

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-70273

(P2019-70273A)

(43) 公開日 令和1年5月9日(2019.5.9)

(51) Int.Cl.

E O 4 B 5/40 (2006.01)

F I

E O 4 B 5/40

B

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2017-196851 (P2017-196851)
 (22) 出願日 平成29年10月10日 (2017.10.10)

(71) 出願人 000006839
 日鐵住金建材株式会社
 東京都江東区木場二丁目17番12号
 (71) 出願人 000198787
 積水ハウス株式会社
 大阪府大阪市北区大淀中1丁目1番88号
 (74) 代理人 100090114
 弁理士 山名 正彦
 (74) 代理人 100174207
 弁理士 茂島 孝夫
 (72) 発明者 石丸 亮
 東京都江東区木場二丁目17番12号 日
 鐵住金建材株式会社内

最終頁に続く

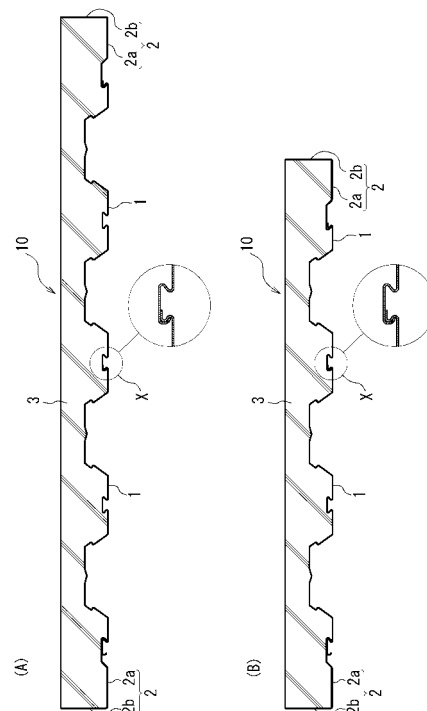
(54) 【発明の名称】 プレキャスト合成スラブ、拡幅用プレート、及びプレキャスト合成スラブを用いた床構造、並びに建物

(57) 【要約】

【課題】 合成スラブ用デッキプレートに工夫を施した上でコンクリートを打設してプレキャスト合成スラブを実現することにより、設備配管用の貫通孔が要求される集合住宅等の床であってもスムーズに対応可能な、施工性、経済性に優れたプレキャスト合成スラブ、拡幅用プレート、及びプレキャスト合成スラブを用いた床構造、並びに建物を提供する。

【解決手段】 合成スラブ用デッキプレート1の幅方向両端部に、水平部2aと立ち上がり部2bとから成る断面略L字形の拡幅用プレート2が当該合成スラブ用デッキプレート1の全長（スパン長）にわたって設けられ、前記合成スラブ用デッキプレート1及び前記拡幅用プレート2の表面にコンクリート3が打設されて成る。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

合成スラブ用デッキプレートの幅方向両端部に、水平部と立ち上がり部とから成る断面略 L 字形の拡幅用プレートが当該合成スラブ用デッキプレートの全長にわたって設けられ、前記合成スラブ用デッキプレート及び前記拡幅用プレートの表面にコンクリートが打設されて成ることを特徴とする、プレキャスト合成スラブ。

【請求項 2】

前記拡幅用プレートの水平部の幅方向端縁部には、前記合成スラブ用デッキプレートの継手部に掛け留めて幅方向へのずり動きを防止する掛け留め部が形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載したプレキャスト合成スラブ。

10

【請求項 3】

前記拡幅用プレートの立ち上がり部は、隣接する他の拡幅用プレートの立ち上がり部と噛み合い可能な凹凸形状に形成されていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載したプレキャスト合成スラブ。

【請求項 4】

前記拡幅用プレートの水平部の幅寸は、150 mm 以上に設定されていることを特徴とする、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載したプレキャスト合成スラブ。

【請求項 5】

前記拡幅用プレートの立ち上がり部の高さは、60 mm 以上に設定されていることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載したプレキャスト合成スラブ。

20

【請求項 6】

前記拡幅用プレートの水平部には、設備配管通し用の孔が穿設され、当該穿設孔を通るコンクリート貫通孔が形成されていることを特徴とする、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載したプレキャスト合成スラブ。

【請求項 7】

合成スラブ用デッキプレートの幅方向へ連設可能な水平部と、当該水平部の一端部から立ち上がる立ち上がり部とで断面略 L 字形に形成され、当該合成スラブ用デッキプレートの全長と略等しい長さを備えていることを特徴とする、拡幅用プレート。

【請求項 8】

請求項 1～6 のいずれかに記載のプレキャスト合成スラブを用いて成ることを特徴とする、床構造。

30

【請求項 9】

請求項 8 に記載の床構造を用いて構築されることを特徴とする、建物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、プレキャスト合成スラブの技術分野に属し、さらにいえば、従来から施工現場でコンクリートを打設するために用いられる波形鋼板にエンボスや鍵溝等の合成機構を施した合成スラブ用デッキプレートを用いて実現したプレキャスト合成スラブに関する。

40

【背景技術】

【0002】

主に鉄骨造で使用される波形鋼板にエンボスや鍵溝等の合成機構を施した合成スラブ用デッキプレートは、デッキプレートが型枠の役割を果たし、また、コンクリート硬化後は引張鉄筋の役割も果たす合理的な施工を実現でき、スラブの軽量化が図れるなどメリットが多いことから、デッキプレートのなかでも 6 割程度のシェアを占める等、近年も需要が伸び続けている。

【0003】

その一方、現在実用化されているプレキャストスラブは、鉄筋コンクリート板や ALC パネル（軽量気泡コンクリート）が一般的であり、前記合成スラブ用デッキプレートを用

50

いて実現したプレキャスト合成スラブの実施例は無い。せいぜい特許文献1に記載したような、前記合成スラブ用デッキプレートを用いてハーフ型のプレキャスト合成スラブを施工し、現場でコンクリートを打設する技術に止まる（同文献1の図1等参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平07-207794号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

前記合成スラブ用デッキプレートを用いたプレキャスト合成スラブは、現場でコンクリートを打設する手間が省け、施工性が良いにもかかわらずこれまで実用化されていない。

その理由の1つとして考えられるのは、前記合成スラブ用デッキプレートは、山部と谷部とが傾斜部を介して交互に連なる波形鋼板からなる形状的特性故に、スラブが等厚にならないほか、山部と谷部のトップ（平面部）の幅寸が115～125mm程度と狭く、集合住宅等のスラブ（床）に要求される設備配管用の貫通孔（縦孔）を適正に設けることができない点が挙げられる。

【0006】

すなわち、仮に、前記合成スラブ用デッキプレートをそのまま用いてプレキャスト合成スラブを実現できたとしても、以下の点で、設備配管の設置に難渋することは明らかであった。

20

（1）まず、設備配管用の孔径には、 $\phi 125 \sim 150$ mm程度が要求され、これを満たす貫通孔を穿設するには、どうしても、山部と谷部との間の傾斜部も含めて穿設する必要があり、施工に手間がかかり、非常に煩雑であった。

（2）仮に、貫通孔を穿設できたとしても、貫通孔を通すスラブ厚は耐火性能の観点から通常100mm以上必要とされ、デッキの山部のスラブ厚が薄くなる部分（通常50～80mm程度）を貫通させると、配管を塩ビ管から不燃材に変更しなければならない等、配管仕様の変更または配管サイズの限定等、大幅な仕様変更となり実用的でなく、不経済であった。

【0007】

30

本発明は、上述した背景技術の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、前記合成スラブ用デッキプレートに工夫を施した上でコンクリートを打設してプレキャスト合成スラブを実現することにより、設備配管用の貫通孔が要求される集合住宅等の床であってもスムーズに対応可能な、施工性、経済性に優れたプレキャスト合成スラブ、拡幅用プレート、及びプレキャスト合成スラブを用いた床構造、並びに建物を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するための手段として、請求項1に記載した発明に係るプレキャスト合成スラブは、合成スラブ用デッキプレートの幅方向両端部に、水平部と立ち上がり部とから成る断面略L字形の拡幅用プレートが当該合成スラブ用デッキプレートの全長にわたって設けられ、前記合成スラブ用デッキプレート及び前記拡幅用プレートの表面にコンクリートが打設されて成ることを特徴とする。

40

【0009】

請求項2に記載した発明は、請求項1に記載したプレキャスト合成スラブにおいて、前記拡幅用プレートの水平部の幅方向端縁部には、前記合成スラブ用デッキプレートの継手部に掛け留めて幅方向へのずり動きを防止する掛け留め部が形成されていることを特徴とする。

【0010】

請求項3に記載した発明は、請求項1又は2に記載したプレキャスト合成スラブにおい

50

て、前記拡幅用プレートの立ち上がり部は、隣接する他の拡幅用プレートの立ち上がり部と噛み合い可能な凹凸形状に形成されていることを特徴とする。

【0011】

請求項4に記載した発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載したプレキャスト合成スラブにおいて、前記拡幅用プレートの水平部の幅寸は、150mm以上に設定されていることを特徴とする。

【0012】

請求項5に記載した発明は、請求項1～4のいずれか1項に記載したプレキャスト合成スラブにおいて、前記拡幅用プレートの立ち上がり部の高さは、60mm以上に設定されていることを特徴とする。

10

【0013】

請求項6に記載した発明は、請求項1～5のいずれか1項に記載したプレキャスト合成スラブにおいて、前記拡幅用プレートの水平部には、設備配管通し用の孔が穿設され、当該穿設孔を通るコンクリート貫通孔が形成されていることを特徴とする。

【0014】

請求項7に記載した発明に係る拡幅用プレートは、合成スラブ用デッキプレートの幅方向へ連設可能な水平部と、当該水平部の一端部から立ち上がる立ち上がり部とで断面略L字形に形成され、当該合成スラブ用デッキプレートの全長と略等しい長さを備えていることを特徴とする。

請求項8に記載した発明に係る床構造は、請求項1～6のいずれかに記載のプレキャスト合成スラブを用いて成ることを特徴とする。

20

請求項9に記載した発明に係る建物は、請求項8に記載の床構造を用いて構築されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るプレキャスト合成スラブ、拡幅用プレート、及びプレキャスト合成スラブを用いた床構造、並びに建物によれば、以下の効果を奏する。

(1) 合成スラブ用デッキプレート自体を一切損傷等することなく、その両端部に付設(敷設)した拡幅用プレートに簡単かつ確実に設備配管用の貫通孔を形成することができる。よって、施工性、経済性、および品質性に優れたプレキャスト合成スラブを構築することができる。また、設備配管等の耐火仕様は従来から実用化されているプレキャストスラブ(鉄筋コンクリート板やALCパネル)と同様の仕様で済むので経済的、かつ合理的である。

30

(2) 拡幅用プレートの水平部の幅寸を調整することで、合成スラブ用デッキプレート、ひいてはプレキャスト合成スラブの幅調整も簡易に柔軟に行うことができる。よって、自在性、融通性に富むスラブの構造設計を実現することができる。

(3) 拡幅用プレートは、型枠の役割を果たすほか、運搬時等のプレキャスト合成スラブを保護する役割も果たす。

【図面の簡単な説明】

【0016】

40

【図1】A、Bは、本発明にかかるプレキャスト合成スラブの実施例を示した立面図である。

【図2】Aは、図1A、Bの左側拡大図であり、Bは、同右側拡大図であり、Cは、Aの拡幅用プレートを示した正面図であり、Dは、Bの拡幅用プレートを示した正面図である。

【図3】Aは、図1Aに示したプレキャスト合成スラブを平面方向からみた概略図であり、Bは、AのB-B線矢視端面図である。なお、Aについて、コンクリート(3)は図示の便宜上省略した。

【図4】A～Cは、本発明に係るプレキャスト合成スラブに用いる拡幅用プレートの立ち上がり部のバリエーションを示した立面図である。

50

【図 5】A、B は、図 1 とは異なる形態の合成スラブ用デッキプレートを用いて製造したプレキャスト合成スラブの実施例を示した立面図である。

【図 6】本発明にかかるプレキャスト合成スラブの異なる実施例（ハーフ型のプレキャスト合成スラブ）を示した立面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

次に、本発明に係るプレキャスト合成スラブの実施例を図面に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0018】

本発明に係るプレキャスト合成スラブ 10 は、図 1、図 2 に示したように、合成スラブ用デッキプレート 1 の幅方向両端部に、水平部 2 a と立ち上がり部 2 b とから成る断面略 L 字形の拡幅用プレート 2 が当該合成スラブ用デッキプレート 1 の全長（スパン長）にわたって設けられ、前記合成スラブ用デッキプレート 1 及び前記拡幅用プレート 2 の表面にコンクリート 3 が打設されて成る。

なお、図示の便宜上省略しているが、前記コンクリート 3 の内部には、ひび割れ防止のため、コンクリート 3 の上面からかぶり厚さ 30 mm 程度の部位に溶接金網、異径鉄筋等のひび割れ拡大防止筋が配設されている。

要するに、本発明に係るプレキャスト合成スラブ 10 は、前記合成スラブ用デッキプレート 1 と、前記拡幅用プレート 2 と、前記コンクリート 3 と、前記ひび割れ拡大防止筋で構築される。

【0019】

先ず、本発明に適用される前記合成スラブ用デッキプレート 1 について説明する。

この合成スラブ用デッキプレート 1 は、山部と谷部とが傾斜部を介して交互に連なり波形断面をなす鋼板で形成され、さらに谷部に鍵溝を、傾斜部に段部を備えた構成で実施されている。この合成スラブ用デッキプレート 1 の寸法は、一例として、幅が 600 mm 程度（2 山タイプ）、高さ（山高）が 50 mm 程度、山部と谷部のトップ（平面部）の幅寸が 115 ~ 125 mm 程度、板厚が 1.0 ~ 1.6 mm 程度、全長（スパン長）が 1.8 ~ 3.6 m 程度で実施されている。

なお、前記合成スラブ用デッキプレート 1 の形態（形状、寸法）はこの限りではなく、設置面積、支持梁の設置間隔、構造上必要な強度等の構造設計に応じて適宜設計変更される。例えば、図 1 B では、一側（右側）に、幅が 300 mm 程度の 1 山タイプの合成スラブ用デッキプレート 1 が用いられている。図 5 A、B では、高さ（山高）が 75 mm 程度の合成スラブ用デッキプレート 11 が用いられている。

上記説明した合成スラブ用デッキプレート 1 を、単体で、或いは必要に応じ、図示例のように継手部を利用して幅方向に連結した複合体で、図 3 A に概略的に示したような、平面方向からみて矩形状の合成スラブ用デッキプレート 1 を構成する。

ちなみに、図 1 A では、幅方向に 2 体の合成スラブ用デッキプレート 1 を連結した複合体の合成スラブ用デッキプレート 1（幅 1.2 m 程度、スパン 2 ~ 3 m 程度）を構成している。

以下、合成スラブ用デッキプレート 1 という場合は、単体で構成した場合と複合体で構成した場合の双方を指す。

【0020】

次に、前記拡幅用プレート 2 について説明する。

この拡幅用プレート 2 は金属製であり、上記したように、水平部 2 a と立ち上がり部 2 b とから成る断面略 L 字形に形成され、前記合成スラブ用デッキプレート 1 の全長（スパン長）と略等しい長さで実施される。

図示例に係る拡幅用プレート 2 の水平部 2 a の幅寸は 150 mm 程度で実施され、立ち上がり部 2 b の高さは 100 mm 程度で実施される。なお、当該寸法はこの限りではなく、前者は 150 mm 以上であればよく、後者は 60 mm 以上であればよい。ちなみに板厚は、使用する合成スラブ用デッキプレート 1 の板厚と略同厚とされる。

【0021】

前記拡幅用プレート2は、その水平部2aの幅方向端縁部に、前記合成スラブ用デッキプレートの継手部に掛け留めて幅方向へのずり動きを防止する鍵状の掛け留め部5が形成されている。図示例に係る掛け留め部5は、前記合成スラブ用デッキプレート1の左側継手部の上面にぴったり重なり合い、かつ、左右両側の継手部の基端部に良好に掛け留まる鍵状に形成されている。前記掛け留め部5を除いた水平部2aは、前記掛け留め部5を前記継手部に掛け留めたとき、前記合成スラブ用デッキプレート1の谷部の平面部と略面一となる形状で実施されている。

なお、本実施例では、合成スラブ用デッキプレート1の左右に設ける拡幅用プレート2、2（掛け留め部5、5）を、作業性のほか、荷扱い性、製造コストの観点から、一対（10 同形同大）の、いわゆる方向性を問わない形態で実施しているがこの限りではない。

また、前記掛け留め部5の形状は、鍵状の限りではなく、合成スラブ用デッキプレート1の継手部に掛け留め可能な形態であれば適宜設計変更可能である。

もっとも、前記掛け留め部5を形成していない拡幅用プレート2を用いる場合は、合成スラブ用デッキプレート1と溶接等の接合手段で位置決め固定して実施することもできる。前記掛け留め部5を形成している場合であっても、位置決めのために点付け溶接する等の作業上の工夫は適宜行われるところである。

【0022】

前記拡幅用プレート2の水平部2aの幅寸を150mm以上に設定した意義は、当該部位に集合住宅等のスラブ（床）に要求される設備配管通し用の貫通孔（縦孔）4を適正に設けるためである（図3参照）。さらに言えば、前記拡幅用プレート2の存在意義は、当該拡幅用プレート2に前記設備配管通し用の貫通孔4を集中配置させることにより、所要の強度・剛性を保有するプレキャスト合成スラブ10を施工性及び経済性よく至極合理的に構築するためにある。

すなわち、拡幅用プレート2が存在しない合成スラブ用デッキプレート1であれば、設備配管通し用の貫通孔4の孔径に、 $\phi 125 \sim 150$ mm程度が要求され、これを満たす貫通孔4を穿設するには、どうしても、山部と谷部との間の傾斜部も含めて穿設する必要があり、施工に手間がかかり、非常に煩雑であった。また、なにより、このような煩雑な施工により構築したプレキャスト合成スラブは、当該デッキプレート1自体に比較的大きい貫通孔4を複数穿設したことによる断面欠損等を考慮すると、品質に悪影響を及ぼす虞（30 があった。この点、本発明では、前記合成スラブ用デッキプレート1に付設した拡幅用プレート2の水平部2aの幅寸を150mm以上に設定しているので、当該水平部2aに前記設備配管通し用の貫通孔4を簡単かつ良好に設けることができる。

具体的には、拡幅用プレート2の所定の水平部2aに設備配管通し用の通し孔2cを穿設しておき、当該通し孔2cに予め、形成する貫通孔4を象（かたど）った所定の高さ（前記立ち上がり部2bの高さ以上）のボイド管や発泡スチロール等の脱着可能な詰め部材を装着して（立て込んで）コンクリート3を打設し、コンクリート3養生後に前記詰め部材を引き抜くと、当該部位にコンクリート貫通孔4を簡単に形成することができる。

なお、前記設備配管通し用の貫通孔4の数量及び設置間隔は、もちろん図示例の限りでなく、構造設計に応じて適宜設計変更可能である。

【0023】

前記拡幅用プレート2の立ち上がり部2bの高さを60mm以上に設定した意義は、構造設計上、プレキャスト合成スラブ10を構築するに際し、通常、コンクリート厚を少なくとも50mm確保する必要があることによる。

すなわち、図1に係る合成スラブ用デッキプレート1に用いる拡幅用プレート2の立ち上がり部2bは、少なくとも100mm程度は必要となり、図5に係るプレキャスト合成スラブ20の合成スラブ用デッキプレート11に用いる拡幅用プレート12の立ち上がり部12bは、少なくとも125mm程度は必要となる。前記60mmと設定したのは、プレキャスト合成スラブ10がいわゆるハーフ型のプレキャスト合成スラブの場合を考慮したことによる（図6参照）。

10

20

30

40

50

【0024】

したがって、前記プレキャスト合成スラブ10の構築方法は、工場等において、先ず合成スラブ用デッキプレート1を構造設計に応じて所要の数量敷き並べて要所を連結し、所定の大きさの矩形状の合成スラブ用デッキプレート1を形成する。

次に、前記合成スラブ用デッキプレート1の幅方向両端部に一对の拡幅用プレート2、2を当該合成スラブ用デッキプレート1の全長（スパン長）にわたって配置し、その掛け留め部5を当該デッキプレート1の継手部に掛け留めて連結（接続）する。その際に、前記拡幅用プレート2の水平部2aに穿設した貫通孔2cに前記詰め部材を装着しておく。

次に、溶接金網等のひび割れ拡大防止筋を適宜配設した後、当該デッキプレート1の長手方向両端部に型枠を配設した上でコンクリート3を打設する。拡幅用プレート2における前記掛け留め部5を除いた水平部2aと前記合成スラブ用デッキプレート1の谷部の平面部とは略面一状態にあるので、安定した状態でコンクリートの打設作業を行うことができる。また、前記デッキプレート1の幅方向両端部は拡幅用プレート2、2の立ち上がり部2b、2bが型枠の役割を果たすので、良好なコンクリート打設作業を行うことができる。

次に、コンクリート養生後に前記型枠を取り外し（脱型し）、前記詰め部材を引き抜く。そうすると、幅方向両端部の所要の部位に設備配管通し用のコンクリート貫通孔4が穿設されたプレキャスト合成スラブ10が構築される。

【0025】

前記プレキャスト合成スラブ10によれば、合成スラブ用デッキプレート1自体を一切損傷等することなく、その両端部に付設（敷設）した拡幅用プレート2（の水平部2a）に、簡単かつ確実に設備配管通し用の貫通孔4を形成することができる。よって、施工性、経済性、および品質性に優れたプレキャスト合成スラブ10、ひいては床構造、さらには建物を構築することができる。

梁部材との接合は、プレキャスト合成スラブ内にインサートを埋め込むことで、梁とボルト接合とすることにより、現場でのコンクリート打設作業を不要にできる。

【実施例2】

【0026】

図4は、前記プレキャスト合成スラブ10の異なる実施例を示している。

この実施例2に係るプレキャスト合成スラブは、上記実施例1に係るプレキャスト合成スラブ10と比し、その拡幅用プレート2の立ち上がり部2bが、ストレート形状ではなく、隣接する他の拡幅用プレートの立ち上がり部と噛み合い可能な凹凸形状に形成されている点が相違する。

すなわち、図4に示した拡幅用プレート21a～23aは、隣接する拡幅用プレート21b～23bと互いに噛み合い可能な凹凸形状で実施しているので、拡幅用プレート21a～23aを用いて構築したプレキャスト合成スラブ10は、隣接する拡幅用プレート21b～23bを用いて構築したプレキャスト合成スラブ10と、適宜接着剤を用いて互いに噛み合うように配設できる。よって、上記実施例1の作用効果（前記段落【0025】参照）に加え、隣接するプレキャスト合成スラブ10に作用する鉛直方向の荷重に効果的に抵抗できる等、より強度・剛性に優れた床構造、ひいては建物を実現できる。

【0027】

以上、実施例を図面に基づいて説明したが、本発明は図示例の限りではなく、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更、応用のバリエーションの範囲を含むことを念のために言及する。

例えば、図6に示したように、合成スラブ用デッキプレート1の谷部に定着鉄筋9を配設し、図1等 に示した拡幅用プレート2等の高さを低く（例えば、60mm程度に）設定した拡幅用プレート24を用いることで、簡単に、ハーフ型のプレキャスト合成スラブを構築することもできる。

【符号の説明】

【0028】

10

20

30

40

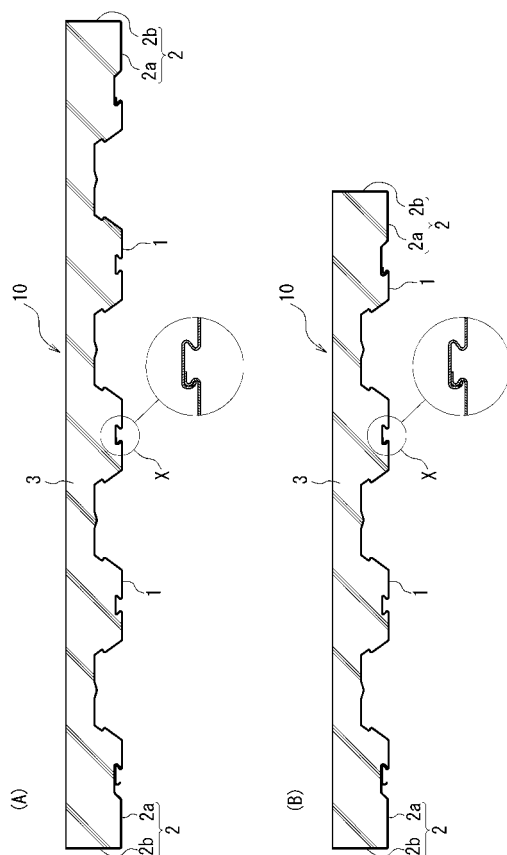
50

- 1 合成スラブ用デッキプレート
- 2 拡幅用プレート
- 2 a 水平部
- 2 b 立ち上がり部
- 2 c 貫通孔
- 3 コンクリート
- 4 貫通孔（コンクリート貫通孔）
- 5 掛け留め部
- 9 定着鉄筋
- 10 プレキャスト合成スラブ
- 11 合成スラブ用デッキプレート
- 12 拡幅用プレート
- 12 a 水平部
- 12 b 立ち上がり部
- 20 プレキャスト合成スラブ
- 21 a 拡幅用プレート
- 21 b 拡幅用プレート
- 22 a 拡幅用プレート
- 22 b 拡幅用プレート
- 23 a 拡幅用プレート
- 23 b 拡幅用プレート
- 24 拡幅用プレート

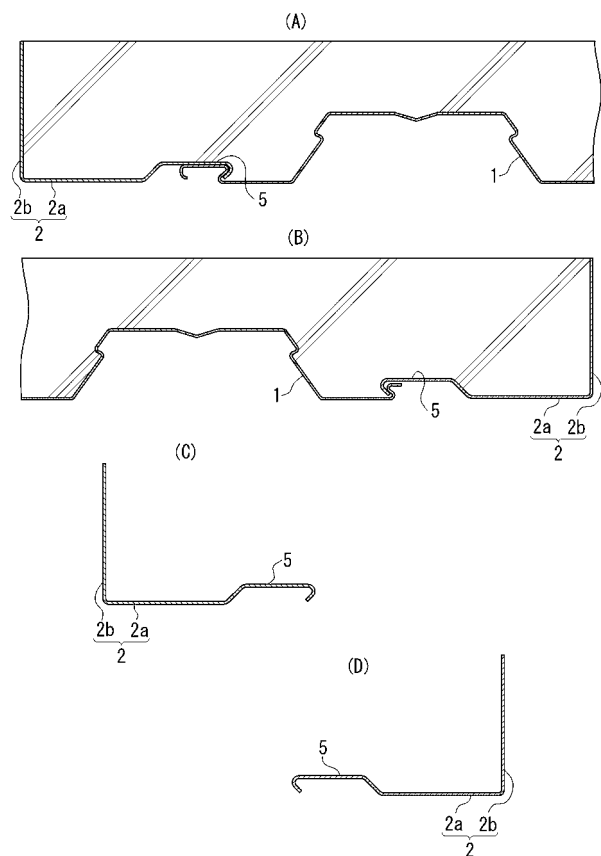
10

20

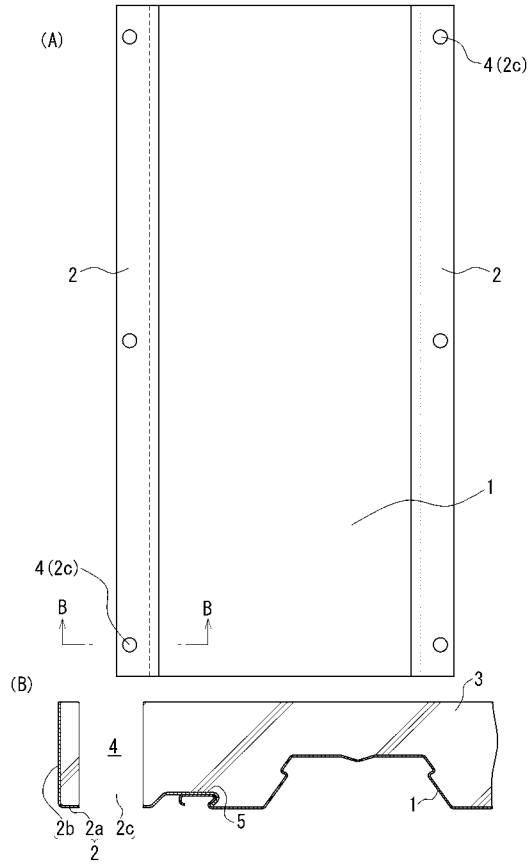
【図 1】



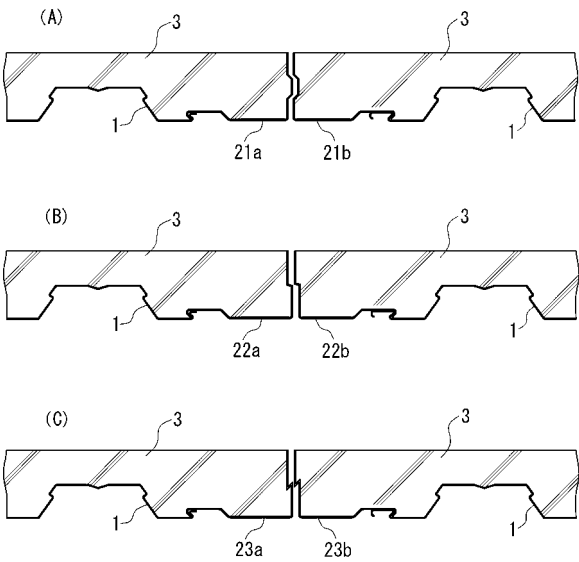
【図 2】



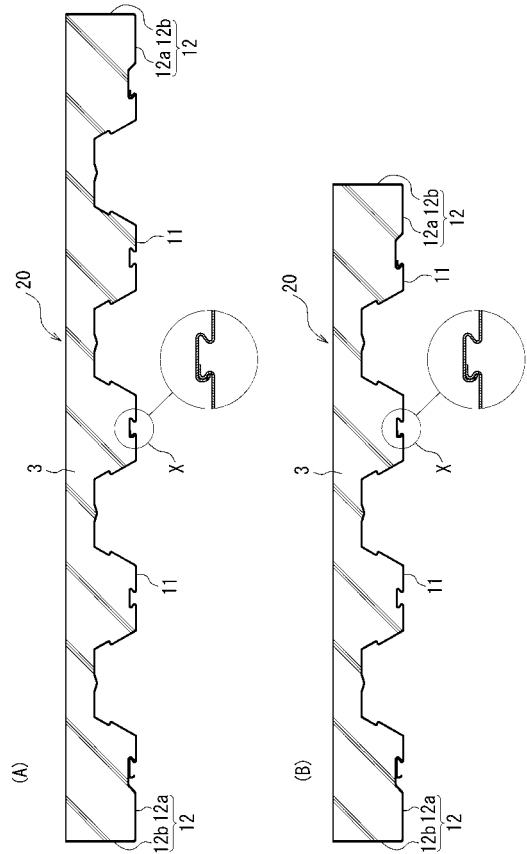
【図 3】



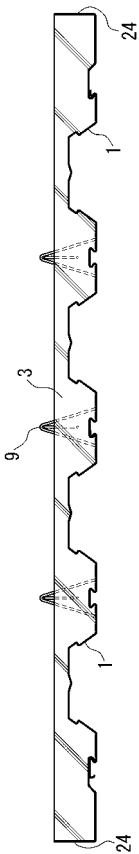
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 川上 寛明
東京都江東区木場二丁目17番12号 日鐵住金建材株式会社内
- (72)発明者 中野 英行
東京都江東区木場二丁目17番12号 日鐵住金建材株式会社内
- (72)発明者 小久保 隆博
大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水ハウス株式会社内
- (72)発明者 海老沢 豊
大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水ハウス株式会社内
- (72)発明者 柳沢 圭祐
大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水ハウス株式会社内
- (72)発明者 秦 智博
大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水ハウス株式会社内
- (72)発明者 阿部 俊之
大阪府大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水ハウス株式会社内