

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3623899号
(P3623899)

(45) 発行日 平成17年2月23日(2005.2.23)

(24) 登録日 平成16年12月3日(2004.12.3)

(51) Int.Cl.⁷E O 1 D 19/12
E O 1 D 2/04
E O 4 C 3/293

F I

E O 1 D 19/12
E O 1 D 2/04
E O 4 C 3/293

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平11-258468	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成11年9月13日(1999.9.13)		新日本製鐵株式会社
(65) 公開番号	特開2001-81720(P2001-81720A)		東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(43) 公開日	平成13年3月27日(2001.3.27)	(74) 代理人	100107250
審査請求日	平成14年3月29日(2002.3.29)		弁理士 林 信之
		(72) 発明者	沖本 真之
			富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社
			技術開発本部内
		審査官	柴田 和雄
		(56) 参考文献	特開平11-222811(JP, A)
			特開平11-323835(JP, A)
			特開2001-020222(JP, A)
			)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウェブの接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上下並行なコンクリート床版と両側の鋼製ウェブとからなるプレストレス導入方式の複合箱桁において、各鋼製ウェブの上下辺部の内側面又は外側面に横方向に向け多数の連結部材を突設し、上下のコンクリート床版は両側の鋼製ウェブの上下辺部の内側面又は外側面に対し前記連結部材を介して接合したことを特徴とする複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウェブの接合構造。

【請求項2】

前記鋼製ウェブが波形鋼板からなる請求項1記載の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウェブの接合構造。

【請求項3】

鋼製ウェブに突設する連結部材を棒体とし、それらをコンクリート床版に埋設することにより、コンクリート床版と鋼製ウェブとを接合したことを特徴とする請求項1または2記載の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウェブの接合構造。

【請求項4】

鋼製ウェブに突設する連結部材を板体とし、それらをコンクリート床版に埋設することにより、コンクリート床版と鋼製ウェブとを接合したことを特徴とする請求項1または2記載の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウェブの接合構造。

【請求項5】

鋼製ウェブに突設する連結部材を板体とし、それらの板体を波形鋼製ウェブの取付側面に

、該波形鋼製ウエブの谷部における稜に対し傾斜させるようにして設けたことを特徴とする請求項 4 記載の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウエブの接合構造。

【請求項 6】

連結部材を孔開き板体としたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウエブの接合構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウエブの接合構造に関する。

本発明の接合構造が採用される複合箱桁は、上下並行なコンクリート床版と両側の波形鋼製ウエブとで形成されているので、全体がコンクリートで製作されているプレストレスコンクリート箱桁よりも軽量に製作でき、また、波形鋼板の特性である長さ方向（桁軸方向）の低剛性を生かすことによってコンクリート床版に対するプレストレスの導入においては利便性があるなどの理由により、橋桁として利用されていることは周知のところである。このような複合箱桁は、土木分野の他、建築分野や機械分野等において比較的長尺の大型構造物として使用するに好適している。

【0002】

【従来の技術】

この種の複合箱桁における従来のコンクリート床版（コンクリートスラブ）と鋼製ウエブの接合構造としては、例えば従来例 1 として、特開平 7 - 1 8 9 4 2 5 号公報等に示されたものを挙げることができる。

この接合構造は図 2 1 に示すように、両側の波形鋼製ウエブ 1 2 の上端面の桁軸方向にフランジプレート 1 3 を溶接すると共に、各フランジプレート 1 3 の外向き上面に多数の頭付きスタッド 1 4 を溶接し、更に、前記フランジプレート 1 3 及びスタッド部分にコンクリート床版 1 5 を接続させるようにして打設して成る。前記の頭付きスタッド 1 4 はコンクリート床版 1 5 に埋設され、また、フランジプレート 1 3 はコンクリート床版 1 5 の受け板として作用することになって、両側の波形鋼製ウエブ 1 2 とコンクリート床版 1 5 との接合が達成される。

【0003】

しかし、従来例 1 の接合構造においては、いくつかの問題点がある。すなわち、一つには、波形鋼製ウエブ 1 2 の上端面にフランジプレート 1 3 を溶接するに際し、それらの接触部において波形をなす隅肉溶接を要するところから、溶接の自動化が困難であってコスト高となることである。他の一つは、複合箱桁合の桁軸方向にケーブルでプレストレスを導入する時、波形鋼製ウエブ 1 2 の特性である低剛性がフランジプレート 1 3 による抵抗により阻害され、コンクリート床版 1 5 に対する十分に好ましい状態でのプレストレスの導入が難しくなることである。更に別の一つには、下段のコンクリート床版の打設時にその上面と下部フランジの下面との間の接触部にブリージング水が溜まりやすく、その部分に空洞ができることになって、コンクリート床版と下部フランジとの接合について不具合を生じることである。

【0004】

また、従来例 2 として図 2 2 に示す例がある。この従来例 2 では、両側の波形鋼製ウエブ 1 2 の上端面の桁軸方向に接合棒鋼 1 6 を溶接すると共に、両側の波形鋼製ウエブ 1 2 の上端部に多数の孔 1 7 を穿設し、それらの孔 1 7 に横方向の鉄筋 1 8 を挿通させて両ウエブ間に掛け渡し、前記の縦横の鉄筋及びウエブの上辺部分にコンクリートを打設してコンクリート床版を形成させたものを挙げることができる。

【0005】

しかし、従来例 2 の接合構造によれば、全体としての構成が複雑となるばかりか、波形鋼製ウエブ 1 2 の上端辺部がコンクリート床版に対し差し込まれた状態となっているので、長期の使用においては、ウエブの差込み部分を通じてコンクリート床版内に雨水が浸入し、ウエブの差込み部分自体や前記の接合用鉄筋を腐食させることとなって、コンクリート

10

20

30

40

50

床版と波形鋼製ウエブとの接合強度を低下させることになるなどの問題点を有している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

この発明に係る複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウエブの接合構造は、前述の問題点を悉く解決するために提案されたものである。すなわち、本発明においては、鋼製ウエブ、特に波形鋼製ウエブの上下端面に溶接されるフランジや波形鋼製ウエブがコンクリート床版にさし込まれた状態を排することにより、構成を簡単にして接合構造のコストダウンを図ると共に、波形鋼製ウエブの長さ方向（桁軸方向）の低剛性が阻害されることをなくし、複合箱桁、すなわちコンクリート床版に対する桁軸方向のプレストレスの導入において十分なプレストレス量が得られるようにすることを目的とする。

10

【0007】

また、コンクリート打設時のブリージング水による空洞の発生をなくしてコンクリートの充填における信頼性を向上させるようにし、更には、コンクリート床版と波形鋼製ウエブとの差し込み部の腐食を排すことにより、接合強度の安定性が十分に高められるようにすることを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、この発明に係る請求項1の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウエブの接合構造は、上下並行なコンクリート床版と両側の鋼製ウエブとからなるプレストレス導入方式の複合箱桁において、各鋼製ウエブの上下辺部の内側面又は外側面に横方向に向け多数の連結部材を突設し、上下のコンクリート床版は両側の鋼製ウエブの上下辺部の内側面又は外側面に対し前記連結部材を介して接合したことを特徴とする。

20

また、請求項2の発明は、請求項1記載の接合構造において、鋼製ウエブを波形鋼板で構成したことを特徴とする。

また、請求項3の発明は、請求項1、2記載の接合構造において、鋼製ウエブに突設する連結部材を棒体とし、それらをコンクリート床版に埋設することにより、コンクリート床版と鋼製ウエブとを接合したことを特徴とする。

30

更に、請求項4の発明は、請求項1、2記載の接合構造において、鋼製ウエブに突設する連結部材を板体とし、それらをコンクリート床版に埋設することにより、コンクリート床版と鋼製ウエブとを接合したことを特徴とする。

更にまた、請求項5の発明は、請求項3記載の接合構造において、鋼製ウエブに突設する連結部材を板体とし、それらの板体を波形鋼製ウエブの取付面に、該波形鋼製ウエブの谷部又はにおける稜に対し傾斜させるようにして設けたことを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の接合構造を、図面に示す5例の実施形態に基づいて詳述する。

図1及び図2はこの発明の第1実施形態を、図3及び図4は第2実施形態を、図5及び図6は第3実施形態を、図7は第4実施形態を、図8は第5実施形態をそれぞれ示している。第2実施形態～第5実施形態において、第1実施形態と同一の符号で示す部材ないし部位はそれぞれ相互にほぼ同等な作用を呈するので、それらについては重複説明を避け、主として第1実施形態の接合構造を代表させて説明する。

40

【0010】

橋桁等として採用されるプレストレス方式の複合箱桁は、周知の通り、上下並行な鉄筋コンクリート製のコンクリート床版1，2と両側の波形鋼製ウエブ3，3とで中空に形成されるものであって、上下段のコンクリート床版1，2（コンクリートスラブ）には、それらコンクリート床版1，2の桁軸方向に埋設させた内ケーブル又は内棒鋼（図示しない）及び箱桁の中空部4を桁軸方向に挿通させた外ケーブル又は外棒鋼（図示しない）等によ

50

り、プレストレスが導入付加される。

【0012】

なお、複合箱桁には、桁軸方向の端部に横桁部が、また、桁軸方向の中間部に隔壁が設けられるのが普通であるが、図面においてはそれらの記入は省略してある。

【0013】

図1及び図2に示すこの発明の第1実施形態においては、各波形鋼製ウエブ3の上下辺部3a, 3bにおける内側面に横方向に向け多数の鋼製の連結部材5としての頭付きスタッド等の棒体が溶接等により突設させてある。そして、前記の棒体5を上下のコンクリート床版1, 2の所定の部分に埋設させることにより、上下のコンクリート床版1, 2と両側の鋼製ウエブ3, 3の上下辺部3a, 3bにおける内側面とを接合させ、複合箱桁が構成される。前記複合箱桁において、両側の鋼製ウエブ3は逆八の字状をなすように傾斜させて組み付けてある。

10

【0014】

更に具体的には、上段のコンクリート床版1には本体部分から下方に一体に突設した左右一対の接合凸部1a, 1bが設けてあって、各接合凸部1aの外側面が各鋼製ウエブ3の上辺部3aの内側面に対し棒状である連結部材5を介して離脱不能に接合され、また、下段のコンクリート床版2における桁軸直角方向の各側端面が各鋼製ウエブ3の下辺部3bの内側面に対し棒体である連結部材5を介して離脱不能に接合されている。

【0015】

図1及び図2において、符号1b, 1bは上段のコンクリート床版1の両側辺を幅方向に張り出した張出し部、6はコンクリート床版1, 2に埋設された鉄筋である。

20

【0016】

次に、図4の第2実施形態について説明する。第2実施形態においては、多数の頭付きスタッドのような棒体5は、いずれも各鋼製ウエブ3の上下辺部3a, 3bの外側面に溶接等により突設させてある。そして、鋼製ウエブ3の上辺部3aは上段コンクリート床版1の接合凸部1aの内側面に当接してあり、鋼製ウエブ3の下辺部3bは下段コンクリート床版2の両側辺部に一体に突設したハンチ部2a, 2aのそれぞれの内側面に当接してある点が第1実施形態のものとは相違している。

【0017】

但し、コンクリート床版1, 2と鋼製ウエブ3, 3との接合部において、鋼製ウエブ3の側面に突設された連結部材としての棒体5の突出部分がコンクリート床版1, 2の所定の部位(1a, 2a)に埋設され、その結合を強固なものとしていることは第1実施形態と変わりはない。

30

【0018】

また、図5及び図6の第3実施形態の接合構造においては、棒体5は各鋼製ウエブ3の上辺部3aについては、該ウエブ3の内側面に突設してあり、また、各鋼製ウエブ3の下辺部3bのものについては該ウエブ3の外側面に突設してある。そして、鋼製ウエブ3の上辺部3aは上段コンクリート床版1の接合凸部1aの外側面に当接してあり、鋼製ウエブ3の下辺部3bは下段コンクリート床版2のハンチ部2aの内角面に当接してある点が第1実施形態のものとは相違している。

40

【0019】

但し、コンクリート床版1, 2と鋼製ウエブ3, 3との接合部において、鋼製ウエブ3の側面に突設された連結部材としての棒体5の突出部分がコンクリート床版1, 2の所定部位(1a, 2a)に埋設され、その結合を強固なものとしていることは第1実施形態と変わりはない。

【0020】

図7に示す第4実施形態は、図1及び図2の第1実施形態の変形例である。この例において、両側の波形鋼製ウエブ3, 3はいずれも鉛直をなすように組み付けられ、また、下段コンクリート床版2にハンチ部2a, 2aが設けられている点を除けば、他の構成は第1実施形態のものとはほぼ同等である。

50

【 0 0 2 1 】

図 8 に示す第 5 実施形態は、図 3 及び図 4 の第 2 実施形態の変形例であって、両側の波形鋼製ウェブ 3 , 3 はいずれも鉛直をなすように組み付けられている。他の構成は第 2 実施形態のものとはほぼ同等である。

【 0 0 2 2 】

鋼製ウェブ 3 の上下辺部 3 a , 3 b における内側面又は外側面に横方向に向け、溶接等で突設される多数の連結部材 5 としては、上述のような頭付きスタッド（図 9 参照）その他の棒体、平板体、孔開き平板体（図 1 0 及び図 1 1 参照）及び / 又はアングル材を切断した L 字状の板片等の小部片を利用することができる。

【 0 0 2 3 】

前記の連結部材 5 が棒状であるものは、鋼製ウェブ 3 の取付面に対し直角をなすようにして固設するのが普通であるが、突出軸線を傾斜させて固設することもできる。また、前記の連結部材 5 を板体としたものは、図 1 0 又は図 1 1 に示すように波形鋼製ウェブ 3 の山部の稜 3 c に対し直角又は平行をなすようにして設けることもできるし、図 1 2 に示すように山部の稜 3 c に対し傾斜させて設けることもできる。

【 0 0 2 4 】

要するに、連結部材 5 は同じ形状の小部片であっても、鋼製ウェブ 3 の取付面に対し取付けの向きを変えたり孔を穿設するなどの工夫により、コンクリート床版 1 , 2 に対する埋設において、固着具合（接合具合）を強化することができる。

【 0 0 2 5 】

なお、図 1 3 及び図 1 4 は、本発明の比較参考例を示す図で、同図において、符号 5 0 は、コンクリート床版 1 , 2 に対し受け板としての作用を呈する連結部材（棒体）である。

【 0 0 2 6 】

また図 1 5 ~ 図 1 8 は、第 1 実施形態の接合構造についての施工工程の概略を例示したものである。その工程を順を追って説明すると、以下の通りである。

（ 1 ）第 1 工程（図 1 5 参照）

連結部材 5 を内側面に突設した両側の波形鋼製ウェブ 3 , 3 をウェブ支保工 8 で支持させつつ下型枠 9 上に設置し、下段コンクリート床版（スラブ）2 の配筋 6 を行う。

（ 2 ）第 2 工程（図 1 6 参照）

下段コンクリート床版 2 を打設し養生する。

【 0 0 2 7 】

（ 3 ）第 3 工程（図 1 7 参照）

上段コンクリート床版（スラブ）1 用の上型枠 1 1 を型枠支保工 1 0 で支持させつつ波形鋼製ウェブ 3 , 3 上に設置し、上段コンクリート床版 1 の配筋 6 を行う。

（ 4 ）第 4 工程（図 1 8 参照）

上段コンクリート床版 1 を打設し養生する。これをもって接合構造（複合箱桁の組立）が完成する。

なお、上記のウェブ支保工 8 、型枠支保工 1 0 、下型枠 9 及び上型枠 1 1 は適宜解体、撤去することは言うまでもない。

【 0 0 2 8 】

また、図 1 9 及び図 2 0 は、第 2 実施形態の接合構造についての施工工程における前半の手順の概略を例示したものである。

（ 1 ）第 1 工程（図 1 9 ）

下型枠 9 内に下段コンクリート床版（スラブ）2 の配筋 6 を行い、下段コンクリート床版 2 の本体部を打設し養生する。次いで、連結部材 5 を内側面に突設した両側の波形鋼製ウェブ 3 , 3 をウェブ支保工 8 で支持させつつ前記下段コンクリート床版 2 の本体部上に設置する。

（ 2 ）第 2 工程（図 2 0 ）

下段コンクリート床版 2 のハンチ部 2 a についてコンクリートを打設し養生する。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

(3) 第3工程以後の後半の手順に関しては、上述した第1実施形態の施工工程における第3工程(図17参照)及び、第4工程(図18参照)と同じであるから、その図示並びに説明は省略する。

【0030】

なお、実施条件が許せば、波形鋼板に代えて平鋼板を用いて本発明を実施できる。

【0031】

【発明の効果】

以上に説明したこの発明の複合箱桁におけるコンクリート床版と鋼製ウェブの接合構造によれば、従来の接合構造で採用されていた、波形鋼製ウェブの上下端に溶接されたスタッド突設用のフランジや接合部に縦横に配された鉄筋は備えられておらず、上下のコンクリート床版と両側の波形鋼製ウェブとの間を強固に結合するための小部片から成る連結部材は、各鋼製ウェブの上下辺部における内外側面に横向きに突設してあって、コンクリート床版の接合部は連結部材が突設された鋼製ウェブの上下辺部に当接させるようにしてあるので、次に示すような効果を奏する。

【0032】

1. 接合構造はその構成が簡単で、安価に提供できる。
2. 接合用のフランジや縦鉄筋を備えていないので、波形鋼製ウェブの桁軸方向の低剛性が全く阻害されることがなく、コンクリート床版に対するプレストレスの導入において十分なプレストレスを付与できる。

【0033】

3. コンクリート打設時にブリージング水による空洞の発生がなく、床版コンクリートの充填において充填の信頼性が向上する。
4. コンクリート床版と波形鋼製ウェブとの接合強度の安定性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態の接合構造を実施した複合箱桁を一部切除して示す概略部分斜視図。(なお、図2以下の各図は図1同様いずれも概略的に示してある。)

【図2】(A)はその横断正面図、(B)は図2(A)におけるIIB部の拡大図、(C)は図2(A)におけるIIC部の拡大図、(D)は図2(C)のIID-IID線による拡大部分断面図。

【図3】この発明の第1実施形態の接合構造を実施した複合箱桁を一部切除して示す部分斜視図。

【図4】(A)はその横断正面図、(B)は図4(A)におけるIVB部の拡大図、(C)は図2(A)におけるIVC部の拡大図、(D)は図4(C)のIVD-IVD線による拡大部分断面図。

【図5】この発明の第3実施形態の接合構造を実施した複合箱桁を一部切除して示す部分斜視図。

【図6】(A)はその横断正面図、(B)は図6(A)におけるVIB部の拡大図、(C)は図6(A)におけるVI(C)部の拡大図、(D)は図6(C)のVID-VID線による拡大部分断面図。

【図7】この発明の第4実施形態の接合構造を実施した複合箱桁を示す縦断正面図。

【図8】この発明の第5実施形態の接合構造を実施した複合箱桁を示す縦断正面図。

【図9】波形鋼製ウェブの上辺部の側面に対し連結部材として頭付きスタッドを突設した例を示す部分斜視図。

【図10】波形鋼製ウェブの上辺部側面に対し連結部材として孔開き板体を突設した例を示す部分斜視図。

【図11】波形鋼製ウェブの上辺部側面に対し連結部材として孔開き板体を突設した別の例を示す部分斜視図。

【図12】波形鋼製ウェブの上辺部側面に対し連結部材として孔開き板体を突設した更に別の例を示す部分斜視図。

10

20

30

40

50

【図 1 3】本発明の比較参考例を示す図で、(A) は複合箱桁の一部を切除して示す部分側面図、(B) は正面図。

【図 1 4】図 1 3 の複合箱桁から取り外した波形鋼製ウェブ及びそのウェブの上下辺部の側面に突設された板体（連結部材）の拡大部分斜視図。

【図 1 5】第 1 実施形態の接合構造（図 1 及び図 2 参照）についての施工工程における第 1 工程を示す正面図。

【図 1 6】その第 2 工程の正面図。

【図 1 7】その第 3 工程の正面図。

【図 1 8】その第 4 工程の正面図。

【図 1 9】第 2 実施形態の接合構造（図 4 参照）についての施工工程における第 1 工程を示す正面図。 10

【図 2 0】その第 2 工程の正面図。

【図 2 1】(A)、(B) は、従来例 1 の断面図と詳細部斜視図である。

【図 2 2】(A)、(B) は、従来例 2 の断面図と詳細部斜視図である。

【符号の説明】

1 上段のコンクリート床版

1 a 接合凸部

1 b 張出し部

2 下段のコンクリート床版

2 a ハンチ部 20

3 波形鋼製ウェブ

3 a 上辺部

3 b 下辺部

3 c 稜

3 d 谷部

4 中空部

5 連結部材（棒体）

5 0 連結部材

6 鉄筋（配筋）

7 嵌込み凹部 30

8 ウェブ支保工

9 下型枠

1 0 型枠支保工

1 1 上型枠

1 2 波形鋼板ウェブ

1 3 フランジプレート

1 4 頭付きスタッド

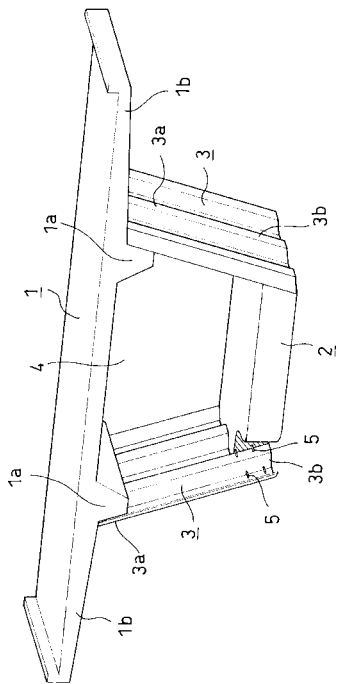
1 5 コンクリート床版

1 6 接合棒鋼

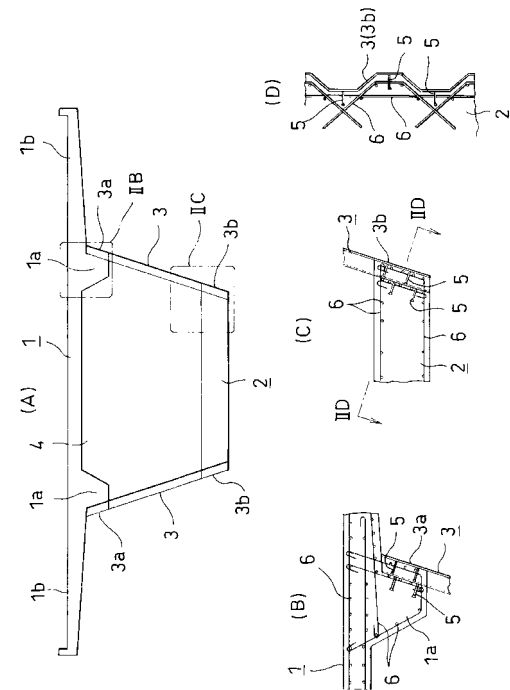
1 7 孔 40

1 8 横鉄筋

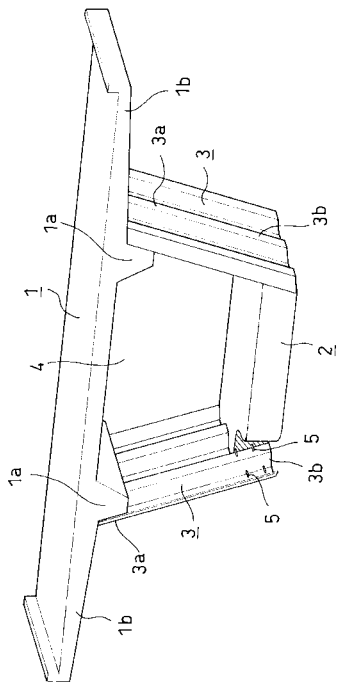
【 図 1 】



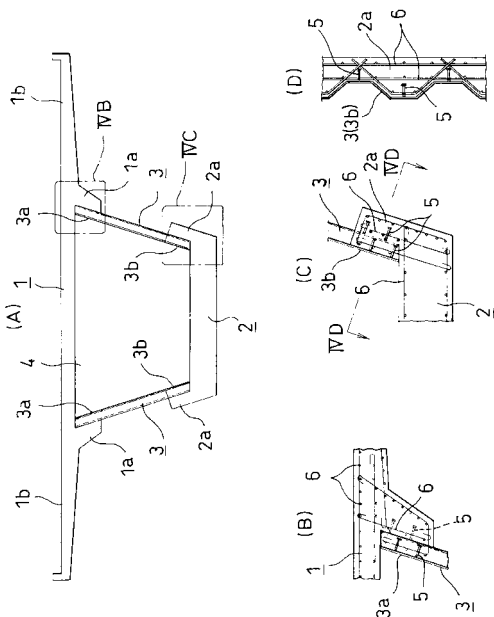
【 図 2 】



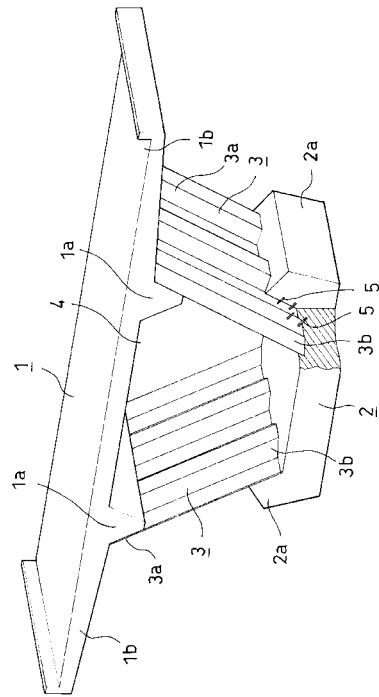
【 図 3 】



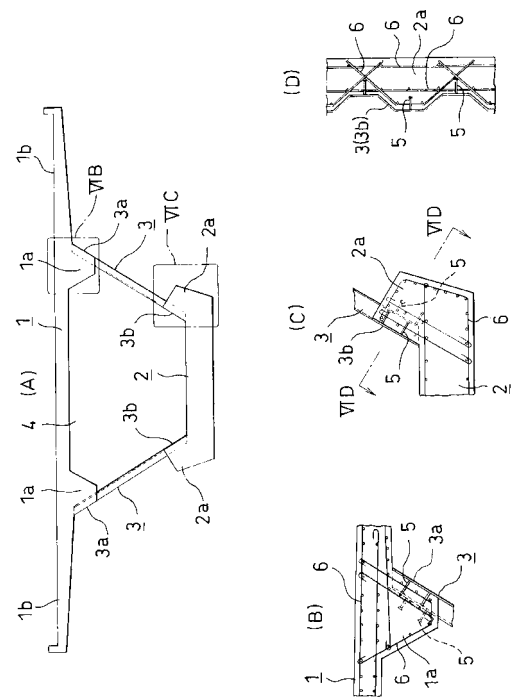
【 図 4 】



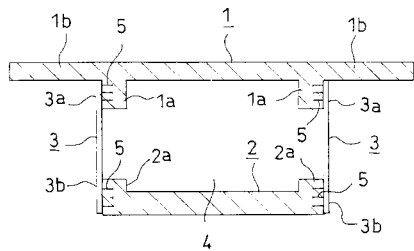
【 図 5 】



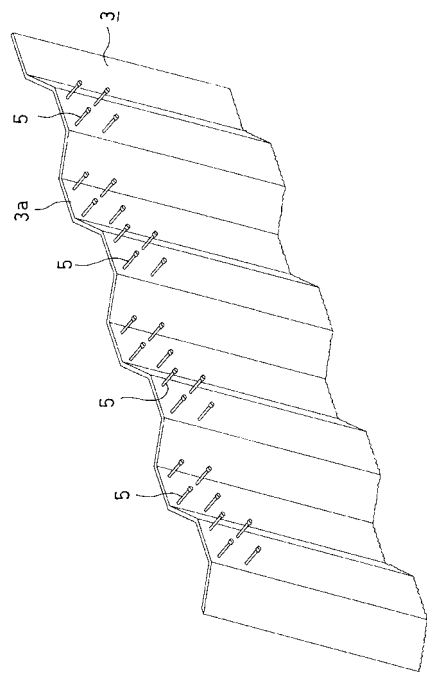
【 図 6 】



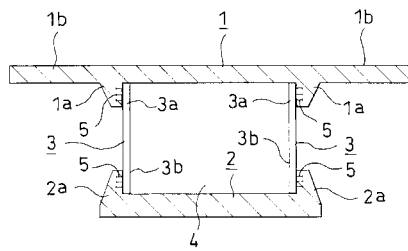
【 図 7 】



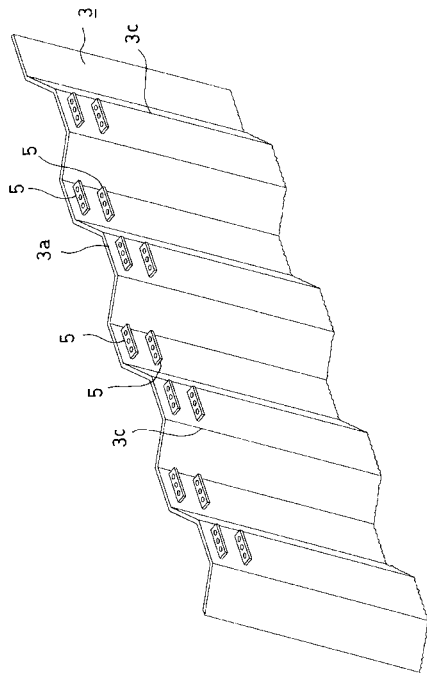
【 図 9 】



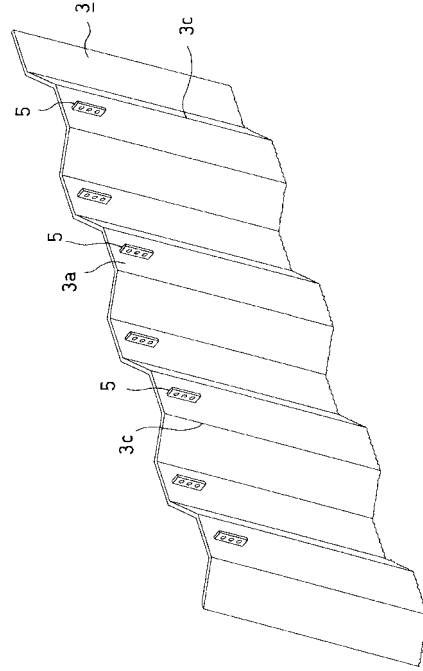
【 図 8 】



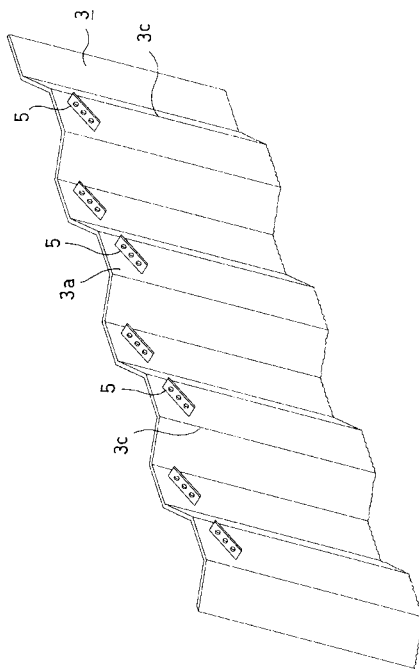
【図 10】



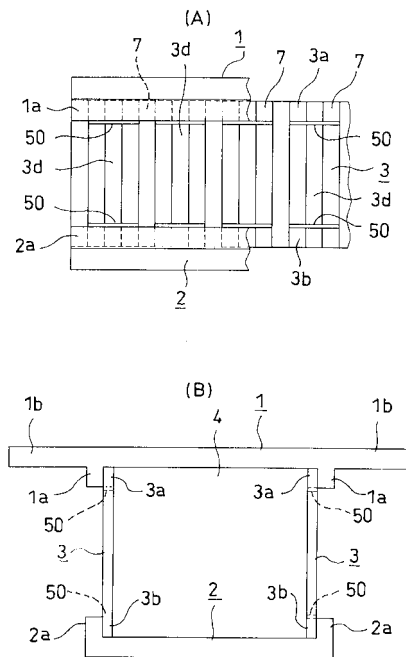
【図 11】



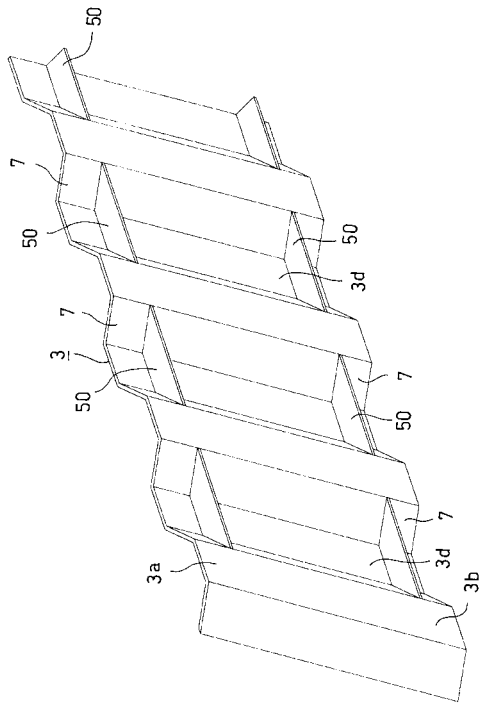
【図 12】



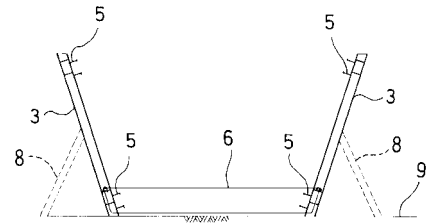
【図 13】



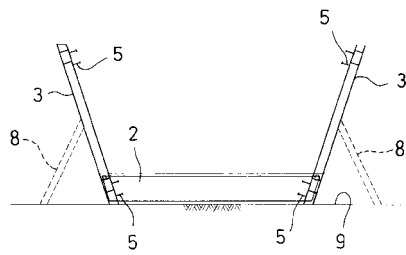
【図 14】



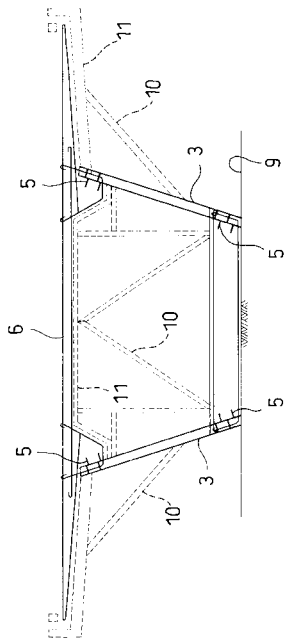
【図 15】



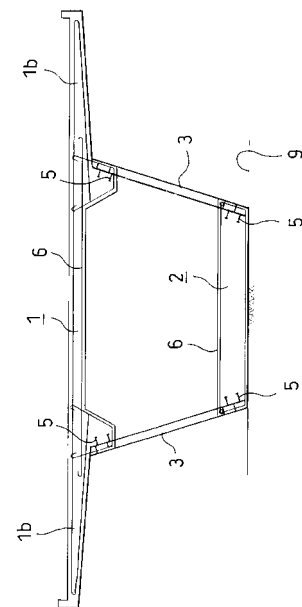
【図 16】



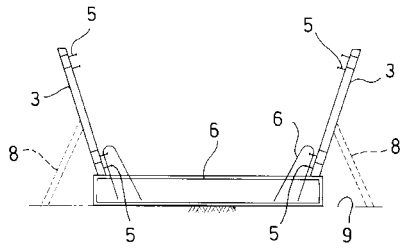
【図 17】



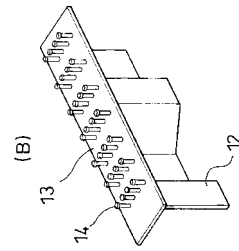
【図 18】



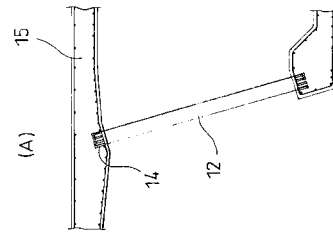
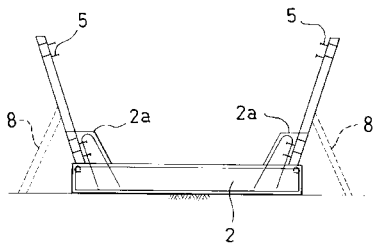
【図 19】



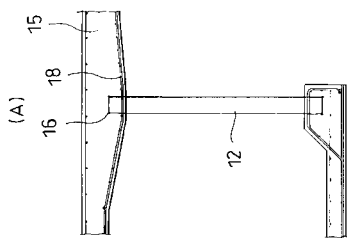
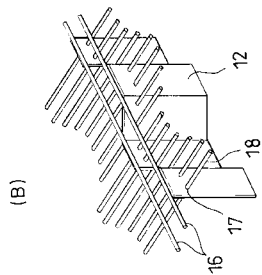
【図 21】



【図 20】



【図 22】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

E01D 2/04

E01D 19/12

E04B 5/02

E04B 5/32

E04C 3/293