要素の下部水平板上に第3シートを介して、又は水平構造要素の第2スペーサを介して、のいずれかで支持される。この第3シートは区分スラブの上部水平板の下向き面に画定される。

50

【0102】

区分スラブが梁に支持されている場合、この区分スラブは梁上に配置される。この場合第3シートは、区分スラブの下部水平板又は第3スペーサに規定される。この第3シートは、梁の上部水平板に支持され、取り付けられる。

【0103】

別法として、梁を少なくとも部分的に床レベルに埋め込んで、全体の厚さを減らすことができる。梁の反対側に配置された隣接する区分スラブを、直接的に、上部水平板の周囲のゾーンに設けられた相補的に重なり合った階段状の段差を介して、又はコネクタを介して、互いに接続することができ、それらの間で水平引っ張り荷重を伝達する。

区分スラブの下部水平板も、隣接する区分スラブの下部水平板に、直接的に、上部水平板の周囲のゾーンに設けられた相補的に重なり合った階段状の段差を介して、又はコネクタを介して、接続することができ、それらの間で水平圧縮荷重を伝達する。前記コネクタは、梁に組み込むか、又は前記梁を通過することもできる。

10

【0104】

梁、スラブ、区分スラブの構造、および周辺領域を介したそれらの接続は、水平構造要素と垂直構造要素の接続とは独立して実装できるため、このような機能/特徴は分割出願の基礎となりえる。

【0105】

好ましくは、垂直構造要素は2本の垂直支柱によって画定される正方形又は長方形の断面を有する。この2本の垂直支柱の各々は、結節部位の中空内部の2つの入口を画定する垂直構造要素の2つの角を覆う。2つの異なる水平構造要素は、前記入口を通して結節部位の中空内部に挿入されるか、又は1本の単一水平構造要素が、中空内部を通過し、前記2つの入口を通過して突出する。

20

【0106】

別法として、垂直構造要素は、3本の垂直支柱によって定義され、1つの垂直支柱が垂直構造要素の2つの角を覆い、他の2つの垂直支柱が垂直構造要素の残りの2つの角に配置され、結節部位の中空内部の3つの入口を定義する。

【0107】

選択的事項として、垂直構造要素は、結節部位の中空内部の4つの入口を画定する垂直構造要素の4つの隅に配置された4本の垂直支柱である。

30

互いに接続された複数の加工木材要素は、それらの間に硬化した接着剤が充填される最大25mm又は1mmの公差のギャップを有してもよい。25mmの交差のギャップはせん断荷重がかからない場合であり、1mmの公差のギャップはせん断荷重がかかる場合である。

平行、垂直、接線などの幾何学的位置への言及は、この命名法によって定義された理論上の位置から±5°までの偏差を許容できる。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1A】本発明の加工木材構造システムを用いた建設中の建物の斜視図。同図において、連結された16本の垂直構造要素10は、四角のマトリックスを構成し、1階の床レベル(区分スラブ30で完全に覆われている)を支持し、1階の床レベルの上の2階の床レベルの梁20のマトリックスを支持する。垂直構造要素10は、2階の床レベルから上方に突出し、3階の床レベルの梁20のマトリックスを支持する。

40

【図1B】本発明の一実施例による加工木材構造システムを用いた建設中の建物の斜視図。同図において、建物の半分は垂直構造要素10を切り離し、残りの半分は整列した垂直構造要素10からなる構造壁を有する。

【図1C】本発明の一実施例による加工木材構造システムを用いた建設中の建物の斜視図。同図において、水平構造要素はスラブ120であり、それぞれが1つ又は2つの結節部位に連結され、その間に配置された区分スラブ30を有しそれに支持される。スラブ120が床レベルを構成する。

50

【図 2 A】並列配置された 2 つの中央垂直板 2 3 の箱 2 3 a を有する梁 2 0 の斜視図。

【図 2 B】図 2 A の分解 / 展開図。

【図 3 A】図 2 A の梁 2 0 の他の実施例の斜視図。梁は並列配置された 2 つの中央垂直板 2 3 の間にケーブル 7 0 を有する。ケーブル 7 0 には後から引っ張り力がかけられる。

【図 3 B】図 3 A の分解 / 展開図。

【図 4】垂直構造要素 1 0 の分解 / 展開図と斜視図。この垂直構造要素 1 0 は、4 本の垂直区分支柱 1 3 と、垂直構造要素スペーサ 1 4 と、4 つの第 1 シート 1 1 を有する。4 つの第 1 シート 1 1 は 4 本の収束する梁を受け入れて支持する。

【図 5 A】本発明の構造システムの結節部位の組立途中の斜視図。同図において 2 本の整合する梁 2 0 は垂直構造要素 1 0 に連結されている。垂直構造要素 1 0 は、2 つの垂直区分支柱 1 3 と 2 つの第 1 シート 1 1 とを有する。2 本の梁 2 0 の内の一方は第 1 シート 1 1 の一方に連結され、他方は離れて図示されている。これは図を明瞭にするためである。

【図 5 B】図 5 A と同じ結節部位の異なる組立途中の斜視図。同図において 2 本の収束する梁 2 0 は第 1 シート上に支持されている。上部コネクタ 4 0 と下部コネクタ 5 0 と垂直構造要素 1 0 が展開されて示されている。

【図 5 C】図 5 A と図 5 B に示された結節部位が完全に組み上がった状態を示す。同図において、2 つの隣り合う (consecutive) 垂直構造要素セグメントは、互いに接着された垂直区分支柱 1 3 を有し、連続する (continuous) 垂直構造要素 1 0 を形成する。

【図 6 A】4 本の梁が収束する結節部位の展開図。図 5 B と同じである。同図の結節部位では、4 本の収束する梁は、同一の垂直構造要素セグメントの 4 つの第 1 シート上で支持される。連続する (successive) 整合した垂直区分支柱 1 3 は、結節部位を囲む 4 つの垂直コネクタで互いに連結されている。

【図 6 B】図 6 A の結節部位が完全に組み立てられた状態を示す。2 つの隣り合う垂直構造要素 1 0 は、それぞれ、垂直コネクタ 6 0 で互いに接着された垂直区分支柱 1 3 を有し、連続する垂直構造要素 1 0 を形成する。

【図 6 C】図 6 B の結節部位の 2 つの垂直コネクタ 6 0 の垂直方向断面図。垂直コネクタ 6 0 の一方を介した垂直荷重の伝達は、垂直方向の矢印で示す。垂直コネクタ 6 0 と垂直構造要素セグメントとの間のギャップ (間隙) は固化した接着剤で埋められている。

【図 6 D】図 6 B の結節部位の下部コネクタ 5 0 の水平方向断面図。4 本の収束する下部水平板による下部コネクタ 5 0 の圧縮は矢印で示す。下部コネクタ 5 0 と水平構造要素との間の公差間隙は固化した接着剤で埋められている。

【図 6 E】図 6 B の結節部位の上部コネクタ 4 0 の水平方向断面図。右側の引っ張り荷重は左側のそれより大きく、正味の右側引っ張り荷重を生成する。正味の右側引っ張り荷重は、垂直コネクタにより、垂直構造要素の左側の 2 つの垂直支柱に伝達される。上部コネクタ 4 0 と垂直支柱との間のギャップは固化した接着剤で埋められている。

【図 6 F】図 6 A の他の実施例を示す。第 1 シート 1 1 は、垂直構造要素から外側に突出する。収束する水平構造要素の間のスペースは、若干大きく、より大きな下部コネクタを含む。

【図 6 G】本発明の他の実施例による図 6 A の結節部位を示す。垂直コネクタ 6 0 は互い違いの段構成を有さず、水平構造要素の第 2 スペーサ 2 3 は重なり合った水平板であり、上部水平板 2 1 と下部水平板 2 2 との間に積み重ねられている。

【図 6 H】本発明の他の実施例による結節部位を示す。図 6 A に相当する。垂直コネクタ 6 0 と上部コネクタ 4 0 と下部コネクタ 5 0 は、金属製又は炭素繊維製であり、階段状の段差を有さない。水平構造要素の第 2 スペーサ 2 3 は重なり合った水平板であり、上部水平板 2 1 と下部水平板 2 2 との間に積み重ねられている。

【図 7 A】本発明の構造システムの結節部位の組立途中の斜視図。同図において、スラブ 1 2 0 は下部水平板 2 2、上部水平板 2 1、第 2 スペーサ 2 3 を含む。第 2 スペーサ 2 3 は交差するリップにより規定される。スラブ 1 2 0 は、その中心に 4 つの垂直貫通穴を有し、1 つの垂直構造要素セグメントに連結される。この垂直構造要素セグメントは、4 つの垂直区分支柱と 4 つの第 1 シートを有する。1 つの垂直区分支柱は各垂直貫通穴上にある。

10

20

30

40

50

【図 7 B】図 7 A の結節部位が完全に組み立てられた状態を示す。2 つの隣り合った垂直構造要素セグメントは、垂直コネクタ 6 0 を介して互いに接着された垂直区分支柱 1 3 を有し、垂直構造要素の連続体を形成する。

【図 8 A】結節部位の更なる組立途中の斜視図。図 5 B と同じである。同図の結節部位では、3 本の梁は同一の垂直構造要素セグメント上に収束する。垂直構造要素セグメントは、3 つの第 1 シート 1 1 と、整合した 2 本の梁 2 1 と、この 2 本の梁 2 1 と直交する 1 本の梁 2 1 を有する。上部コネクタ 4 0 は、3 つの水平コネクタ・アーム 4 1 を有する。

【図 8 B】図 8 A の結節部位を示すが、垂直コネクタ 6 0 を更に有する。この垂直コネクタ 6 0 は、展開状態で示され、垂直構造要素の 2 つの垂直区分支柱 1 3 の垂直ピラー 1 3 の表面に接着される。

10

【図 9 A】区分スラブ 3 0 を有する梁のマトリックスの斜視図。このスラブ 3 0 は 3 つの小区分スラブ 3 0 a、3 0 b、3 0 c からなる。中央の区分スラブ 3 0 b は展開状態で示す。

【図 9 B】区分スラブ 3 0 を有する梁のマトリックスの斜視図。図 9 A と同じである。3 つの小区分スラブ 3 0 a、3 0 b、3 0 c は梁のマトリックス上に搭載され、第 2 のリブジョイントと上部シートジョイントは展開状態で示す。

【図 9 C】構成部分 2 1、2 2、2 3 からなる 1 本の梁とこの梁に支持された隣接する 2 つの区分スラブ 3 0 の展開断面図。

【図 9 D】図 9 C の梁の組立完了状態を示す。隣接する両方の区分スラブ 3 0 の上部水平板 3 3 と下部水平板 3 4 は互いに連結されている。

20

【図 9 E】梁上に支持された隣接する 2 つの区分スラブ 3 0 の図 9 D の実施例とは異なる他の実施例の断面図。

【図 9 F】梁上に支持された隣接する 2 つの区分スラブ 3 0 の図 9 D の実施例とは異なる他の実施例の断面図。

【図 9 G】梁上に支持された隣接する 2 つの区分スラブ 3 0 の図 9 D の実施例とは異なる他の実施例の断面図。

【図 1 0】1 つの床レベルの梁のマトリックスの斜視図。同図では、床レベル内にスラブ用ケーブル 7 3 の配置状態も示す。ケーブル 7 3 は組立後で引っ張られる。各区分スラブでは、第 1 のリブ 3 1 と第 2 のリブ 3 2 のみを描いている。

【図 1 1】構造壁の斜視図。この構造壁は、整合した複数の垂直構造要素 1 0 に支持される梁を有する。各垂直構造要素 1 0 は、2 枚の垂直支柱 1 3 と 2 つの垂直コネクタ 6 0 を有する。梁は、ドアの開口部用に追加の下部水平板による補強領域を有し、梁の一端は、他の 2 本の梁に上部コネクタ 4 0 と下部コネクタ 5 0 で連結されている。全図において、陰影は接着剤が塗布されている部分を表す。

30

【発明を実施するための形態】

【0 1 0 9】

本発明の一実施形態によれば、本発明の加工木材構造システムは、複数の積層された床レベル（例えば 5 階から 2 0 階）を有する多層階建ての建物を建てるために使用される。各垂直構造要素 1 0 は、梁 2 0 の形態の 2 つ、3 つ、又は 4 本の水平構造要素 1 2 0、2 0 と接続された垂直構造要素であり、それぞれ切り離されて（独立して）いる。梁 2 0 は床レベル毎に垂直構造要素 1 0 の結節部位（structural node）に収束する。

40

【0 1 1 0】

これらの建物では、結節部位は梁と垂直構造要素を接続する剛性結節部位（rigid node）であることが好ましい。同様に、水平構造要素 1 2 0、2 0 は垂直構造要素 1 0 の結節部位に接続されたスラブ 1 2 0 である。

【0 1 1 1】

別法として、建物はその高さ全体を覆う剛性要素を含むことができる。剛性要素の一例は、剛性コア（典型的には段差又はエレベータ支持構造物）や異なるレベルの複数の結節部位を接続する対角要素などである。

【0 1 1 2】

50

本発明の加工木材構造システムは、構造壁 (structural wall) を備えた複数階の建物、例えばバルーン又はプラットフォームフレームの建物を建てるためにも使用できる。構造壁は、1つの連続した (continuous) 水平構造要素 (例、梁又はスラブ) を支持する並列に整列した垂直構造要素の連続体 (succession of parallel aligned vertical structural elements) からできている。

【0113】

図1Bに示すように、本発明の加工木材構造システムは、1本の梁を支持する整列した垂直構造要素製の構造壁と独立/分離 (以下「独立」と称する) した垂直構造要素を組み合わせた混合構造でもよい。この場合、構造壁は独立した垂直構造要素の剛性コアである。この場合、結節部位の剛性は選択的事項である。

10

【0114】

図1Aには、部分的に建てられた建物の例が示されている。ここでは、全ての水平構造要素が互いに直交する水平梁20であり、床レベル毎に梁20の正方形マトリックスを画定している。

【0115】

図2A、図2Bに示されるように、各梁20は、互いに並列配置の上部水平板21および下部水平板22を含み、これらは所定距離だけ隔てられ、第2スペーサ23を介して互いに接続されている。この実施形態では、第2スペーサ23は、上部水平板21と下部水平板22に直交する並列配置の2枚の中央垂直板であり、上部水平板21と下部水平板22に接着される。かくして、2枚の中央垂直板 (即ち第2スペーサ23) を有するI字形梁20を提供する。この形状は、抵抗/耐性、コスト、重量の間の最適な関係を提供する。

20

【0116】

この実施形態では、上部水平板21と下部水平板22は、両方ともそれらの主面である長辺に平行な荷重に対し耐久性があり、集成ストランド製材 (laminated strand lumber) 製である。

【0117】

並列配置の2枚の中央垂直板23の各々は2つの端部23aを有する。この例では、各端部23aは、合板などの耐久性に優れた加工木材製であり、梁20が支持される垂直構造要素10に隣接している。2つの端部23aの間にある中央垂直板23の残りの部分 (即ち中央部分) は、この実施例では、安価で耐久性の低い材料 (方向性ストランド板 (oriented strand board)) 製である。その理由は、その中央部分では荷重が端部23aよりもはるかに小さいからである。

30

【0118】

図4、図5Aを参照すると、各垂直構造要素10は第1シート11を含む。この第1シート11は垂直構造要素10上に支持される各水平構造要素用である。水平構造要素は第2シートを含む。この第2シートは前記第1シート11の上に支持される。

【0119】

水平構造要素 (例: 梁20) から垂直構造要素10に小さい荷重が伝達される場合、例えば図11に示されるようには、梁20が複数の整列する垂直構造要素10上で支持される場合、梁20は、水平構造要素10の第1シート11上に第2シートを介して支持される。その結果、下部水平板22を垂直方向に圧縮する。第2シートは下部水平板22に画定される。これは次善策であり、軽減された荷重に対して十分な耐性がある。

40

【0120】

梁20から垂直構造要素10に伝達される荷重が大きい場合、例えば、3mから8mの間の長さの梁20がその端部のみで垂直構造要素10に支持される場合、梁20の中央垂直板23の2つの端部23aは前記第1シート11上で垂直に支持され、垂直荷重を梁20から垂直構造要素10に、中央垂直板23の主面に平行な方向にそって伝達する。これは荷重伝達に対して最適である。

【0121】

この荷重伝達は、中央垂直板23の端部23aに圧縮荷重とせん断荷重を発生させるので

50

、前記端部 2 3 a は、異なる方向のベニヤ繊維を含む加工木材（例：合板）製が好ましい。

【 0 1 2 2 】

図示の例では、各第 1 シート 1 1 は、支持されるべき中央垂直板に直交する 2 つの垂直の板と並列配置の板を備える。各板は、2 つの水平支持領域の間に 1 つの中央ノッチを含む。支持領域の各々は、支持されるべき梁 2 0 の 2 つの中央垂直板の 1 つと接触する。中央ノッチは第 1 シート 1 1 上に支持される梁 2 0 の下部水平板 2 2 の端部 2 2 a を収容する。その結果、端部 2 2 a と第 1 シート 1 1 との間の接触を阻止する。別法として、第 1 シート 1 1 は、垂直支柱に取り付けられた加工木材ブロックである。

【 0 1 2 3 】

図示される実施形態によれば、各垂直構造要素 1 0 は、建物の全高に沿って連続する複数の垂直支柱 1 2 を含む。前記垂直支柱 1 2 は、前記垂直支柱 1 2 の間に配置され接着される垂直構造要素スペーサ 1 4 によって水平方向に分離されている。これにより、空洞の垂直構造要素 1 0 を生成する。垂直構造要素 1 0 の支柱 1 2 の間の分離（空洞）により、垂直構造要素 1 0 に収束する全ての梁 2 0 の端部（対応する中央垂直板の端部 2 3 a も含む）が、垂直構造要素 1 0 の支柱 1 2 の間の空洞へ挿入することが可能となる。これにより、梁 2 0 の端部を囲む支柱 1 2 の垂直方向の連続性が確保される。

10

【 0 1 2 4 】

第 1 シート 1 1 も、支柱 1 2 の間に含まれ支柱 1 2 に接着される。第 1 シート 1 1 は、垂直構造要素内の支柱 1 2 の空洞間に挿入され、支柱 1 2 に接続される。その結果、梁 2 0 から垂直構造要素 1 0（垂直構造要素 1 0 の幾何学的中心に近い領域）への荷重の伝達を可能にする。これにより、垂直構造要素 1 0 に発生する曲げ荷重を低減する。

20

【 0 1 2 5 】

梁 2 0 から前記第 1 シート 1 1 を介して垂直構造要素 1 0 に伝達される荷重は、支柱 1 2 に集中し複数の床レベルから累積し、垂直構造要素 1 0 が支持される基礎に伝えられる。

【 0 1 2 6 】

図 5 B - 図 8 B に示すように、同じ垂直構造要素 1 0 上に収束する同じ床レベルの複数の梁 2 0 は、上部コネクタ 4 0 と下部コネクタ 5 0 を介して、互いに接続/連結（以下「接続」と称する）される。

【 0 1 2 7 】

上部コネクタ 4 0 は、水平コネクタ・アーム 4 1 を含む平坦な水平シートである。水平コネクタ・アーム 4 1 の数は、前記垂直構造要素 1 0 に収束する同じ床レベルの梁 2 0 と同数である。前記水平コネクタ・アーム 4 1 が配置される角度分布は前記垂直構造要素 1 0 上に収束する梁 2 0 のそれと一致する。

30

【 0 1 2 8 】

各水平コネクタ・アーム 4 1 は、前記垂直構造要素 1 0 に支持された 1 本の梁 2 0 の 1 つの上部水平板 2 1 の端部 2 1 a に接着される。上部コネクタ 4 0 は、垂直構造要素 1 0 に収束する全ての梁 2 0 の上部水平板 2 1 の間で荷重を伝達する。

【 0 1 2 9 】

図示する好ましい実施形態によれば、各上部水平板 2 1 の端部 2 1 a とそれに接着された水平コネクタ・アーム 4 1 は、互いに結合され接着された相補的な互い違いの段差（complementary recessed staggered steps: 即ち、対向する相手側の部材の凹凸に合わせた凹状千鳥足状の段差：以下単に「階段状の段差」と称する、特許請求の範囲でも同じ名称を使用している）を含む。各階段状の段差は上部水平板 2 1 の上部主面に平行な平坦な面に形成されている。階段状の段差による接続は、荷重の分散伝達を生成し、上部コネクタ 4 1 が、梁 2 0 の上部水平板 2 1 の上部主面と面一になることも可能にする。前記上部コネクタ 4 0 は、合板などの異なる方向のベニヤ繊維を含む加工木材製である。

40

【 0 1 3 0 】

下部コネクタ 5 0 は、テーパ形状の（例えば逆円錐台形状の）ブロックを備える。このブロックは、同じ床レベルの梁 2 0 の下部水平板 2 2（同じ垂直構造要素 1 0 に収束する）の端部 2 2 a の間に下降方向に堅固に挿入される。前記下部コネクタ 5 0 は、同じ床レベ

50

ルの収束する梁 2 0 の下部水平板 2 2 の間で荷重を伝達する。

【 0 1 3 1 】

各下部水平板 2 2 は、梁 2 0 の中央垂直板の間の 2 つの端部 2 2 a に接着された補強材を含むことができ、これにより、下部コネクタ 5 0 と接触する下部水平板 2 2 の端部 2 2 a が厚くなり抵抗力が増加する。

【 0 1 3 2 】

図 5 B、図 6 A、図 8 A に示されるように、下部コネクタ 5 0 はテーパ形状のブロックである。このテーパ状のブロックは、垂直構造要素 1 0 を構成する垂直支柱 1 2 の間で、収束する梁 2 0 の端部の間に規定された垂直構造要素 1 0 の空洞の中心に挿入される。下部コネクタ 5 0 は、同じ床レベルの収束する梁 2 0 の下部水平板 2 2 の端部 2 2 a の間で圧縮される。

10

図 8 B に示すように、必要に応じて、各梁 2 0 は、垂直構造要素 1 0 に、加工木材の垂直シートで作られた垂直コネクタ 6 0 を介して接続することもできる。

【 0 1 3 3 】

各垂直コネクタ 6 0 は、結節部位の上下で、垂直構造要素 1 0 の 1 つの垂直支柱 1 2 の 1 つの垂直ピラー表面 1 0 a に接着される（図 6 B、図 6 C、図 6 F）。

垂直コネクタ 6 0 は、せん断、曲げ、ねじり荷重を、梁 2 0 から垂直構造要素 1 0 の支柱 1 2 に伝達する。垂直コネクタ 6 0 は、好ましくは合板などの異なる方向のベニヤ繊維を含む加工木材製である。

【 0 1 3 4 】

1 本の連続した垂直構造要素 1 0 の各支柱 1 2 は、互いに堅固に接続された複数の連続する垂直区分支柱 1 3 から作られる（図 5 C）。各垂直区分支柱 1 3 の長さは、連続する床レベル間の距離と同じである。

20

【 0 1 3 5 】

図 5 B と図 5 C では、同じ支柱 1 2 を構成する 2 つの連続する垂直区分支柱 1 3 は、接着された端部上に階段状の段差（complementary recessed staggered steps）を有する。かくして、垂直方向の連続性と荷重の垂直方向の伝達を提供する。

【 0 1 3 6 】

図 7 A から図 8 B に示す別の実施形態によれば、同じ支柱 1 2 を構成する 2 つの連続する垂直区分支柱 1 3 は垂直コネクタ 6 0 を介して互いに接続される。この垂直コネクタ 6 0 は、梁 2 0 の下に配置された垂直区分支柱 1 3 の垂直柱面 1 0 a と、梁 2 0 の上に配置された垂直区分支柱 1 3 の垂直柱面 1 0 a に、接着される。

30

【 0 1 3 7 】

好ましくは、前記垂直区分支柱 1 3 の各々は、垂直コネクタ 6 0 に、自身の階段状の段差を介して接続される。この段差は、垂直区分支柱 1 3 と垂直コネクタ 6 0 に含まれる垂直ピラー表面 1 0 a に並列に配置されている。これにより荷重の分散伝達を提供する。前記段差は、垂直方向の連続性と荷重の垂直方向の伝達を提供する。

【 0 1 3 8 】

場合によっては、異なる断面積を有する垂直区分支柱 1 3 を接続することが好ましい。典型的には、上からのより大きな累積荷重に耐えるために、下部垂直区分支柱 1 3 はより大きな断面積を有することが好ましい。その結果、垂直構造要素 1 0 は、増加した断面積と増加した抵抗力を有することができる。

40

【 0 1 3 9 】

梁 2 0 と垂直構造要素 1 0 との結節部位との間の接続に関する全ての実施形態は、スラブ 1 2 0 と垂直構造要素 1 0 の結節部位との間の接続にも適用可能である。

【 0 1 4 0 】

図 7 A と図 8 B に示すように、スラブ 1 2 0 は、その中央領域に正方形の垂直貫通穴を有する。この垂直貫通穴は、その数は、垂直支柱が有する垂直構造要素と同数（この実施例では 4 個）である。かくして貫通穴の間に分岐部分を画定する。この分岐部分は、垂直構造要素の空洞内部に収納される。複数のスラブ 1 2 0 が同じ結節部位上に支持されている

50

場合、各スラブ 1 2 0 上の垂直貫通穴の数は、スラブ 1 2 0 が支持されている垂直構造要素の垂直支柱の総数の一部にすぎない。貫通穴は、スラブ 1 2 0 のエッジ又はコーナーに隣接する。

【 0 1 4 1 】

図 7 A と 7 B の実施例では、スラブ 1 2 0 の第 2 スペーサ 2 3 は、交差するリブの列即ちアレイである。第 2 シートはより密集した第 2 スペーサ 2 3 の領域を含む。この例においても、水平構造要素の上部水平板は補強部材を含む。この補強部材は、分岐部分と一致する上板の板厚部分によって画定される。その結果、前記領域における上部水平板の水平方向抵抗を改善する。

【 0 1 4 2 】

同じ床レベルの 4 つの直交する梁 2 0 の間で画定されるフレームの間の空間は、前記梁 2 0 上に支持された区分スラブ 3 0 によって覆われる(図 1 C)。

【 0 1 4 3 】

図 9 を参照すると、各区分スラブ 3 0 は上部水平板 3 3 と下部水平板 3 4 とを含む。上部水平板 3 3 と下部水平板 3 4 とは、互いに並列に配置され、第 1 リブ 3 1 と第 2 リブ 3 2 を介して接続される。第 1 リブ 3 1 と第 2 リブ 3 2 は、互いに直交し、上部水平板 3 3 と下部水平板 3 4 との間に配置される。複数の第 1 リブ 3 1 は互いに並列に配置される。

【 0 1 4 4 】

上部水平板 3 3 は、区分スラブ 3 0 が支持される前記梁 2 0 間に画定される中空の空間の面積よりも大きい。上部水平板 3 3 は、前記梁 2 0 の上部水平板 2 1 上に支持され接着された周囲ゾーンを含む。

【 0 1 4 5 】

上部水平板 3 3 は、隣接する区分スラブ 3 0 の上部水平板 3 3 に、階段状の段差を介して或いは上部シートコネクタ 3 6 を介して接続される。

前記階段状の段差は、互いに接続される隣接する区分スラブ 3 0 の両方の上部水平板 3 3 の 1 つの周辺ゾーンに設けられている。

前記上部シートコネクタ 3 6 は、互いに接続された隣接する区分スラブ 3 0 の両方の上部水平板 3 3 の 1 つの周辺ゾーンに接着されている。

この場合、上部シートコネクタ 3 6 は、両方の上部水平板 3 3 の周辺ゾーンを接続する細長いスラット (slat: 平板) である。好ましくはこの細長いスラットは、前記周囲ゾーンの凹状の領域に挿入され、上部水平板 3 3 と面一となる。

【 0 1 4 6 】

下部水平板 3 4 は、区分スラブ 3 0 を支持する梁 2 0 の間に画定される中空の空間の設置面積と同じか小さい。前記下部水平板 3 4 は、周囲の梁 2 0 (好ましくは前記梁 2 0 の周囲の中央垂直板 3 1) に接着された周辺ゾーンを含む。この接着は、下部シートコネクタ 3 5 を介して或いは階段状の段差を介して行われる。この例では、下部シートコネクタ 3 5 は下部水平板 3 4 の周辺ゾーンに接着されたスラットである。階段状の段差は、互いに接着され、中央垂直板 3 1 にも接着される。

【 0 1 4 7 】

この実施形態では、梁 2 0 の中央垂直板 3 1 は、間に圧縮構成を含む 2 枚の並列配置の中央垂直板であり、荷重を、同じ梁 2 0 の両側に接着された 2 つの異なる区分スラブの下側シートコネクタ 3 5 の間から伝達する。この例では、圧縮構成は、並列な 2 枚の中央の垂直板の間に配置された横方向のリブであり、2 枚の中央の垂直板に直交し、両方の隣接する区分スラブ 3 0 の下部水平板 3 4 と平行で、好ましくは同一平面上にある。

【 0 1 4 8 】

図 9 A において、本発明の区分スラブ 3 0 は、3 つの隣接する同一平面上の小区分スラブ 3 0 a、3 0 b、3 0 c に分割できる。各小区分スラブ 3 0 a、3 0 b、3 0 c は、区分スラブ 3 0 の全表面の 1 / 3 を有し、各小区分スラブ 3 0 a、3 0 b、3 0 c は、上部水平板 3 3 の一部、下部水平板 3 4 の一部、多数の第 1 のリブ 3 1、全ての第 2 のリブ 3 2 の一部を含む。前記 3 つの小区分スラブ 3 0 a、3 0 b、3 0 c は、スラブ結合部を介して互

10

20

30

40

50

いに接続されている。

各スラブ接合部は、上部シート接合部、下部シート接合部、第2リブ接合部を、単一の第2リブ32毎に含む。

【0149】

図9Bにおいて、上部シート接合部は、上部シート接合部コネクタ37を備える。この上部シート接合部コネクタ37は、接続領域にある上部水平板33の2つの隣接する部分に接着されている。この接続領域は、階段状の段差を介して互いに接続された2つの隣接する小区分スラブ30a、30b、30cの間のエッジに隣接している。この階段状の段差は、上部シート接合部コネクタ37と隣接する上部水平板33の接続領域に設けられている。

10

前記階段状の段差は互いに結合され接着されている。

【0150】

下部シート接合部は、階段状の段差を備える。この階段状の段差は、接続領域にある下部水平板34の2つの隣接する部分に接着されている。この接続領域は、互いに接続された2つの隣接する小区分スラブ30a、30b、30cの間のエッジに隣接している。前記階段状の段差は互いに結合され接着されている。

【0151】

別法として、下部シート接合部は下部シートコネクタを備える。この下部シートコネクタは、接続領域にある下部水平板34の2つの隣接する部分に接着されている。この接続領域は、互いに接続された2つの隣接する小区分スラブ30a、30b、30cの間のエッジに隣接している。

20

【0152】

各第2のリブ接合部は、階段状の段差を備える。この階段状の段差は、接続領域にある第2のリブ32の2つの隣接する部分に接着されている。この接続領域は、互いに接続された2つの隣接する小区分スラブ30a、30b、30cの間のエッジに隣接している。前記階段状の段差は互いに結合され接着されている。

【0153】

図9Bにおいて、別法として、各第2のリブ接合部は第2のリブコネクタ39を備える。この場合、加工木材で作られた小さな平らな片は、接続領域にある第2のリブ32の2つの隣接する部分に接着されている。この接続領域は、互いに接続された2つの隣接する小区分スラブ30a、30b、30cの間のエッジに隣接している。その結果、接続された第2のリブ32の部分の間に構造的連続性を提供する。

30

【0154】

3つの小区分スラブ30a、30b、30cは、互いに隣接して設置され、前記小区分スラブ30a、30b、30cを、梁20上に上部水平板33の周囲ゾーンを介して支持する。それぞれの下部水平板の部分が下部シートジョイントを介して接続される。次に、小区分スラブ30a、30b、30cの第2のリブ32の部分が、第2のリブジョイントを介して互いに接続される。最後に、上部水平板は、上部シート接合コネクタ37で、互いに接続される。

【0155】

図10において、更なる実施形態によれば、各区分スラブ30は、第1のリブ31に並列配置の複数のスラブ組立後応力がかけられる(「後応力」と称する)ケーブル73を含む後応力区分スラブである。各スラブ後応力ケーブル73は、区分スラブ30を横切って引っ張られて伸び、上部水平板33の周縁ゾーンに隣接する反対端部を有し、区分スラブ30の下部水平板34に隣接する中央領域を有する。区分スラブ30の全体的な構造抵抗を増加させる。任意選択的に、区分スラブは、第2のリブ32に並列配置の複数のスラブ後応力ケーブル73をさらに備える。これにより区分スラブ30の双方向の後引っ張り応力を提供する、

40

【0156】

複数の連続する区分スラブ30が後応力区分スラブである場合、スラブ後応力ケーブル7

50

3の少なくとも一部は、全ての連続する区分スラブ30に沿って連続している。その場合、スラブ後応力ケーブル73は、1つの区分スラブ30から、隣接する区分スラブ30の間に介在する梁20の上方の隣接する区分スラブ30を通る。

【0157】

前記スラブ後応力ケーブル73をスラブケーブル・スリーブに挿入してもよい。各区分スラブ30は、各スラブ後応力ケーブル73に対して1つのスラブケーブル・スリーブを含み、その経路を再現してもよい。隣接する区分スラブ30のスラブケーブル・スリーブは、隣接する区分スラブ30の間に介在する梁20の上に配置されたスリーブコネクタを介して、互いに接続されている。かくして、スラブケーブル・スリーブは、区分スラブ30を構造システム内に設置する前に、区分スラブに設置し、後で配置したスリーブコネクタを介して互いに接続することができる。

10

【0158】

同様に、各梁20は、その2つの対向端の間に後応力ケーブル70を含む後応力梁とすることができる。前記梁20の対向端は、後応力ケーブルを上部水平板21に隣接する上部位置に保持する。前記梁20の中央領域は、前記両端の間に配置され、後応力ケーブル70を下部水平板22に隣接する下部位置に保持する。

図3A, 3Bに示す例では、後応力ケーブル70は、2つの並列配置の中央垂直板の間に配置される。梁20は3つのケーブル保持器を含む。このケーブル保持器は、2つの並列配置の中央垂直板の間に挟まれて垂直に配置されている。1つのケーブル保持器は梁の中央にあり、その下端に後応力ケーブル70を保持する。2つのケーブル保持器は梁の反対側の端にあり、それぞれがそれぞれの上端に後応力ケーブル70を保持し、V字型の後応力ケーブル70を規定する。

20

【0159】

複数の連続梁20は、全ての連続梁20に沿って通過する連続する後応力ケーブル70を含むことができる。選択的事項として、前記連続前応力ケーブル70は、各梁20に予め取り付けられたケーブル・スリーブに挿入することができ、全ての連続梁20のケーブル・スリーブは、スリーブコネクタを介して互いに接続される。

【0160】

本発明の加工木材構造システムを構成する要素は、工場個別に製造され、建築現場に輸送され、後で一体に組み立てられ、接着剤を使用して取り付けられ、目的の構造物を得ることができる。本発明のシステムを構成する引用された要素は、例えば、垂直構造要素の部分に対応する水平構造要素、区分スラブ、垂直構造要素セグメントを含むことができ、各垂直構造要素セグメントは、結節部位、上部コネクタ、下部コネクタを含む。

30

【0161】

以上の説明は、本発明の一実施例に関するもので、この技術分野の当業者であれば、本発明の種々の変形例を考え得るが、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。特許請求の範囲の構成要素の後に記載した括弧内の番号は、図面の部品番号に対応し、発明の容易なる理解の為に付したものであり、発明を限定的に解釈するためのものではない(特許法施行規則24条の4及び様式29の2の「備考」14の口)。また同一番号でも明細書と特許請求の範囲の部品名は必ずしも同一ではない。これは上記した理由による。「少なくとも1つ或いは複数」、「と/又は」は、それらの内の1つに限定されない。例えば「A, B, Cの内の少なくとも1つ」は「A」、「B」、「C」単独のみならず「A, B或いはB, C更には又A, B, C」のように複数のもの、AとBの組合せAとBとCの組合せでもよい。「A, Bと/又はC」は、A, B, C単独のみならず、AとBの2つ、或いはAとBとCの全部を含んでもよい。本明細書において「Aを含む」「Aを有する」は、A以外のものを含んでもよい。特に記載のない限り、装置又は手段の数は、単数が複数かを問わない。

40

【符号の説明】

【0162】

10：垂直構造要素

50

- 11 : 第1シート
- 12 : 垂直支柱
- 13 : 垂直区分支柱
- 14 : 第1スペーサ
- 20, 120 : 水平構造要素
- 20 : 梁
- 120 : スラブ(平坦な台)
- 30 : 区分スラブ
- 33 : 上部水平板
- 34 : 下部水平板
- 37 : 結合コネクタ
- 35 : 間挿コネクタ
- 32 : 第2リブ
- 30a, 30b, 30c : 小区分スラブ
- 39 : 第2リブコネクタ
- 21 : 上部水平板
- 22 : 下部水平板
- 23 : 第2スペーサ
- 70 : 引っ張りケーブル
- 73 : スラブ用引っ張りケーブル
- 60 : 垂直コネクタ
- 40 : 上部コネクタ
- 50 : 下部コネクタ
- 41 : 水平コネクタ・アーム

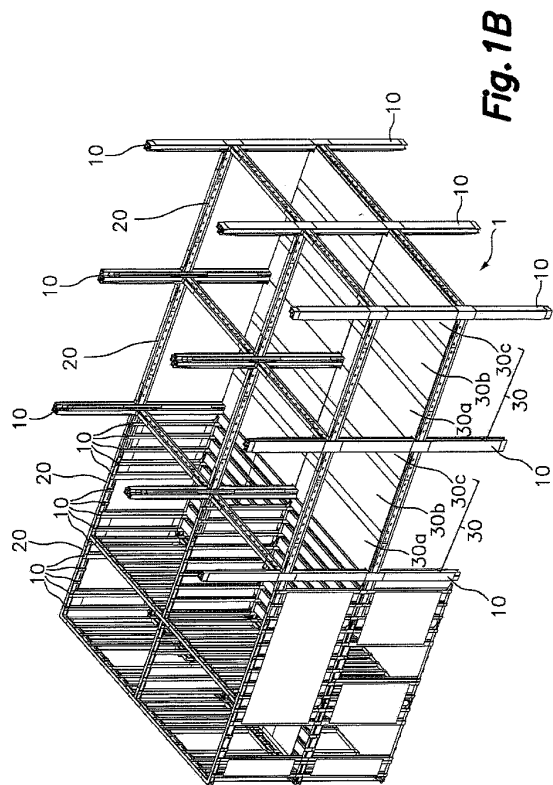
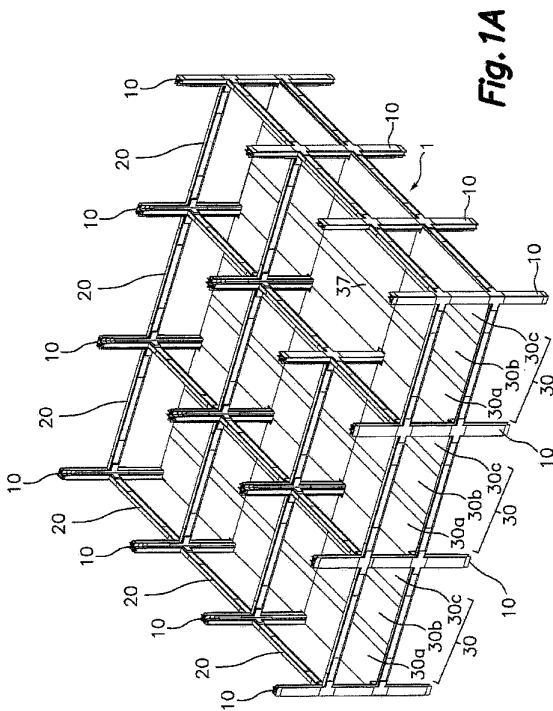
10

20

【図面】

【図1A】

【図1B】



30

40

50

【 図 1 C 】

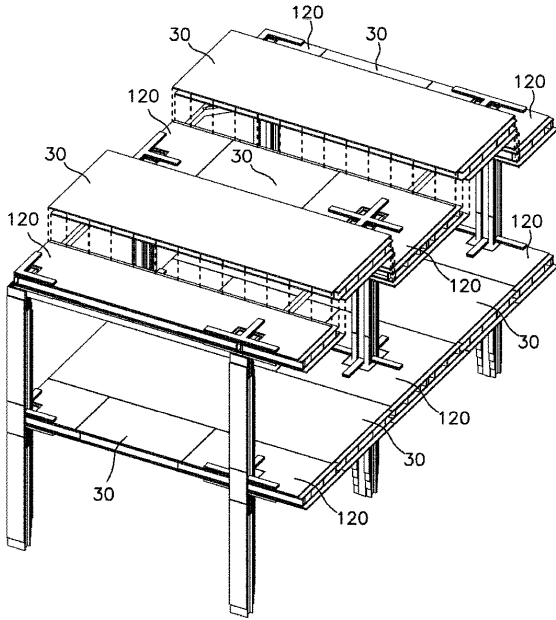


Fig.1C

【 図 2 A 】

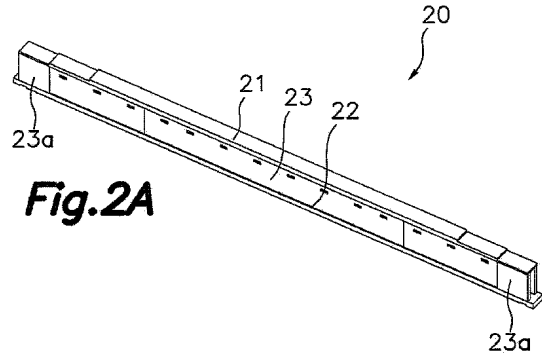


Fig.2A

10

20

【 図 2 B 】

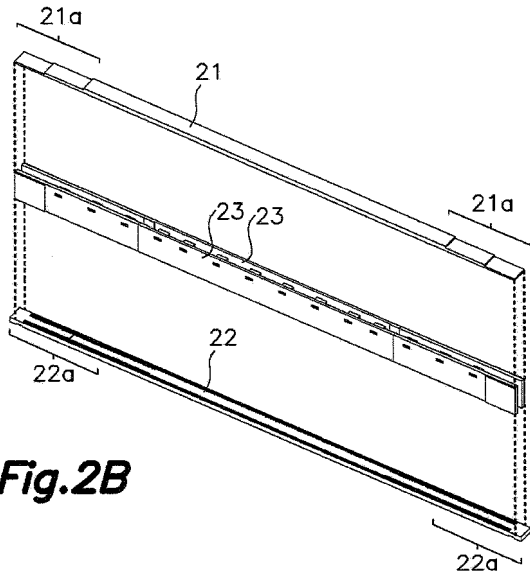


Fig.2B

【 図 3 A 】

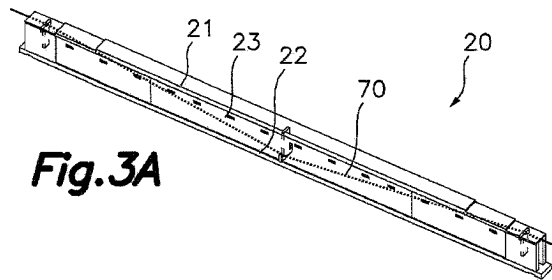


Fig.3A

30

40

50

【 図 3 B 】

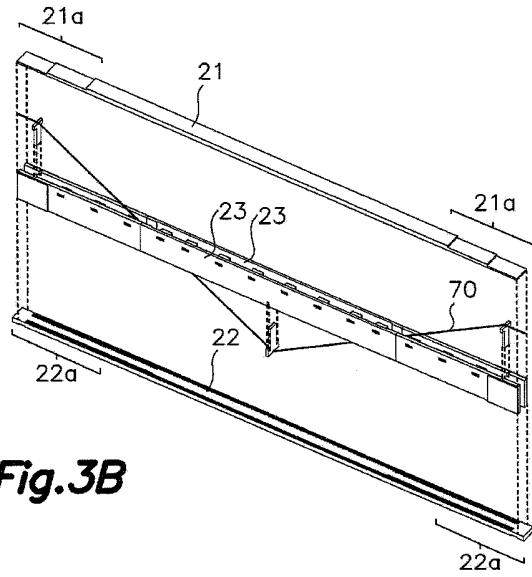


Fig.3B

【 図 4 】

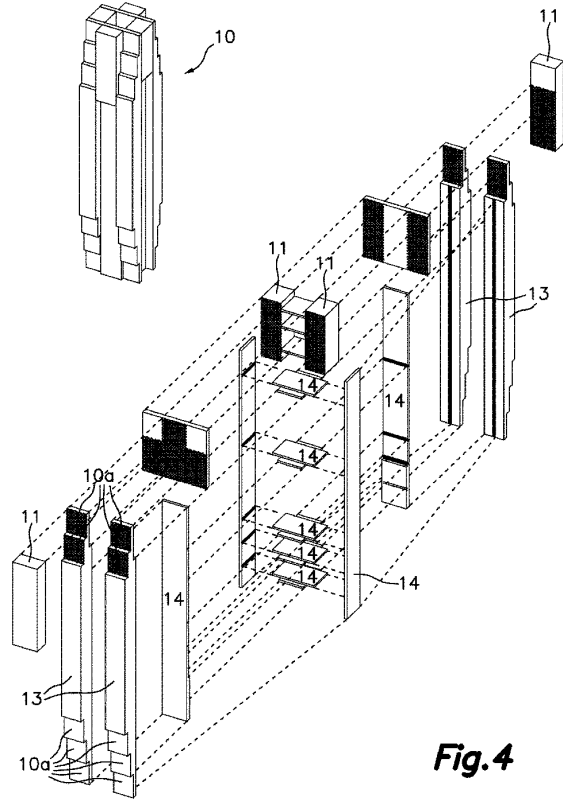


Fig.4

【 図 5 A 】

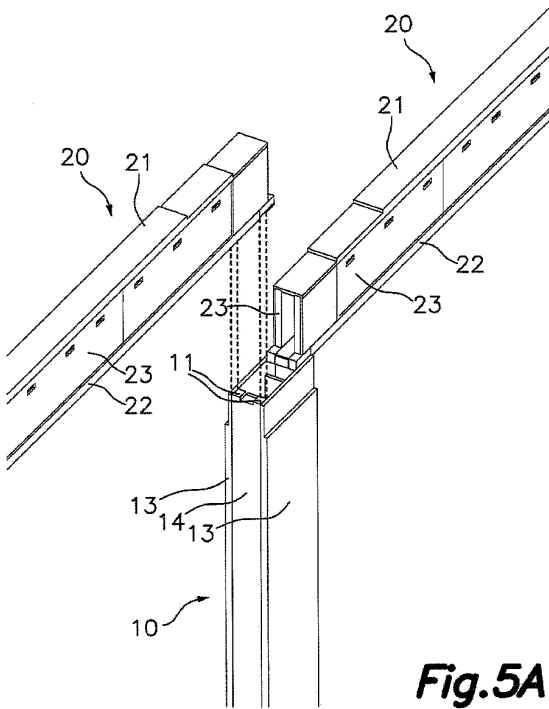


Fig.5A

【 図 5 B 】

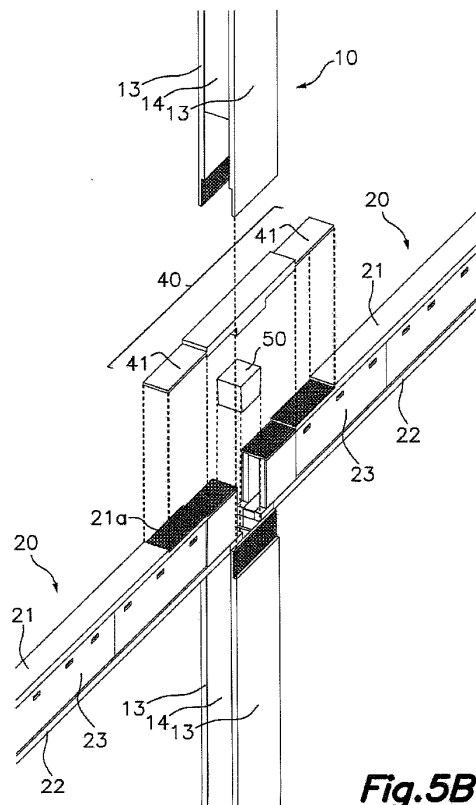


Fig.5B

10

20

30

40

50

【 図 5 C 】

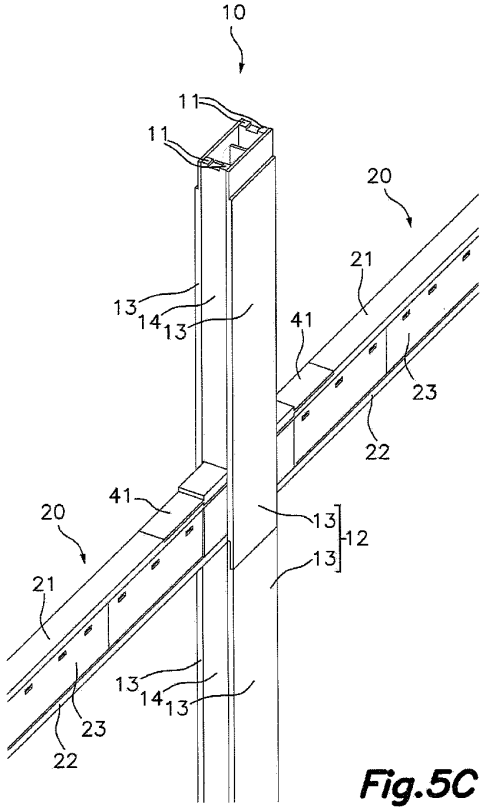


Fig.5C

【 図 6 A 】

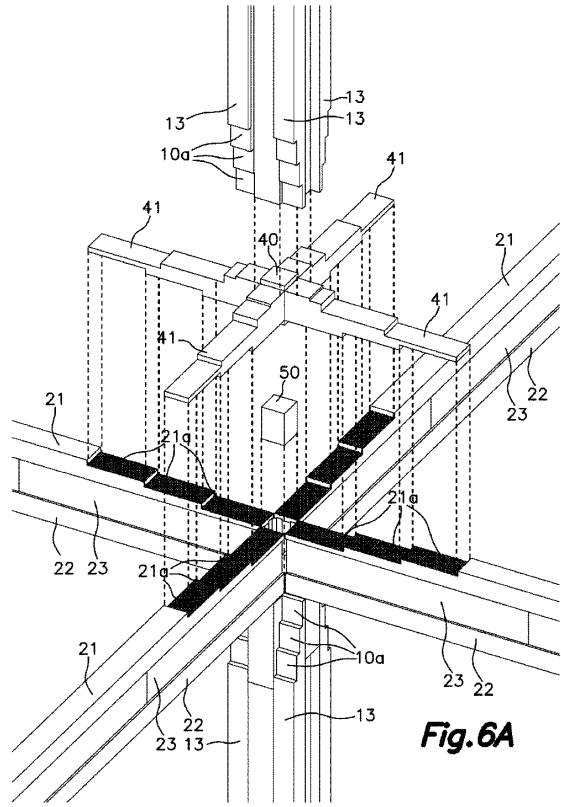


Fig.6A

【 図 6 B 】

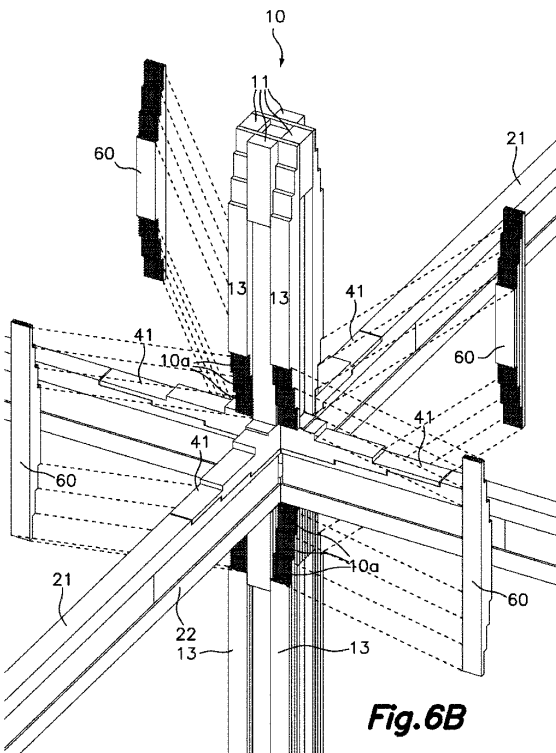


Fig.6B

【 図 6 C 】

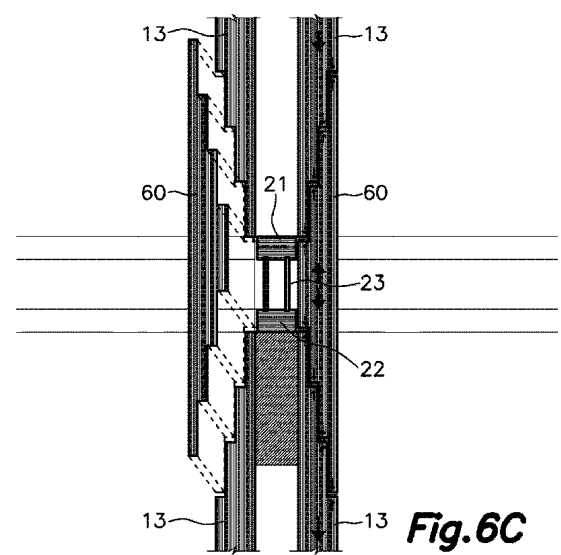


Fig.6C

10

20

30

40

50

【図 6 D】

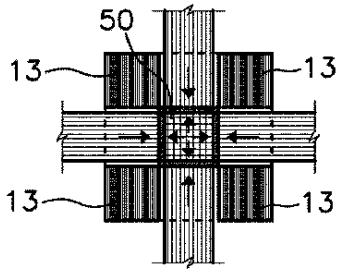


Fig.6D

【図 6 E】

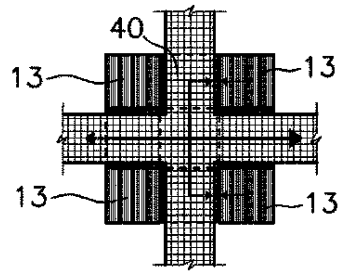


Fig.6E

【図 6 F】

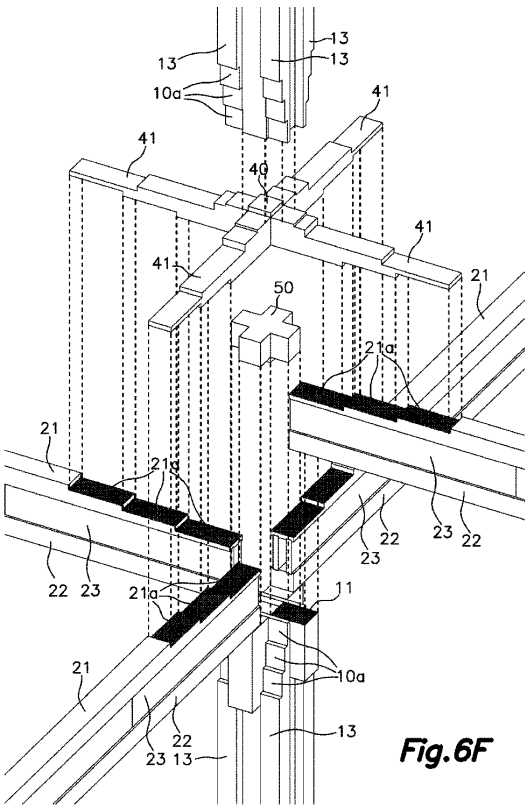


Fig.6F

【図 6 G】

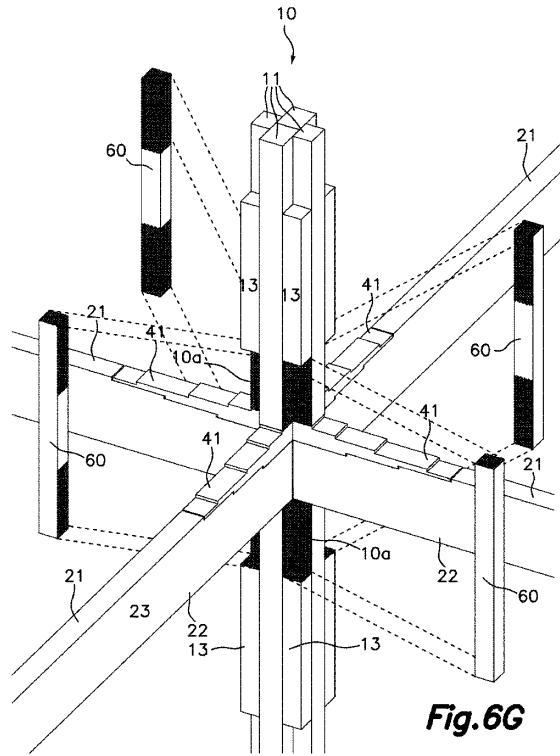


Fig.6G

10

20

30

40

50

【 図 6 H 】

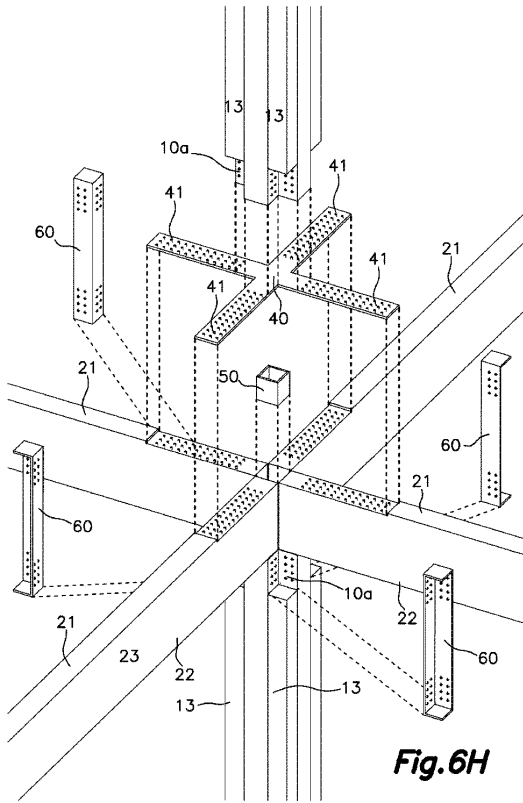


Fig.6H

【 図 7 A 】

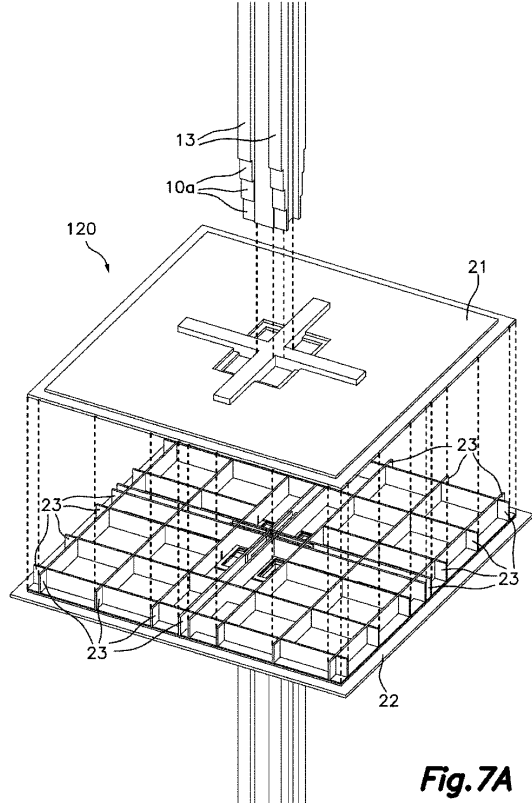


Fig.7A

【 図 7 B 】

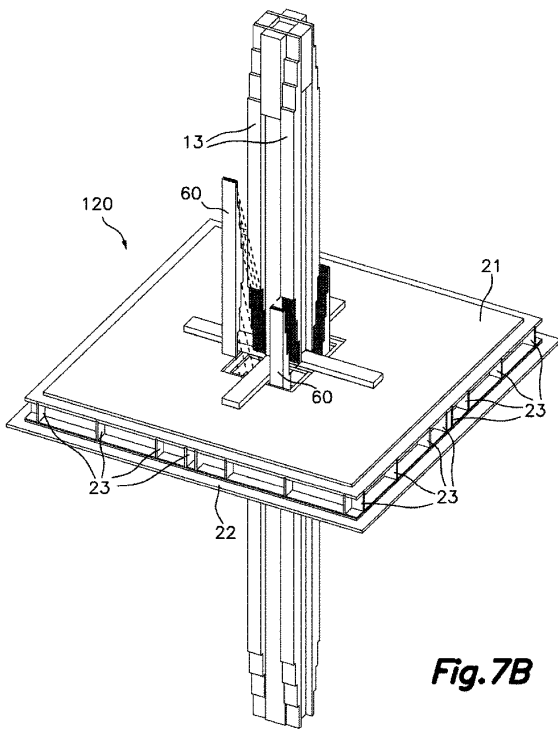


Fig.7B

【 図 8 A 】

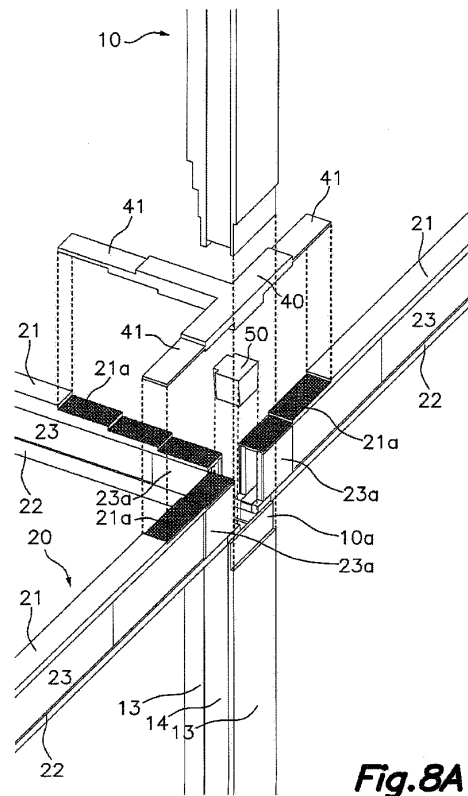


Fig.8A

10

20

30

40

50

【 図 8 B 】

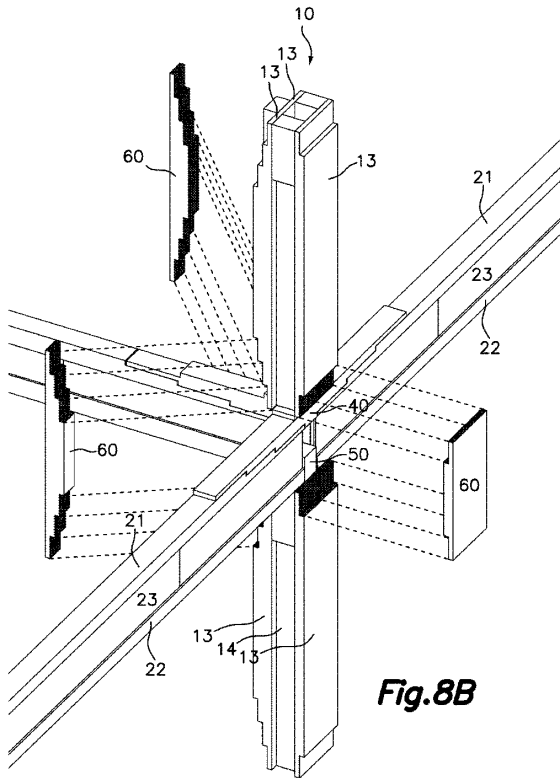


Fig.8B

【 図 9 A 】

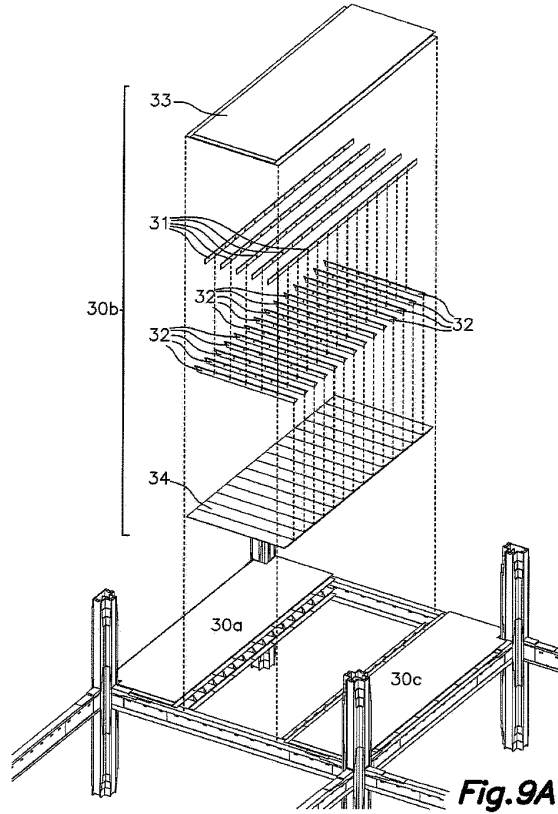


Fig.9A

【 図 9 B 】

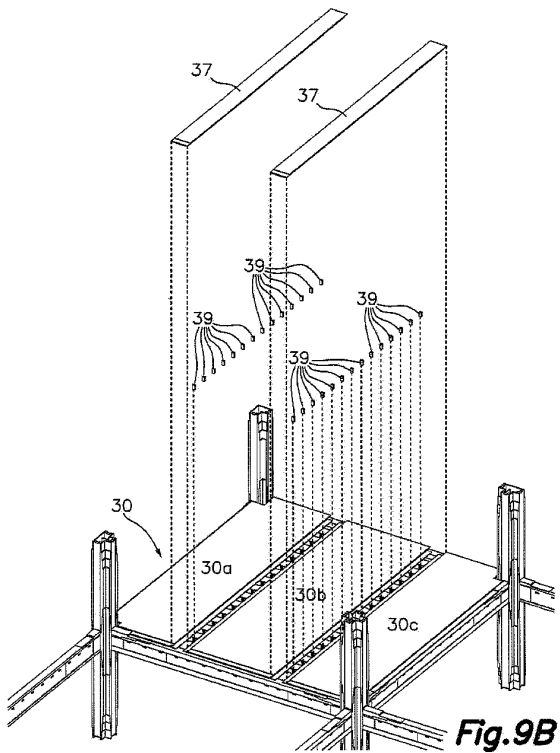


Fig.9B

【 図 9 C 】

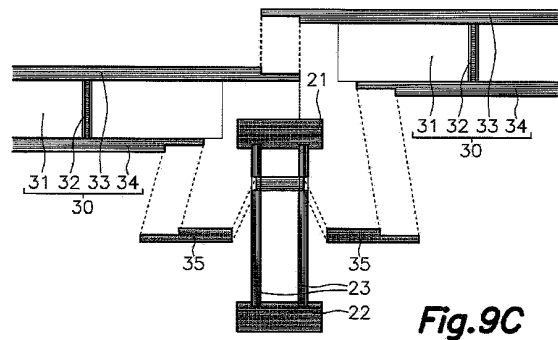


Fig.9C

10

20

30

40

50

【 9 D 】

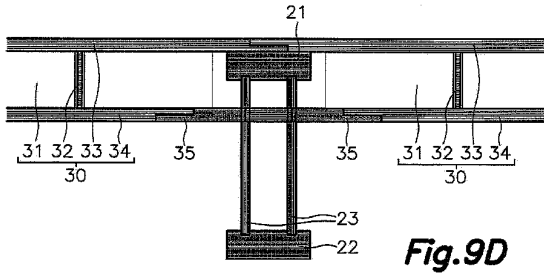


Fig.9D

【 9 E 】

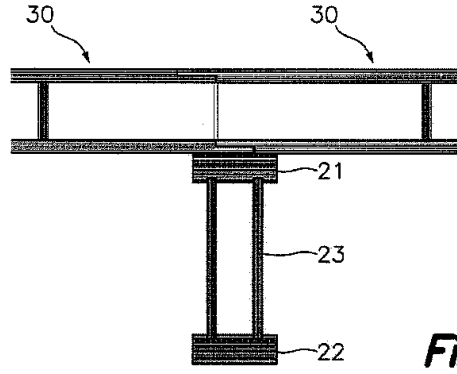


Fig.9E

【 9 F 】

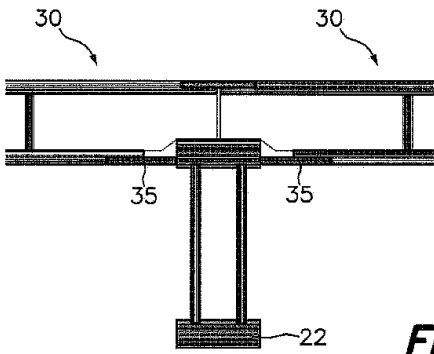


Fig.9F

【 9 G 】

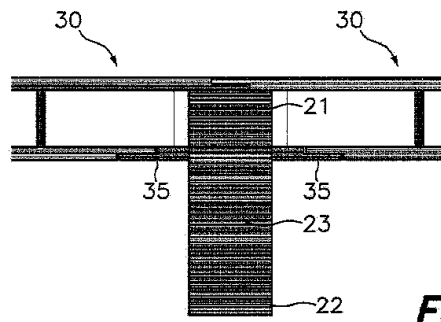


Fig.9G

10

20

30

40

50

【図 10】

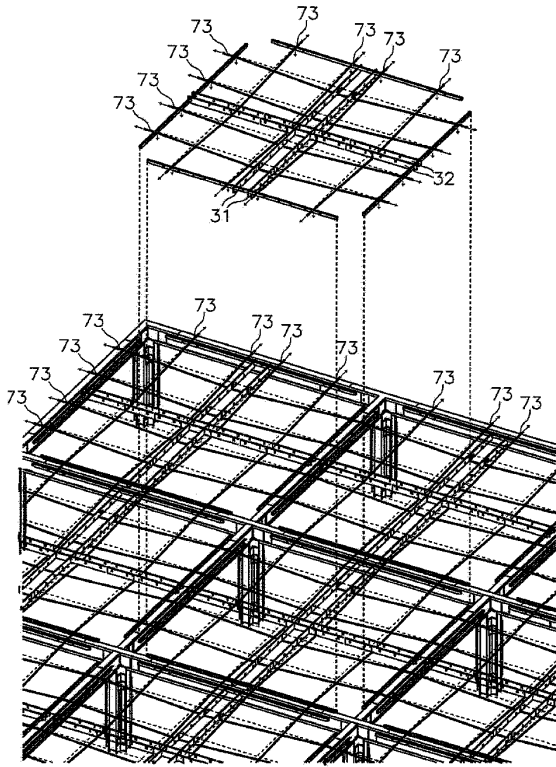


Fig.10

【図 11】

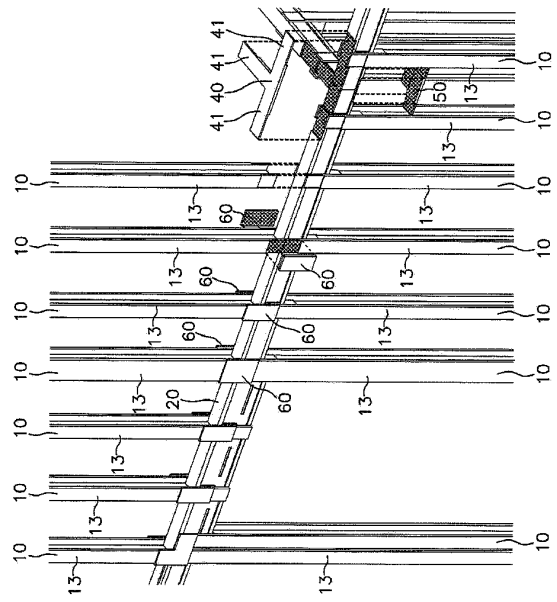


Fig.11

10

20

30

40

50

フロントページの続き

審査官 須永 聡

- (56)参考文献 特開 2 0 1 9 - 2 0 3 3 2 1 (J P , A)
特開 2 0 1 5 - 1 6 8 9 6 3 (J P , A)
実開昭 5 4 - 1 5 0 3 1 1 (J P , U)
米国特許出願公開第 2 0 2 2 / 0 1 1 2 7 0 8 (U S , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- E 0 4 B 1 / 2 4
E 0 4 B 1 / 2 6
E 0 4 B 1 / 3 8 - 1 / 6 1
E 0 4 B 5 / 0 2