

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5147749号  
(P5147749)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012.12.7)

(51) Int. Cl.	F 1
<b>E O 4 B 2/56 (2006.01)</b>	E O 4 B 2/56 6 2 2 J
<b>E O 4 B 1/58 (2006.01)</b>	E O 4 B 2/56 6 2 2 C
	E O 4 B 2/56 6 0 4 A
	E O 4 B 1/60 5 0 7 A

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-22440 (P2009-22440)	(73) 特許権者	399117730
(22) 出願日	平成21年2月3日 (2009. 2. 3)		住友金属鉱山シボレックス株式会社
(65) 公開番号	特開2010-180541 (P2010-180541A)		東京都港区新橋5丁目11番3号
(43) 公開日	平成22年8月19日 (2010. 8. 19)	(73) 特許権者	000002299
審査請求日	平成23年8月23日 (2011. 8. 23)		清水建設株式会社
			東京都中央区京橋二丁目16番1号
		(74) 代理人	100094536
			弁理士 高橋 隆二
		(74) 代理人	100109243
			弁理士 元井 成幸
		(72) 発明者	黍野 和彦
			東京都港区新橋5-11-3 住友金属鉱山シボレックス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 壁パネルの取付構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

クリップ金具の一端側をボルトで壁パネルに取付け、そのクリップ金具の他端側と壁パネルとの間に、建物躯体または建物躯体に取付けたパネル支持板を挟んで上記壁パネルを上記建物躯体の側面に取付けるようにした壁パネルの取付構造であって、

上記クリップ金具と壁パネルとの間に断面コ字形の回動防止金具を配置し、そのコ字形回動防止金具の対向片間に上記クリップ金具を位置させた状態で、上記回動防止金具とクリップ金具とを、それらを通するボルトで上記壁パネルに取付けると共に、上記回動防止金具を壁パネルに固定具で回り止め固定したことを特徴とする壁パネルの取付構造。

【請求項2】

上記固定具として釘またはねじを用い、上記回動防止金具に形成した挿通孔から上記壁パネル内に挿入して固定するようにした請求項1に記載の壁パネルの取付構造。

【請求項3】

上記回動防止金具の一端を上記建物躯体またはパネル支持板に当接させた状態で上記回動防止金具を壁パネルに回り止め固定するようにした請求項1～3のいずれかに記載の壁パネルの取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば建築物や構築物の柱や間柱等の構造躯体（建物躯体）に外壁材や防護

壁などとして取付けられる壁パネルの取付構造に関する。更に詳しくは、例えばALC（軽量気泡コンクリート）パネルや押出成形セメント板などよりなる壁パネルを構造躯体に取付けるための壁パネル取付構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えばALCパネル等の壁パネルを柱や間柱等の構造躯体に取付ける場合、いわゆるイナズマプレートや段付取付板またはZクリップ等と称するクリップ金具を壁パネルに取付け、そのクリップ金具と壁パネルとの間に、構造躯体に取付けた、いわゆる定規アングルや通しアングル等と称するアングル材の一方の片を挟んで、上記クリップ金具を貫通するボルトで締め付け固定することによって、上記壁パネルを構造躯体に取付け支持させるようにしたものは知られている（例えば下記特許文献1，2参照）。

10

【0003】

ところが、上記のようにクリップ金具と壁パネルとの間にアングル材を挟んでボルトで締め付け固定するものは、取付後に地震やその他の振動でボルトが次第に緩んでクリップ金具がボルトを中心に回転するおそれがある。特に、クリップ金具のアングル材を挟む側の端部が他の端部よりも上記ボルトの位置から大きく張り出し、かつ上記アングル材を挟む側の端部が上記ボルトの位置よりも上側または横方向にある場合には、上記クリップ金具が回転し易く、しかも回転すると、アングル材との係合状態が外れてパネルが落下する等のおそれがある。

【0004】

20

そのため、従来は上記クリップ金具をアングル材に溶接することによって、万一ボルトが緩んでもクリップ金具が回転しないようにしているが、そのクリップ金具の溶接作業は現場で行わなければならない、しかも数が多いため極めて煩雑かつ面倒で施工コストが増大するだけでなく、溶接による熱でクリップ金具が部分的に変質もしくは劣化して耐久性が低下する等のおそれがある。また上記クリップ金具の回転防止手段として、上記ような溶接の他に例えばクリップ金具の取付孔を複数個設けて、その各取付孔にボルトを挿通して取付けることが考えられるが、その場合にはボルトだけでなく、それを螺合するアンカーやインサートナット等も予めパネル内に複数個埋設しておかなければならず、パネルの製造コストが増大したり、クリップ金具が大型化する等の不都合がある。

【0005】

30

そこで、下記特許文献3においては、上記アングル材と壁パネル（成形板）との間に回転防止板等の回転防止金具を装着することが提案されている。その回転防止金具は、薄板状本体の一方の端部に弾性片、他方の端部に係止片をそれぞれ形成して、その弾性片と係止片との間にアングル材を挟む構成とし、上記係止片の両側方に折り曲げ可能に設けた回転阻止片を、それぞれクリップ金具の両側位置に折り曲げることによって、上記クリップ金具の回転を阻止する構成である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】実開平6-35430号公報

40

【特許文献2】特開2001-146802号公報

【特許文献3】特開2003-74166号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記特許文献3のように壁パネルを取付けるアングル材と、壁パネルとの間に回転防止金具を装着するものは、上記アングル材の側方の所定位置に壁パネルを設置してから、回転防止金具をアングル材に装着しようとする、壁パネルが邪魔になって装着しづらく、また壁パネルの設置位置によっては回転防止金具を装着できないおそれがある。そこで、回転防止金具を予めアングル材に装着してから、壁パネルを設置すると、

50

往々にして上記回動防止金具に手指や衣服等が触れて脱落するおそれがある。

【0008】

また上記従来 of 回動防止金具は、その金具に設けた弾性片と係止片との間にアングル材を挟んで装着する構成であるから、アングル材の大きさが異なると、装着不能であり、またH型鋼やI型鋼などよりなる構造体に直接装着することはできない。さらに上記回動防止金具の弾性片と係止片との間にアングル材を挟んで固定する際、その狭持力が強いと、クリップ金具を取付ける際、それに合わせて回動防止金具の位置を移動したり微調整するのが困難となり、逆に狭持力が弱いと、万一ボルトとが緩んでクリップ金具が回動したとき、それと共に回動防止金具がアングル材に沿って移動してしまうおそれがある。特に、アングル材の長手方向を上下方向に配置し、そのアングル材にクリップ金具を横方向から挟み付ける場合には、ボルトが僅かに緩んだだけでも、回動防止金具が下方にずれ落ちるおそれがある。

10

【0009】

本発明は上記の問題点に鑑みて提案されたもので、上記アングル材等の壁パネルを支持する板状体（以下、パネル支持板という）への回動防止金具の装着が容易で、しかもクリップ金具を取付けるボルトが万一緩んでもクリップ金具の回動やずれを簡単かつ確実に阻止することのできる壁パネルの取付構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記の目的を達成するために本発明による壁パネルの取付構造は、以下の構成としたものである。即ち、クリップ金具の一端側をボルトで壁パネルに取付け、そのクリップ金具の他端側と壁パネルとの間に、建物躯体または建物躯体に取付けたパネル支持板を挟んで上記壁パネルを上記建物躯体の側面に取付けるようにした壁パネルの取付構造であって、上記クリップ金具と壁パネルとの間に断面コ字形の回動防止金具を配置し、そのコ字形回動防止金具の対向片間に上記クリップ金具を位置させた状態で、上記回動防止金具とクリップ金具とを、それらを通するボルトで上記壁パネルに取付けると共に、上記回動防止金具を壁パネルに固定具で回り止め固定したことを特徴とする。

20

【0011】

上記固定具としては、例えば釘またはねじを用い、上記回動防止金具に形成した挿通孔から上記壁パネル内に挿入して固定するようにすればよい。また上記回動防止金具は、その一端を建物躯体またはパネル支持板に当接させた状態で回り止め固定するとよく、そのようにすると、回動防止金具およびクリップ金具の回動やずれをより確実に防止することが可能となる。

30

【発明の効果】

【0012】

上記のように本発明による壁パネルの取付構造は、クリップ金具と壁パネルとの間に断面コ字形の回動防止金具を配置し、そのコ字形回動防止金具の対向片間にクリップ金具を位置させた状態で、回動防止金具とクリップ金具とを、それらを通するボルトで壁パネルに取付けると共に、回動防止金具を壁パネルに固定具で回り止め固定するようにしたから、前記従来のようにアングル材と壁パネルとの間に回動防止金具を介在させる場合のように、壁パネルをパネル支持板近傍の所定の取付位置に配置する際に回動防止金具が邪魔になったり、パネル設置後に回動防止金具の取付けが困難になるようなことがなく、壁パネルを所定の取付位置に配置してからでも上記回動防止金具を設置することができる。

40

【0013】

また本発明による回動防止金具は、壁パネルに回り止め固定する構成であるから、パネル支持板の大きさの如何に拘わらず適用可能であり、またH型鋼やI型鋼などよりなる構造体に壁パネルを直接取付ける場合にも使用することができる。しかも上記のように固定具によって壁パネルに直接回り止め固定するので簡単・確実に回り止め固定することが可能となり、耐久性および信頼性の高い壁パネルの取付構造を容易・安価に提供できる等の効果が得られる。

50

## 【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】(a)は本発明による壁パネル取付構造の一実施形態を示す平面図、(b)はその正面図、(c)はその側面図。

【図2】(a)及び(b)はそれぞれ図2(a)及び(b)の一部の拡大図。

【図3】図2(c)の一部の拡大図。

【図4】上記実施形態で用いたクリップ金具の斜視図。

【図5】上記実施形態で用いた回動防止金具の斜視図。

【図6】(a)及び(b)はそれぞれ本発明による壁パネル取付構造の他の実施形態を示す横断平面図。

10

【図7】本発明による壁パネル取付構造の更に他の実施形態を示す縦断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明による壁パネルの取付構造を、図に示す実施形態に基づいて具体的に説明する。

【0016】

図1～図3に示す実施形態は、ALCよりなる長方形の壁パネルPを横長に配置して横方向に隣り合う壁パネルP・Pの隣接する端部を、構造躯体としてのH型鋼よりなる間柱Fのフランジ部Faに、それぞれクリップ金具1を介して取付けると共に、そのクリップ金具1と壁パネルPとの間に回動防止金具2を介在させたものである。

20

【0017】

上記クリップ金具1は、本実施形態においては図4に示すように長手方向ほぼ中央部に段差部1dを有する略イナズマ状に形成され、その一端1a側にボルト挿通孔1cを設けた構成である。そのボルト挿通孔1cは図の場合は長孔状に形成されている。図中、1eはクリップ金具1の長手方向(図2で左右方向)に設けた断面略逆V字形の補強リブで、上記クリップ金具1の幅方向(図2(b)で上下方向)に複数条(図の場合は2条)設けられている。上記ボルト挿通孔1cに、図2及び図3に示すように取付用のボルト3を挿通して上記クリップ金具1を壁パネルPの内面(間柱F側の面)に取付け、そのクリップ金具1のボルト挿通孔1c側と反対側の端部1bと上記壁パネルPとの間に、間柱Fのフランジ部Faを挟むことによって、上記各壁パネルPを間柱Fに取付け支持させる構成である。

30

【0018】

なお、図2及び図3において、4は上記各壁パネルPの端部に形成した孔h内に挿入した筒状のアンカーで、そのアンカー4の長手方向ほぼ中央部に形成した雌ねじ孔(不図示)に上記ボルト3の先端雄ねじ部をねじ込んだ構成であるが、上記ボルト3は上記各壁パネルP内に予め埋設したインサートナット等にねじ込むようにしてもよい。また上記ボルト3は図の場合は頭付きボルトを用いたが、その代わりに棒状のボルトにナットをねじ込んだ構成、或いはアイボルトにナットをねじ込んだ構成等であってもよい。

【0019】

上記回動防止金具2は、本実施形態においては図5に示すように基板部2aと、その基板部2aの幅方向(図2(b)で上下方向)両側をほぼ直角に折り曲げて形成した対向片2b・2bとからなる横断面コ字形に形成され、その基板部2aに上記のボルト3を挿通するためのボルト挿通孔2cを設けた構成である。そのボルト挿通孔2cは、図の場合は長孔状に形成され、その長手方向一端側(図5で右側)は略U字状に閉じられ、他端側(図5で右側)は回動防止金具2の縁部まで延長して開放された構成であるが、長手方向両端部が略U字状に閉じられた構成であってもよい。

40

【0020】

上記回動防止金具2の各部の寸法は適宜であるが、本実施形態においては、上記対向片2b・2bの間隔は、その間に、図2及び図3に示すようにクリップ金具1がほぼ丁度嵌る大きさに形成されている。また回動防止金具2の長さ(図2で左右方向の寸法)は、ク

50

リップ金具 1 の長さ ( 図上 ) よりもやや短く、かつクリップ金具 1 の段差部 1 d からボルト挿通孔 1 e 側の端部 1 a に至る長さよりもやや長く形成されている。さらに上記各対向片 2 b の高さ ( 図 5 で上下方向の寸法 ) は、上記クリップ金具 1 の補強リブ 1 c を除く厚さ寸法よりも高く、かつ補強リブ 1 c を含む厚さ寸法よりも低く形成されている。

#### 【 0 0 2 1 】

図 2 及び図 3 において、5 は上記回動防止金具 2 を壁パネル P に回り止め固定するための固定具で、その固定具 5 として本実施形態においては図 5 に示すようにカットネイルを用いたもので、そのカットネイルよりなる固定具 5 を回動防止金具 2 の基板部 2 a に形成した固定具挿通孔 2 d ( 図 5 参照 ) から図 2 及び図 3 に示すように壁パネル P 内にハンマー等で打ち込むことによって、上記回動防止金具 2 を壁パネル P に対して回り止め固定した構成である。図 1 ~ 図 3 において、6 a は横方向に隣り合う壁パネル P ・ P 間に介在させた縦目地シール、6 b は上下方向に隣り合う壁パネル P ・ P 間に介在させた横目地シールである。

10

#### 【 0 0 2 2 】

上記のように構成された壁パネルの取付構造を施工する際の手順等は適宜であるか、例えば横方向に隣り合う壁パネル P ・ P を、その横方向一端側から順に上記構造躯体としての間柱 F に取付ければよく、その際、取付けるべき壁パネル P の両端部に予めアンカーを挿入するための孔 h を形成して、その孔 h 内にアンカー 4 を挿入した状態で、上記壁パネル P を所定の取付位置に配置する。或いは上記アンカー 4 に予めボルト 3 を介して回動防止金具 2 およびクリップ金具 1 を仮組した状態で上記壁パネル P を所定の取付位置に配置してもよい。

20

#### 【 0 0 2 3 】

次いで、上記回動防止金具 2 およびクリップ金具 1 を所定の位置に配置して、そのクリップ金具 1 のボルト挿通孔 1 e と反対側の端部 1 b と、壁パネル P との間に、間柱 F のフランジ部 F a を挟む。また上記回動防止金具 2 に形成した固定具挿通孔 2 d から壁パネル P 内に固定具 5 をハンマー等で打ち込んで回動防止金具 2 を回り止め固定するもので、そのとき、回動防止金具 2 の間柱 F 側の端部を、その間柱 F、図の場合はフランジ部 F a に当接させた状態で回り止め固定すると、回動防止金具 2 を更に確実に回り止め固定することができる。

#### 【 0 0 2 4 】

30

そして上記のようにしてクリップ金具 1 と壁パネル P との間にフランジ部 F a を挟み、回動防止金具 2 を回り止め固定したところで、ボルト 3 をアンカー 4 の雌ねじ孔にねじ込むことによって、上記クリップ金具 1 および回動防止金具 2 を壁パネル P の内面に締め付け固定する。それによって、上記壁パネル P を構造躯体としての間柱 F に取付けることができるもので、上記壁パネル P の他端側および他の壁パネルについても上記と同様の要領で横方向に順に取付けて行けばよい。また壁パネル P を上下方向に多段に取付ける場合には、下から順に取付けて行けばよい。

#### 【 0 0 2 5 】

なお、上記実施形態のようにクリップ金具 1 のボルト挿通孔 1 c および回動防止金具 2 のボルト挿通孔 2 c を長孔にすると、アンカー 4 の埋設位置やボルト 3 の挿入位置に多少のずれが生じてもクリップ金具 1 および回動防止金具 2 を所定の位置に取付けることができる。また回動防止金具 2 のボルト挿通孔 2 c を、その一端側が開放された U 字状に形成すると、クリップ金具 1 をボルト 3 で壁パネル P に取付けてから、或いは仮組してからでも、クリップ金具 1 と壁パネル P との間に挿入することができる。

40

#### 【 0 0 2 6 】

また上記クリップ金具 1 と壁パネル P との間にフランジ部 F a を挟んだ状態で上記ボルト 3 を締め付け固定したときの上記クリップ金具 1 のフランジ部 F a に対する重なり代 L ( 図 2 ( a ) 参照 ) の寸法は適宜であるが、あまり少ないと安定性・信頼性に欠けるおそれがあり、あまり多いとクリップ金具 1 および回動防止金具 2 が大形化して重量やコストが増大するので、約 3 0 ~ 4 0 mm の範囲内とするのが望ましい。さらに上記実施形態は

50

、回動防止金具 2 を壁パネル P に回り止め固定する固定具 5 としてカットネイルを用いたが、通常の釘やねじ、その他各種の固定具が使用可能である。

【 0 0 2 7 】

上記のように本発明による壁パネルの取付構造は、クリップ金具 1 と壁パネル P との間に断面コ字形の回動防止金具 2 を配置し、その回動防止金具 2 の対向片 2 b ・ 2 b 間にクリップ金具 1 を位置させた状態で、回動防止金具 2 とクリップ金具 1 とを、それらを貫通するボルト 3 で壁パネル P に取付けると共に、回動防止金具 2 を壁パネル P に回り止め固定するようにしたから、前記従来のようにアングル材と壁パネルとの間に回動防止金具を介在させる場合のように、壁パネルを上記アングル材等のパネル支持板の近傍の所定の取付位置に配置する際に回動防止金具が邪魔になったり、パネル設置後に回動防止金具の取付けが困難になるようなことがなく、壁パネル P を所定の取付位置に配置してからでも上記回動防止金具 2 を設置することができる。

10

【 0 0 2 8 】

また本発明は回動防止金具 2 を、それが当接する壁パネル P に固定具 5 で回り止め固定するようにしたから、前記従来 of 回動防止金具のようにアングル材に弾性片や係止片で固定したり、その回動防止金具に設けた回転阻止片でクリップ金具の回動を防止するものに比べ構成が簡単であり、特に図の実施形態においては回動防止金具 2 に形成した固定具挿通孔 2 d から壁パネル P 内に固定具 5 を打ち込むだけで回動防止金具を極めて簡単かつ確実に回り止め固定することができる。

【 0 0 2 9 】

20

また本発明は、回動防止金具 2 を壁パネル P に回り止め固定する構成であるから、前記従来 of 回動防止金具をアングル材に係合保持させる場合のようにパネル支持板の大きさや構造躯体の種類等によって取付不能になるようなことがなく、パネル支持板の大きさや構造躯体の構成、および構造躯体に取付けたパネル支持板の構成および大きさ形状等に拘わらず壁パネル P を取付けることができる。上記図 1 ~ 図 3 の実施形態は H 型鋼よりなる構造躯体 F のフランジ部 F a に壁パネル P を取付けた構成であるが、上記以外にも例えば I 型鋼や山型鋼などよりなる構造躯体に壁パネル P を取付ける場合にも適用可能である。

【 0 0 3 0 】

また図 6 は構造躯体 F に取付けたアングル材等のパネル支持板に壁パネルを取付ける場合の一例を示すもので、同図 ( a ) は角管状の柱よりなる構造躯体 F に補助金具 7 を介して一对のアングル材よりなるパネル支持板 8 ・ 8 をそれぞれ溶接等で取付け、そのパネル支持板 8 ・ 8 に前記と同様の要領で壁パネル P を取付けた例、同図 ( b ) は上記のような角管状の柱よりなる構造躯体 F に上記と同様のパネル支持板 8 ・ 8 を直接溶接等で取付け、そのパネル支持板 8 ・ 8 に前記と同様の要領で壁パネル P を取付けた例である。なお、上記のような型鋼材よりなる構造躯体 F のフランジ部 F a よりも通常薄手のパネル支持板 8 等をクリップ金具 1 と壁パネル P との間に挟む場合、上記パネル支持板 8 等の厚さに応じてクリップ金具 1 の段差部 1 d の高さ H ( 図 4 参照 ) を変更することができる。

30

【 0 0 3 1 】

さらに上記各実施形態は、長方形の壁パネルを横長に配置して構造躯体に取付ける、いわゆる横張りの場合を例示したが、長方形の壁パネルを縦長に配置して取付ける、いわゆる縦張りの場合にも上記とほぼ同様の要領で壁パネルを取付けることができる。図 7 はその一例を示すもので、構造躯体 F としての I 型鋼よりなる梁材の下側にアングル材よりなるパネル支持板 8 を溶接等で取付け、そのパネル支持板 8 に前記とほぼ同様の要領で壁パネル P を取付けたものである。上記図 6 及び図 7 の場合にも前記と同様の作用効果が得られる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 2 】

以上のように本発明による壁パネルの取付構造によれば、壁パネルを所定の取付位置に配置する際に回動防止金具が邪魔になったり、パネル設置後に回動防止金具の取付けが困難になるようなことがなく、壁パネルを所定の取付位置に配置してからでも上記回動防止

50

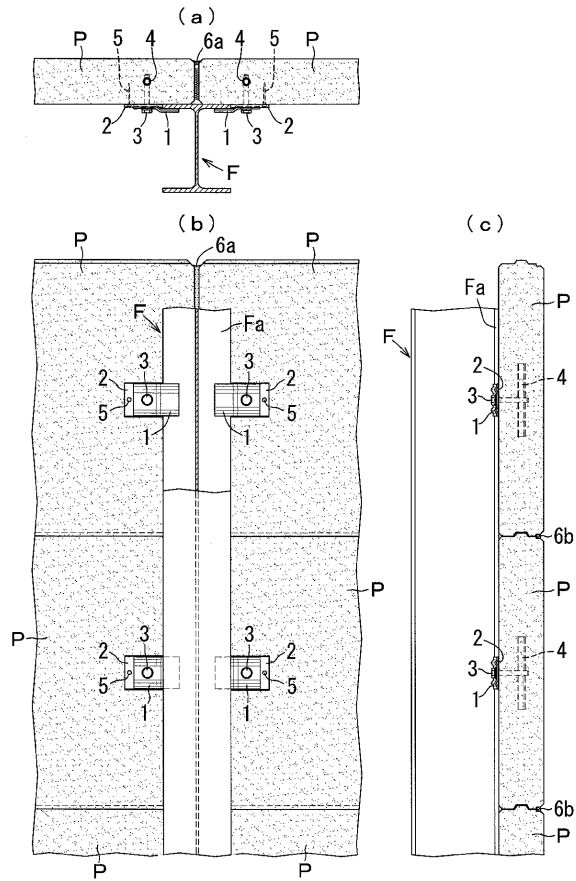
金具を設置することができる。また回動防止金具を壁パネルに固定具で回り止め固定する構成であるから、構造躯体やパネル支持板の大きさの如何に拘わらず、クリップ金具および回動防止金具を簡単・確実に回り止め固定することが可能となり、耐久性および信頼性の高い壁パネル取付構造を容易・安価に提供できると共に、産業上も有効に利用することができるものである。

【符号の説明】

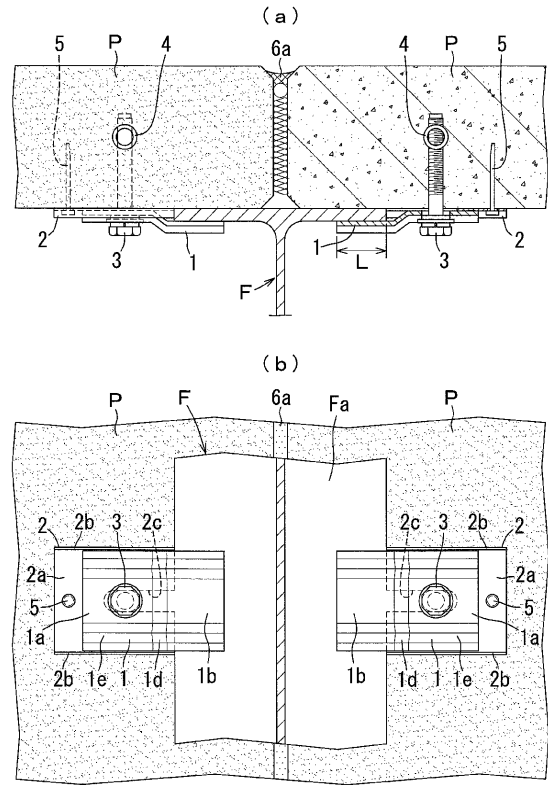
【 0 0 3 3 】

- |      |         |    |
|------|---------|----|
| 1    | クリップ金具  |    |
| 1 a、 | 1 b 端部  |    |
| 1 c  | ボルト挿通孔  | 10 |
| 1 d  | 段差部     |    |
| 1 e  | 補強リブ    |    |
| 2    | 回動防止金具  |    |
| 2 a  | 基板部     |    |
| 2 b  | 対向片     |    |
| 2 c  | ボルト挿通孔  |    |
| 2 d  | 固定具挿通孔  |    |
| 2 e  | 突起      |    |
| 3    | ボルト     |    |
| 4    | アンカー    | 20 |
| 5    | 固定具     |    |
| 6 a  | 縦目地シール  |    |
| 6 b  | 横目地シール  |    |
| 7    | 補助金具    |    |
| 8    | パネル支持板  |    |
| P    | 壁パネル    |    |
| F    | 柱（構造躯体） |    |
| F a  | フランジ部   |    |
| h    | アンカー挿入孔 |    |

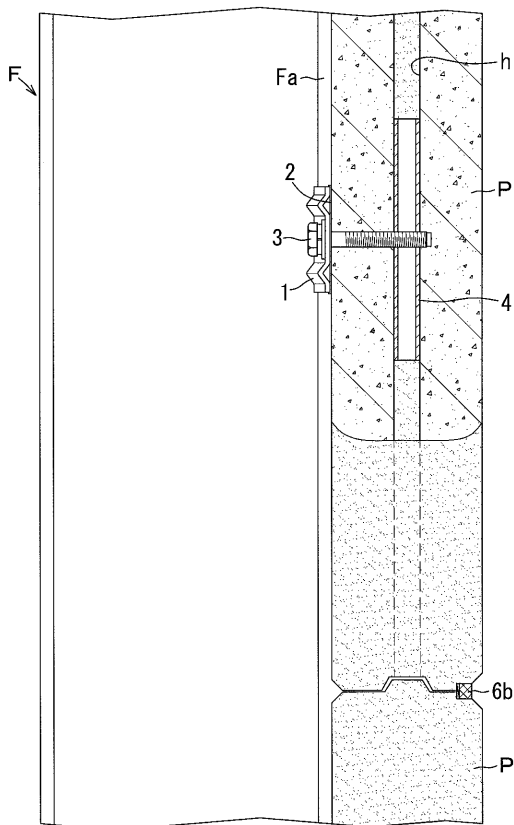
【図1】



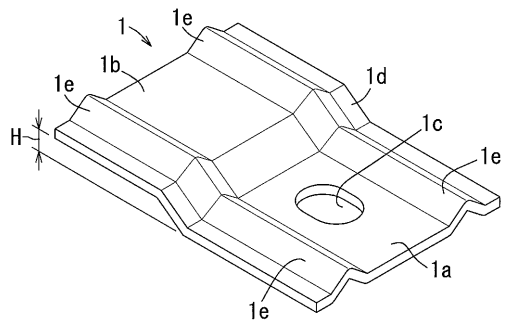
【図2】



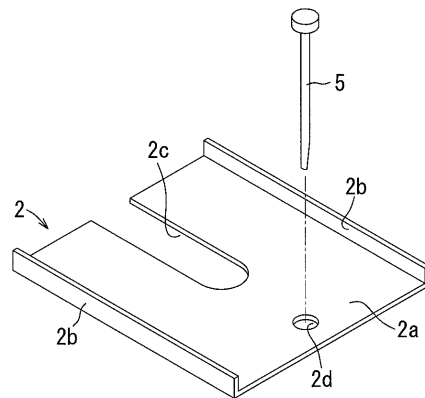
【図3】



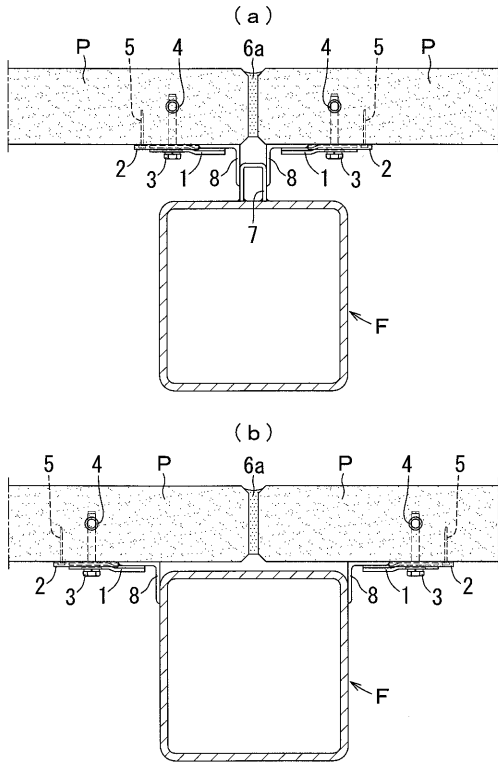
【図4】



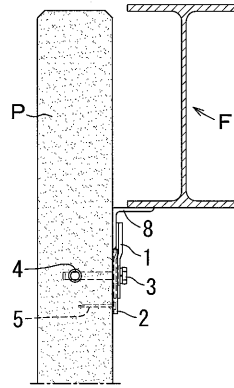
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 豊田 陽平  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 山田 裕紀  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 中子 利夫  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内

審査官 渋谷 知子

- (56)参考文献 特開2007-92290(JP,A)  
実開昭55-124505(JP,U)  
特開2003-96915(JP,A)  
特開2004-316341(JP,A)  
特開平7-127163(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04B 2/56  
E04B 1/58