

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6095358号  
(P6095358)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>E O 4 G</b>	<b>23/02</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 4 G	23/02	E
<b>H O 2 S</b>	<b>20/20</b>	<b>(2014.01)</b>	H O 2 S	20/20	2 0 0
<b>E O 4 H</b>	<b>9/02</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 4 H	9/02	3 0 1

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2012-281402 (P2012-281402)	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成24年12月25日(2012.12.25)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開2014-125746 (P2014-125746A)		大阪府大阪市中央区本町四丁目1番13号
(43) 公開日	平成26年7月7日(2014.7.7)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成27年9月25日(2015.9.25)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	大塚 真裕
			福岡県福岡市中央区天神4丁目2-20
			株式会社竹中工務店 九州支店内
		(72) 発明者	西村 章
			福岡県福岡市中央区天神4丁目2-20
			株式会社竹中工務店 九州支店内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐震補強構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

構造物の梁間方向の外側に桁行方向に沿って設けられた荷重伝達手段を備え、  
前記荷重伝達手段は、前記構造物の屋根を構成し前記梁間方向に沿って設けられた屋根  
架構が地震時に負担する前記梁間方向の水平荷重が前記梁間方向の外側の壁架構に接合さ  
れた第一接合部材から伝達され、伝達された前記水平荷重を前記構造物の前記桁行方向外  
側の妻側架構に接合された第二接合部材で前記妻側架構に伝達する耐震補強構造。

【請求項2】

第一接合部材は、前記屋根架構と同一線上に設けられている請求項1に記載の耐震補強  
構造。

【請求項3】

前記荷重伝達手段は、弦材と斜材とでトラス構造を構成している請求項1又は請求項2  
に記載の耐震補強構造。

【請求項4】

前記荷重伝達手段は、上面に太陽光発電パネルが設けられている請求項1～請求項3のい  
ずれか1項に記載の耐震補強構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、耐震補強構造に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

特許文献1には、建物外周部の適宜箇所に床欠損領域を有する建物に作用する水平応力を、床を介して、建物外周部の適宜位置に配置したブレースに負担させる鉄骨造建物の床構造が記載されている。そして、この先行技術には、床の建物外周部に面した適宜箇所に、4つの鉄骨柱とこれらを連結する大梁で取り囲んで床補強領域Rが形成され、床補強領域は、鉄骨柱、大梁、並びに互いに対角に位置する鉄骨柱それぞれに端部が剛接合されたX字状梁で支持される技術が開示されている。

## 【0003】

また、特許文献2には、鉄骨造の屋根を有する工場における屋根の耐震補強方法が記載されている。そして、この先行技術には、工場内に耐震補強鉄骨を組み立てるための防護構台を設置する工程と、工場内に耐震補強鉄骨をスライドさせるレールを設置する工程と、既存鉄骨と耐震補強鉄骨とを接合する仕口部分を施工する工程と、防護構台上で耐震補強鉄骨を組み立てる工程と、組み立てられた耐震補強鉄骨をレールを利用して所定位置までスライドする工程と、耐震補強鉄骨と仕口部分とを接合する工程と、を備える技術が開示されている。

10

## 【0004】

ここで、従来の構造物の耐震補強においては、構造物内に大がかりな足場を設ける必要があることが多い。よって、構造物の使用状況によっては、耐震補強の工事が困難となることがあり、この点において改善の余地がある。

20

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献1】特許2007-270560号公報

【特許文献2】特許2012-112151号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

本発明は、上記事実を鑑み、構造物内を利用しながら、構造物全体を耐震補強することが課題である。

30

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

請求項1の発明は、構造物の梁間方向の外側に桁行方向に沿って設けられた荷重伝達手段を備え、前記荷重伝達手段は、前記構造物の屋根を構成し前記梁間方向に沿って設けられた屋根架構が地震時に負担する前記梁間方向の水平荷重が前記梁間方向の外側の壁架構に接合された第一接合部材から伝達され、伝達された前記水平荷重を前記構造物の前記桁行方向外側の妻側架構に接合された第二接合部材で前記妻側架構に伝達する。

## 【0008】

請求項1に記載の発明では、構造物の梁間方向の外側に桁行方向に沿って設けられた荷重伝達手段が、地震時に構造物に作用する梁間方向の水平荷重を受けると共に、受けた水平荷重を妻側架構に伝達する。したがって、構造物の梁間方向の揺れが抑制され、構造物全体の耐震性が向上する。

40

## 【0009】

そして、荷重伝達手段は構造物の外側に設けられているので、構造物内を利用しながら、構造物全体を耐震補強することができる。

また、荷重伝達手段が、屋根を構成する屋根架構が負担する水平荷重を受けると共に、水平荷重を妻側架構に伝達する。したがって、荷重伝達手段が設けられた構造物の屋根の梁間方向の揺れが効果的に抑制されるので、例えば構造物の下部に荷重伝達手段を設ける場合と比較し、効果的に構造物全体の耐震性が向上する。

## 【0010】

50

請求項 2 の発明は、第一接合部材は、前記屋根架構と同一線上に設けられている。

【 0 0 1 1 】

請求項 2 に記載の発明では、屋根架構が負担する水平荷重が、第一接合部材によって効果的に伝達される。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明は、前記荷重伝達手段は、弦材と斜材とでトラス構造を構成している。

【 0 0 1 3 】

請求項 3 に記載の発明では、軽量で高剛性なトラス構造の荷重伝達手段（弦材及び斜材）が、梁間方向の水平荷重を受けて妻側架構に伝達するので、トラス構造よりも重量が重い、例えば鉄筋コンクリートスラブで補強する場合よりも、効果的に構造物全体の耐震性が向上する。

【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明は、前記荷重伝達手段は、上面に太陽光発電パネルが設けられている。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 に記載の発明では、荷重伝達手段の上面に太陽光発電パネルを設けることで、荷重伝達手段を有効活用することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、構造物内を利用しながら、構造物全体を耐震補強することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明の一実施形態にかかる耐震補強構造が適用されて耐震補強された構造物を斜め上方から見た場合の斜視図である。

【図 2】図 1 に示す構造物の屋根架構、耐震壁架構、及び荷重伝達部材を示す平面図である。

【図 3】図 1 に示す荷重伝達部材を斜め下方から見た場合の部分拡大斜視図である、

【図 4】図 2 の 4 - 4 線に沿った縦断面図である。

【図 5】第一変形例の荷重伝達部材を示す図 4 に対応する縦断面図である。

【図 6】第二変形例の荷重伝達部材を示す図 4 に対応する縦断面図である。

【図 7】荷重伝達部材が、地震時に構造物に作用する梁間方向の水平荷重を受けて桁行方向外側の妻側架構への伝達することを説明するための図 1 に対応する平面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

<実施形態>

本発明の一実施形態にかかる耐震補強構造によって耐震補強された構造物 10 について説明する。なお、各図において、梁間方向を矢印 X で示し、桁行き方向を矢印 Y で示し、鉛直方向を矢印 Z で示す。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示す構造物 10 は、鉄骨鉄筋コンクリート構造によって構築され、屋内には柱の無い空間が構築されている。また、このように屋内には柱が無いので、構造物 10 は工場や体育館として使用される。

【 0 0 2 0 】

図 1 及び図 2 に示すように、構造物 10 は平面視において、矩形形状とされ、図 2 に示すように、四方が鉄骨鉄筋コンクリート造の耐震壁架構 22, 24, 32, 34 で構成されている。耐震壁架構 22, 24, 32, 34 は、それぞれ柱梁架構とこの柱梁架構に接合された耐震壁とで構成されている。なお、桁行方向外側の梁間方向に沿った耐震壁架構 22, 24 は、梁間方向外側の桁行き方向に沿った耐震壁架構 32, 34 よりも窓や出入口などの開口部が小さく耐力が大きい。また、耐震壁架構 22, 24 は妻側架構とされている。

【 0 0 2 1 】

10

20

30

40

50

図1に示すように構造物10の屋根50は、最頂部の桁行き方向に沿った棟から梁間方向に地上に向かった二つの傾斜面で山形を構成する切妻屋根とされている。

【0022】

図4に示すように、屋根50は、庇52が一体的に構成された屋根外装54（図1及び図3も参照）と、屋根外装54を支持する梁間方向に沿った屋根架構60と、を含んで構成されている。なお、図1では後述する荷重伝達部材100を図示するため庇52を想像線で図示している。

【0023】

図2に示すように、梁間方向に沿った屋根架構60は、桁行き方向に間隔をあけて設けられている。また、図4に示すように、屋根架構60は、桁行き方向の側面視において、上弦材62と下弦材64と斜材66とでトラス構造を構成している。なお、屋根架構60は、耐震壁架構22, 24よりも耐力が小さい中央架構である。

【0024】

そして、図1～図4に示すように、この既存の構造物10の梁間方向の外側の耐震壁架構32の上端部と耐震壁架構34の上端部とに、それぞれ荷重伝達部材100が外付けされることで、構造物10が耐震補強されている。

【0025】

[荷重伝達部材]

つぎに、外付けの荷重伝達部材100について説明する。

【0026】

なお、荷重伝達部材100は、図2に示すように、耐震壁架構32の上端部と耐震壁架構34の上端部とに、それぞれ外付けされているが、各荷重伝達部材100は、左右対称である以外は同様の構成であるので、耐震壁架構32の上端部に外付けされた荷重伝達部材100で説明する。

【0027】

図1～図3に示すように、荷重伝達部材100は、平面視において、桁行き方向を長手方向とする長尺状とされている。また、荷重伝達部材100は略水平に配置され、平面視において鋼製の弦材102と斜材106とがトラス構造（トラス架構）を構成している。

【0028】

弦材102は、矩形枠状に区切るフレーム104を有している。なお、本実施形態では、フレーム104は、H形鋼で構成されている（図3を参照）。そして、フレーム104で区切られた各エリア103の内側に斜材106がブラケット105（図3参照）を介して接合されている。なお、本実施形態では、図1、図3及び図4に示すように、斜材106及びブラケット105（図3参照）は、それぞれフレーム104内（エリア103）の上部と下部との二箇所上下に間隔をあけて平行に設けられている。

【0029】

図2に示すように、弦材102は、支持部材120, 122と鋼製の接合部材110, 112によって外付けされている。図1～図3に示すように、弦材102の桁行き方向両端部102Aは、鋼製の接合部材112によって妻側架構である耐震壁架構22, 24に接合され、弦材102の両端部102A間は鋼製の接合部材110によって耐震壁架構32（反対側は耐震壁架構34）に接合されている。なお、図2に示すように、支持部材120は、屋根架構60と同一線上に位置するように設けられている。

【0030】

また、図1、図3及び図4に示すように、支持部材120, 122は、弦材102の梁間方向外側の下面部に接合され、この接合部位から耐震壁架構32（反対側は耐震壁架構34）に向かって斜め下方向に延びている。そして、桁行き方向両端部102Aの下部に接合された支持部材122は妻側架構である耐震壁架構22, 24に接合され、両端部102A間に接合された支持部材120は耐震壁架構32（反対側は耐震壁架構34）に接合されている。

【0031】

10

20

30

40

50

(作用及び効果)

つぎに本実施形態の作用及び効果について説明する。

【0032】

図7に示すように、地震時に構造物10に作用する梁間方向の水平荷重(矢印F1)、特に屋根架構60が負担する水平荷重(矢印F2)が、構造物10の梁間方向の外側に桁行方向に沿って外付けされた荷重伝達部材100においてトラス構造を構成する弦材102と斜材106とに接合部材110を介して伝達される。

【0033】

弦材102及び斜材106に伝達された水平荷重は、弦材102及び斜材106から桁行き方向両端部の接合部材112を介して耐力の大きい妻側架構である耐震壁架構22、24に伝達される(矢印F3参照)。

10

【0034】

このように、構造物10の梁間方向の外側に桁行方向に沿って設けられた荷重伝達部材100が、地震時に構造物10に作用する梁間方向の水平荷重(地震荷重)を受けると共に、受けた水平荷重を妻側架構である耐震壁架構22、24に伝達する。したがって、構造物10の梁間方向の揺れが効果的に抑制され、構造物10全体の耐震性が向上する。別の観点から説明すると、水平荷重(地震荷重)を妻側架構である耐震壁架構22、24で負担することにより、構造物10全体の耐震性が向上する。

【0035】

また、荷重伝達部材100の接合部材110は、屋根50を構成する屋根架構60と同一線上となるように設けられている。よって、屋根架構60が負担する水平荷重(矢印F2)が接合部材110から弦材102及び斜材106に効果的に伝達される。したがって、構造物10の屋根50の梁間方向の揺れが効果的に抑制されるので、構造物10全体の耐震性が効果的に向上する。

20

【0036】

また、図1～図3に示すように、荷重伝達部材100は、鋼製の弦材102と斜材106とがトラス構造(トラス架構)を構成している。トラス構造(トラス架構)は、例えば鉄筋コンクリートスラブと比較し、軽量で高剛性とされている。よって、鉄筋コンクリートスラブで補強する場合よりも、効果的に構造物10全体の耐震性が向上する。

【0037】

そして、荷重伝達部材100は、構造物10の梁間方向外側の耐震壁架構32、34に外付けされているので、構造物10の屋内空間を利用しながら、荷重伝達部材100を外付けする耐震補強工事を行って構造物10全体を耐震補強することができる。よって、例えば、工場の場合は工場を稼働させながら、耐震補強工事を行って構造物10全体を耐震補強することができる。或いは体育館の場合は屋内を利用しながら、耐震補強工事を行って構造物10全体を耐震補強することができる。

30

【0038】

ここで、地震時に作用する梁間方向の水平荷重を、柱を含めた桁行方向に沿った耐震壁架構32、34が負担できない場合には、屋根50が大きく揺れ、最終的には屋根50が壊れる可能性がある。このような場合は、屋根50が壊れないように、屋根架構60に屋根面ブレースを新たに設けて屋根架構60を耐震補強することが考えられる。しかし、このように屋根架構60に屋根面ブレースを新たに設ける耐震補強は、構造物10の屋内に大がかりな足場を設ける等の屋内工事を行う必要があり、屋内を使用しながら耐震補強工事を行うことが困難である。

40

【0039】

これに対して本実施形態の補強構造では、前述したように、荷重伝達部材100を用いる耐震補強工事では、屋内工事は必要ないか、必要であったとしても軽工事であるので、屋内を使いながら耐震補強が可能となる。

【0040】

<変形例>

50

つぎに本実施形態の変形例について説明する。

【0041】

[第一変形例]

図5に示すように、第一変形例の荷重伝達部材200は、弦材102の上面102Uに太陽光発電パネル202が設けられている。また、屋根50の屋根外装55には庇52(図4参照)が設けられていない。

【0042】

なお、太陽光発電パネル202によって発電された直流電力は、図示していないパワーコントロールシステム等によって交流電力に変換されたのち、構造物10で利用する電力として利用されている。

10

【0043】

(作用及び効果)

第一変形例の作用及び効果について説明する。

【0044】

弦材102の上面102Uに太陽光発電パネル202を設け発電することで、新たに外付けする荷重伝達部材200を有効活用することができる。また、上面102Uを太陽光発電パネル202で覆うことで、荷重伝達部材200は庇としての役割を果たす。別の観点から説明すると、荷重伝達部材200は、耐震補強機能に加え発電機能及び庇機能を有している。つまり、荷重伝達部材200は複数の機能を有している。

20

【0045】

[第二変形例]

図6に示すように、第二変形例の荷重伝達部材300は、屋根50の傾斜と同じ角度で傾斜している。そして、弦材102が屋根架構60の下弦材64と接合され屋根架構60と一体化されている。

【0046】

(作用及び効果)

このように荷重伝達部材300は、屋根50の傾斜と同じ角度で傾斜し、弦材102が屋根架構60の下弦材64と接合され屋根架構60と一体化されている。よって、屋根架構60が負担する水平荷重(図7の矢印F2を参照)が、より効果的に弦材102及び斜材106に伝達される。したがって、構造物10の屋根50の梁間方向の揺れが更に効果的に抑制され、その結果、構造物10全体の耐震性が更に向上する。

30

【0047】

<その他>

尚、本発明は上記実施形態に限定されない。

【0048】

例えば、上記実施形態では図1～図3に示すように、構造物10の梁間方向外側の耐震壁架構32、34に荷重伝達部材100、200が外付けされていたが、これに限定されない。例えば、地震時に構造物10に作用する桁行方向の水平荷重に対する耐震補強のために、構造物10の桁行方向外側の耐震壁架構22、24にも荷重伝達部材100、200を外付けし、端部を耐震壁架構32、34に接合してもよい。

40

【0049】

なお、構造物の形状(例えば、平面視においてL字形状やT字形状)等によっては、桁行方向と梁間方向とが明確でない場合がある。このような場合は、例えば、屋根架構(中央架構)に沿った方向を梁間方向とする等、適宜構造物の形状や構造に応じて各方向を決定すればよい。要は、構造物全体を効果的に耐震補強することができるように、地震時に構造物に作用する水平荷重を受けて耐力の大きい妻側架構に伝達するように、荷重伝達部材を外付けすればよい。

【0050】

また、例えば、上記実施形態では、荷重伝達部材100、200、300では、弦材102及び斜材106が水平荷重を受けて伝達する構成であったが、これに限定されない。

50

弦材 102 及び斜材 106 以外の部材、例えば、鉄骨部材やスラブ等で水平荷重を受けて伝達する構造であってもよい。

【0051】

要は、荷重伝達部材は、地震時に構造物に作用する梁間方向の水平荷重を受けて桁行方向外側の妻側架構に伝達することが可能であればよい。

【0052】

また、上記実施形態では、構造物 10 は、鉄骨鉄筋コンクリート構造によって構築されていたが、これに限定されない。例えば、構造物 10 は、鉄筋コンクリート構造によって構築されていてもよい。また、構造物 10 は、屋内には柱の無い空間が構築され、工場や体育館として使用されているが、これに限定されない。屋内に柱があってもよい。

10

【0053】

更に、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得ることは言うまでもない

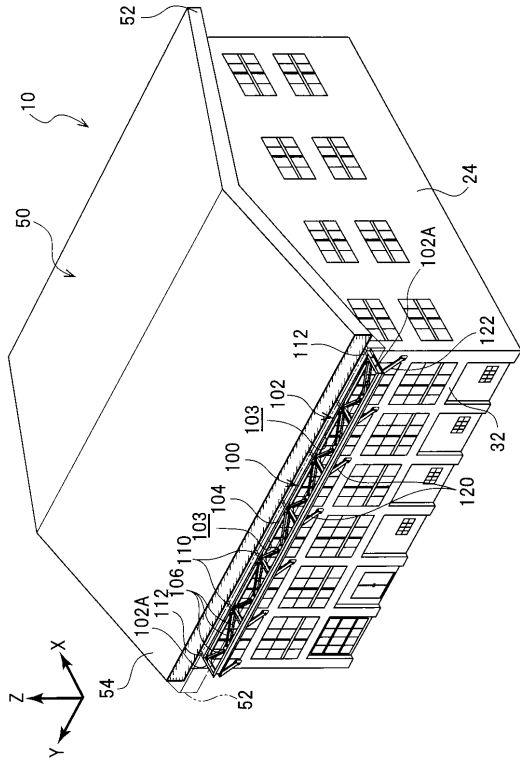
【符号の説明】

【0054】

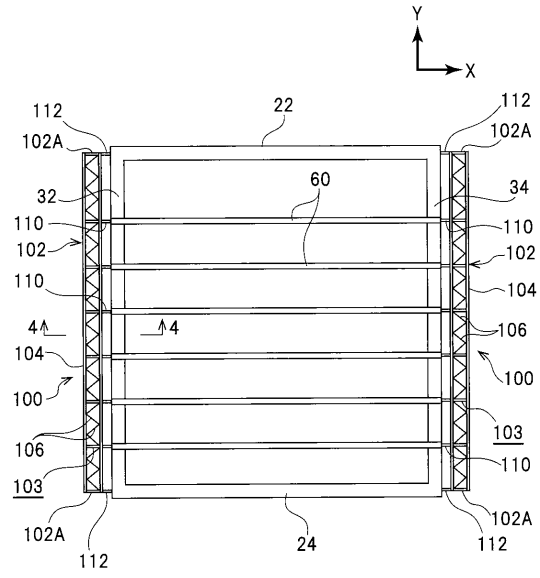
10	構造物
22	耐震壁架構（妻側架構の一例）
24	耐震壁架構（妻側架構の一例）
60	屋根架構
100	荷重伝達部材（荷重伝達手段の一例）
102	弦材
106	斜材
102U	上面
200	荷重伝達部材（荷重伝達手段の一例）
202	太陽光発電パネル
300	荷重伝達部材（荷重伝達手段の一例）

20

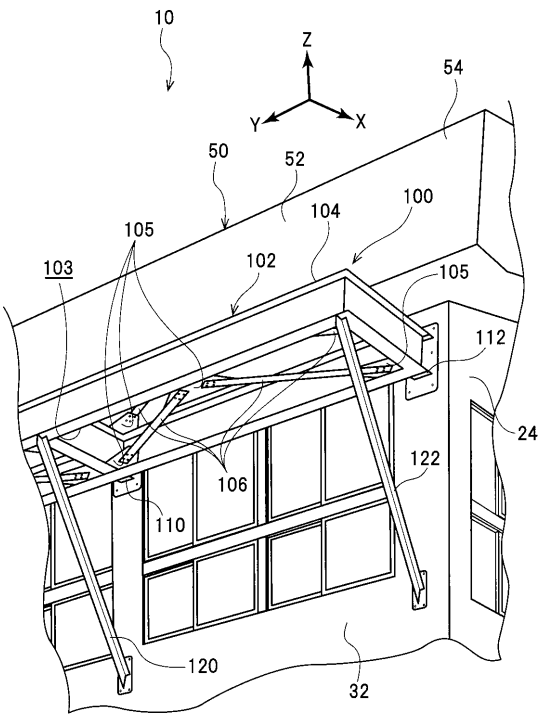
【図1】



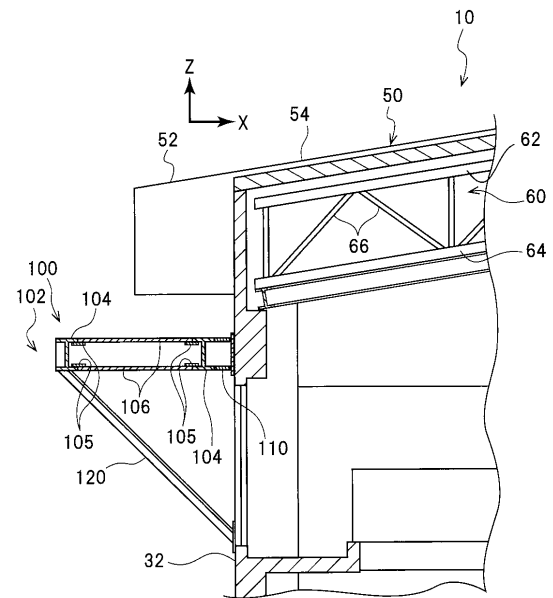
【図2】



【図3】

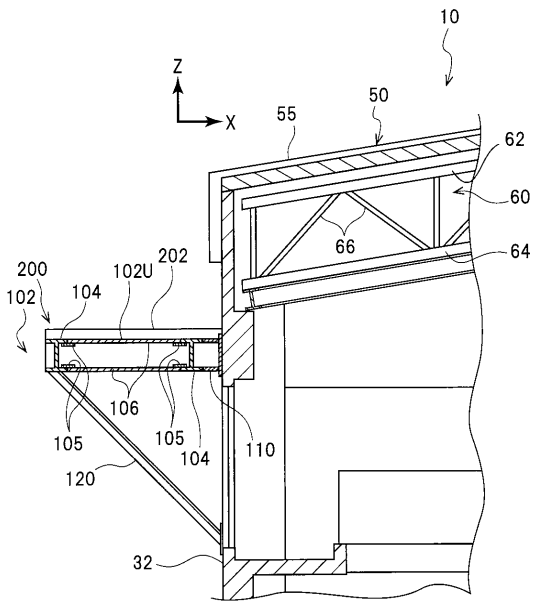


【図4】

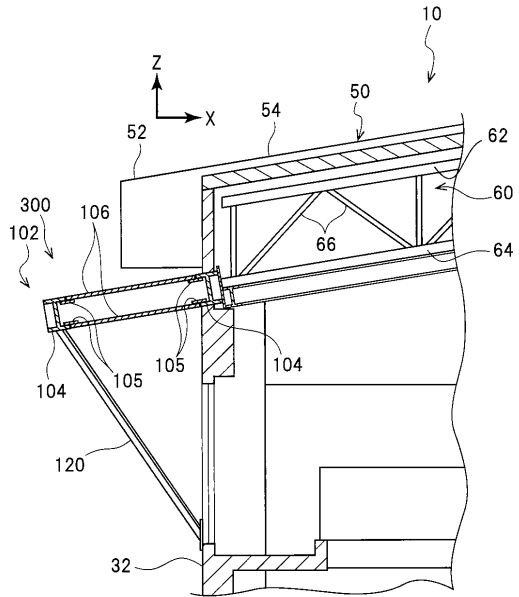




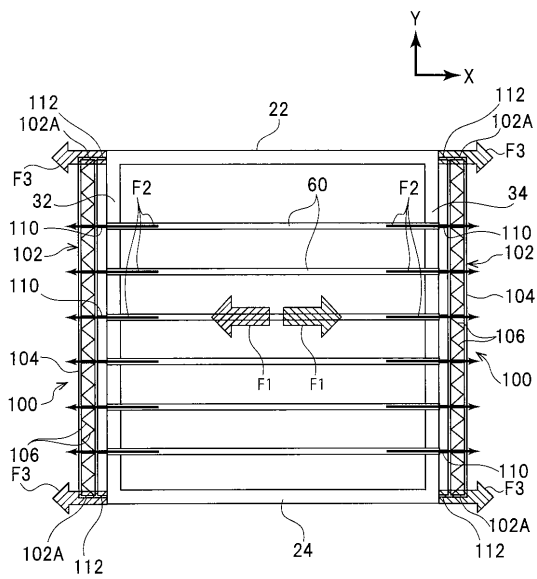
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 魚永 幸人

福岡県福岡市中央区天神4丁目2-20 株式会社竹中工務店 九州支店内

審査官 星野 聡志

(56)参考文献 特開2007-162354(JP, A)

登録実用新案第3153925(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04H 9/02

E04G 23/02