

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3585444号

(P3585444)

(45) 発行日 平成16年11月4日(2004.11.4)

(24) 登録日 平成16年8月13日(2004.8.13)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

E O 1 D 19/12

E O 1 D 19/12

E O 4 B 1/61

E O 4 B 1/60 5 O 2

請求項の数 2 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-28105 (P2001-28105)	(73) 特許権者	591030178
(22) 出願日	平成13年2月5日(2001.2.5)		ドービー建設工業株式会社
(65) 公開番号	特開2002-227130 (P2002-227130A)		東京都豊島区北大塚1丁目16番6号
(43) 公開日	平成14年8月14日(2002.8.14)	(73) 特許権者	591197699
審査請求日	平成13年2月5日(2001.2.5)		日本高圧コンクリート株式会社
前置審査			北海道札幌市中央区南2条西3丁目8番地
		(74) 代理人	100070091
			弁理士 久門 知
		(74) 代理人	100087491
			弁理士 久門 享
		(72) 発明者	酒井 秀昭
			愛知県豊田市喜多町1-140-602
			日本道路公団 名古屋建設局 豊田工事事務所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンクリート部材の連結構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに距離を隔てて対向するコンクリート部材の連結構造であり、各コンクリート部材の対向する面からは上端筋位置と下端筋位置を結ぶ定着筋が突出し、双方のコンクリート部材の定着筋間に跨り、コンクリート部材の軸に直交する断面上、定着筋と交わるように、且つ定着筋と重ね合わせられることなく、環状のループ筋が配筋されると共に、定着筋とループ筋に包囲される領域に、双方に交差する方向に、定着筋に前記領域の内側から係合する補強筋とループ筋に前記領域の内側から係合する補強筋が配筋され、コンクリート部材間に充填材が充填され、ループ筋が充填材との付着力によって定着筋との間でコンクリート部材の幅方向の引張力を伝達しつつ、ループ筋が負担する引張力を、ループ筋と補強筋を介して定着筋とループ筋に包囲された領域の充填材に圧縮力として作用させるコンクリート部材の連結構造。

【請求項2】

コンクリート部材は軸方向に複数個のユニットに分割された形で製作され、ユニットはコンクリート部材の設置位置において軸方向に互いに連結される請求項1記載のコンクリート部材の連結構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は例えば橋桁の場合に橋軸直角方向に並列して配置されるコンクリート床版、ま

たは建物の場合の梁間に架設されるコンクリート床版等のように互いに幅方向に距離を隔て、対向して配置されるコンクリート部材を連結するコンクリート部材の連結構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

例えば橋桁や建物の床版をプレキャストのコンクリート床版から構成する場合のように、完成状態で軸方向に一定長さを持ち、幅方向に並列して配置されるコンクリート部材を幅方向に連結する場合、隣接するコンクリート部材の連続性を確保する必要から、コンクリート部材は互いに幅方向に距離を隔てて配置され、隣接するコンクリート部材間の空間に配筋される継手用の鉄筋と充填されるコンクリートによって接合される。

10

【0003】

コンクリート床版は製作や運搬の便宜より軸方向に複数個のユニット（セグメント）に分割された形で製作され、床版の架設（構築）位置において軸方向に互いに連結されながら、幅方向に連結される場合もある。

【0004】

隣接するコンクリート部材は通常、図12、図13に示すように各コンクリート部材の側面から突出している主筋や定着筋間に継手筋13を跨設し、重ね継手で連結することにより、もしくは図14に示すように双方の主筋や定着筋を直接重ねて連結することにより、または図15に示すように各コンクリート部材の端面から円弧状に湾曲して突出した定着筋を互いに重ね合わせることでコンクリート部材間で引張力の伝達が行われるように接合される。

20

【0005】

いずれの方法も鉄筋を重ねて連結することによる継手長さで引張力の伝達能力が決まるが、図14、図15のように双方の主筋や定着筋をコンクリート部材の軸方向に直接重ねる方法では双方の主筋等がコンクリート部材の軸方向に係合する状態にあることと、コンクリート部材の側面に多数の主筋等が軸方向に配列していることから、コンクリート部材製作時の主筋等の配筋に誤差があれば、双方の全主筋等を完全に重ね合わせることが難しくなる。

【0006】

またこれらの場合、後から設置されたコンクリート部材を軸方向に移動させることができないため、先行するコンクリート部材の主筋等と重ねるための、後から設置したコンクリート部材の位置調整をすることも難しい。

30

【0007】

更に後から設置されるコンクリート部材は先行するコンクリート部材から距離をおいた位置に落とし込まれた後、先行するコンクリート部材に接近する向きに移動させられるか、架設位置に上方から落とし込まれることにより設置せざるを得ないため、最終的に先行するコンクリート部材の脇や上方にコンクリート部材を設置するための空間が確保されない場合には最後のコンクリート部材を設置することができなくなる。

【0008】

この発明は上記背景より、重ね継手等による場合と同等程度の強度を確保しながら、コンクリート部材の製作誤差や施工誤差、あるいは設置位置回りの空間に影響を受けずにコンクリート部材を設置することが可能なコンクリート部材の連結構造を提案するものである。

40

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明では各コンクリート部材の対向する面から上端筋位置と下端筋位置を結ぶ定着筋を突出させ、双方のコンクリート部材の定着筋間に跨り、コンクリート部材の軸に直交する断面上、定着筋と交わるように、且つ定着筋と重ね合わせることなく、軸方向に配列する定着筋の間に環状のループ筋を配筋することにより、重ね継手による場合と同等程度の強度を確保しながら、コンクリート部材の製作誤差や施工誤差、あるいは設置位置周辺の空

50

間の大きさに関係なく、最後のコンクリート部材まで設置することを可能にする。

【0010】

連結されるコンクリート部材はループ筋の配筋とコンクリート部材間へのコンクリート、モルタル等の充填材の充填によって接合される。

ループ筋は連結されるべき双方のコンクリート部材の定着筋間に跨り、コンクリート部材の軸に直交する断面上、定着筋に交わるように配筋され、コンクリート部材間に充填される充填材との付着力によって定着筋との間でコンクリート部材の幅方向の引張力を伝達する。

【0011】

付着力で引張力の伝達を行うことから、ループ筋は定着筋に重なって配置される必要がないため、コンクリート部材への定着筋の配筋上の製作誤差やコンクリート部材設置時の施工誤差が許容され、製作誤差や施工誤差に関係なく、双方のコンクリート部材の定着筋をループ筋によって連結することが可能になる。

10

【0012】

ループ筋と充填材によって双方のコンクリート部材の定着筋間で引張力の伝達が行われることで、双方の定着筋が互いに重なる必要もなく、またループ筋が定着筋に直接重なることがないため、ループ筋の配筋の前後を問わずにコンクリート部材を高さ方向と幅方向、及び軸方向のいずれの方向にも自由に移動させることができる。

【0013】

この結果、製作誤差を吸収するための位置調整や施工誤差が生じたときの位置調整の他、先行するコンクリート部材の脇や上方にコンクリート部材を設置するための空間が確保されない場合にも軸方向への移動によって最後のコンクリート部材を設置することが可能になる。

20

【0014】

また定着筋とループ筋に包囲された領域に、コンクリート部材の軸方向等、双方に交差する方向に補強筋を配筋した場合には、ループ筋が負担する引張力を、ループ筋と補強筋を介して定着筋とループ筋に包囲された領域の充填材に圧縮力として作用させることができるため、定着筋とループ筋に包囲された領域におけるひび割れ発生防止効果が向上する。またループ筋が負担する引張力に対してループ筋に係合する補強筋が抵抗するため、ループ筋自身の抵抗力が向上する。

30

【0015】

図5に、図2に示すループ筋4と定着筋3を用いてコンクリート部材1, 1を連結した接合部2における接合部2中央の変位と荷重の関係を、図3に示す継手筋13を用いた重ね継手で連結した場合と対比して示す。

【0016】

ここでは図10に示すような、複数個のユニット(セグメント)10から構成されるコンクリート部材1を用いた実際の橋桁での連結床版の曲げ挙動を把握する目的から、2本のコンクリート部材1, 1を幅方向に連結した形の試験体に、実寸に近い形状として2500mmの曲げスパン長、250mmの厚さの寸法を与え、版としての挙動が卓越しないよう、幅(奥行き)をスパン長の1/3以下として500mmに設定している。

40

【0017】

載荷は図4に示すように接合部に均等に荷重が加わるよう、接合部の全面を覆う載荷板の上から引張破壊が生ずるまで集中荷重を加えることにより行った。

図5には重ね継手で連結した試験体11に用いる継手筋13と、本発明の試験体12で用いるループ筋4としてそれぞれ普通鉄筋を用いた場合と、表面にエポキシ樹脂を塗装した鉄筋を用いた場合の各2種類の試験体(11N, 11E, 12N, 12E)の結果を示している。

【0018】

11Nと11Eはそれぞれ継手筋13として普通鉄筋を用いた試験体とエポキシ樹脂を塗装した鉄筋を用いた試験体の結果を、12Nと12Eはそれぞれループ筋4として普通鉄

50

筋を用いた試験体とエポキシ樹脂を塗装した鉄筋を用いた試験体の結果を示す。

【0019】

図5の結果から、各試験体(11N, 11E, 12N, 12E)の初期弾性域での挙動に違いはないが、初期弾性限界点以降の挙動からは重ね継手による場合(11N, 11E)よりループ筋4による場合(12N, 12E)の方が高い変形能力を発揮することが窺える。これはループ筋4による場合、各コンクリート部材1に埋設される定着筋3, 3が直接重ねられることなく、ループ筋4を介して連結されることで、引張力を負担する定着筋3, 3の連続性が低下するためと考えられる。

【0020】

設計上のひび割れ発生限界応力度の制限値( $f_t = 3.36 \text{ N/mm}^2$ )からひび割れ発生限界応力度の発生荷重Pを計算すると $P = 30.5 \text{ kN}$ となるが、この値は表1に示すように図5に示す各試験体の曲線から得られた各試験体のひび割れ発生限界応力度発生荷重とほとんど一致する。

【0021】

従ってループ筋4を用いてコンクリート部材1, 1を連結したコンクリート床版のひび割れ発生限界応力度として、設計上のひび割れ発生限界応力度の制限値 $f_t$ を用いてよいことが確認される。

【0022】

【表1】

試験体の種類	P- $\delta$ 曲線からのひび割れ発生限界応力度発生荷重(kN)	目視によるひび割れ発生荷重(kN)	試験時のコンクリートのヤング係数(N/mm <sup>2</sup> )
11N	31.36	33.32	$3.15 \times 10^4$
11E	30.38	31.36	$3.20 \times 10^4$
12N	30.38	31.36	$3.25 \times 10^4$
12E	29.40	31.36	$3.45 \times 10^4$

図5の各試験体毎の曲線から求まる終局曲げ耐力を表2に示す。この表2によれば、終局曲げ耐力に関しては重ね継手による場合(11N, 11E)よりループ筋4を用いた場合(12N, 12E)の方が相対的に耐力が低下する傾向を示しているが、ループ筋4はコンクリート部材1に埋設された定着筋3と重ね合わせられていないことで、ループ筋4を用いて定着筋3, 3を連結する場合の方が変形し易く、コンクリートの圧縮歪みが早期に卓越するためであると考えられる。但し、ループ筋4を用いた場合でも設計上の耐力は十分に超えていることが分かる。

【0023】

【表2】

試験体の種類	P- $\delta$ 曲線からの 終局曲げ耐力 (kN)	円柱供試体による 圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	試験時のコンクリートの ヤング係数 (N/mm <sup>2</sup> )
11N	186.2	61.4	$3.15 \times 10^4$
11E	181.3	61.8	$3.20 \times 10^4$
12N	171.5	64.5	$3.25 \times 10^4$
12E	161.7	71.1	$3.45 \times 10^4$
設計値	138.2	60.0	$3.50 \times 10^4$

10

図6はコンクリート部材1, 1の接合部2における鉄筋歪みの計測結果を示す。重ね継手の場合は継手筋13の歪みを、ループ筋4を用いた場合はループ筋4の歪みを示す。図6からは、ループ筋4を用いた場合にはひび割れ発生後の終局状態ではループ筋4が定着筋3と共に両者に囲まれた充填材5であるコンクリートを拘束することで、同時に引張力に対する抵抗力を発揮し、接合部2の靱性を向上させることが分かる。

【0024】

【発明の実施の形態】

図1に互いに連結されるコンクリート部材1, 1の対向する面から突出する定着筋3, 3とループ筋4の関係を示す。

20

【0025】

コンクリート部材1は図7-(a), (b)に示すように完成状態で軸方向に一定長さを持ち、幅方向に間隔を隔て、並列して配置される。図7は橋桁の床版の例を示すが、コンクリート部材1はこの他、建物の床版等、軸方向両端部分において橋脚や橋台、梁その他の支点到に支持され、幅方向に互いに連結されることにより構成されるコンクリート床版全般に使用され、コンクリート部材1の断面形状は一切問われない。

【0026】

コンクリート部材1は主にプレキャストコンクリートで製作されるが、コンクリート部材1, 1間の接合部2に打設、もしくは充填されるコンクリート等の充填材5の打設や充填前に先行してコンクリート部材1のコンクリートが打設、もしくは充填され、接合部2と分離打設されるような場合には現場打ちコンクリートで製作されることもある。またコンクリート部材1にはその架設区間長や用途等に応じ、軸方向、または軸方向と幅方向にプレストレスが導入される場合もある。

30

【0027】

コンクリート部材1は架設区間(支点間距離)が大きい場合等には図10-(a)に示すように軸方向に複数個のユニット(セグメント)10に分割された形で製作され、床版の架設(構築)位置において軸方向に互いに連結されながら、幅方向にも連結される場合がある。この場合、複数個のユニット10の軸方向の一体性はコンクリート部材1の軸方向に架設され、支点上に位置するユニット10に定着されるPC鋼材9等によって確保される。図10-(a)中、が支点を示す。

40

【0028】

図10-(b)に支点上に位置し、PC鋼材9等が定着されるユニット10を示すが、支点上のユニット10の上下の床版10a, 10b間にはPC鋼材9等を偏向させて配置し、その端部を定着させるための横桁10cが形成される。図10-(b)は(a)のx-x線の断面を示す。図11は各ユニット10における配筋状態と、幅方向に隣接するユニット10, 10間の接合部2を示す。

【0029】

定着筋3は各コンクリート部材1の対向する面から、上端筋1a位置と下端筋1b位置を結ぶように突出し、ループ筋4は双方のコンクリート部材1, 1の定着筋3, 3間に跨っ

50

て配筋される。

【0030】

定着筋3が突出するコンクリート部材1の側面は接合部2のせん断破壊に対する安全性を確保するために、下端から上端へかけて対向するコンクリート部材1の側面との距離が拡大する傾斜が付けられる。

【0031】

定着筋3は図1、図2に示すようにコンクリート部材1内に配筋される上端筋1a及び下端筋1bとは別に配筋され、コンクリート部材1中に定着されてその側面から突出する他、上端筋1aと下端筋1bが連続して配筋される場合の一部としてコンクリート部材1の側面から突出する。

10

【0032】

定着筋3はコンクリート部材1の側面からは湾曲した形で、継ぎ目のない状態で、または上下に分離している場合は引張力に対して湾曲した形を維持できる程度に部分的に重複した状態で突出する。突出する部分の形状は円弧状、トラック形状、楕円形状等となる。

【0033】

隣接するコンクリート部材1、1は定着筋3、3が互いに重複しない程度に、定着筋3、3の先端間に距離が保たれるように配置され、図2-(b)に示すように平面上は必ずしも両定着筋3、3が同一線上に位置している必要はないが、両定着筋3、3が同一線上に配置されることもある。

【0034】

ループ筋4はコンクリート部材1の幅方向には図2-(a)に示すように縦断面上、双方の定着筋3、3の突出する部分と交わる程度の長さを持ち、定着筋3に重なる両側の湾曲部分とその湾曲部分をつなぐ部分から円弧状、トラック形状、楕円形状等、実質的に環状に閉じた形をする。

20

【0035】

ループ筋4はコンクリート部材1、1の側面間の接合部2に充填されるコンクリート等の充填材5を通じて定着筋3から伝達される引張力に対して形状を維持できればよいため、1本の鉄筋を環状に折り曲げ、突合せ部分を溶接して完全に閉じた形に形成される他、1本の鉄筋を折り曲げ、両端部分を重複させる等により実質的に閉じた形と同等の機能を発揮する形に形成される場合もある。

30

【0036】

ループ筋4は定着筋3、3間に跨って配筋されることで、充填材5との付着力によって定着筋3との間で引張力を伝達し、定着筋3には重なって配置されないため、図2-(b)に示すようにコンクリート部材1の軸方向にクリアランスを確保した状態で、軸方向に配列する定着筋3、3の間に配筋される。

【0037】

図2、図8、図9は定着筋3とループ筋4に包囲された領域に、双方に交差する方向としてコンクリート部材1の軸方向に補強筋6を配筋し、接合部2の耐力と靱性を高めた場合を示す。接合部2にはまた、軸方向に上端筋7と下端筋8が配筋され、更に必要により図9に示すようにPC鋼材9が配置される。

40

【0038】

【発明の効果】

各コンクリート部材の対向する面から上端筋位置と下端筋位置を結ぶ定着筋を突出させ、双方のコンクリート部材の定着筋間に跨って環状のループ筋を配筋することで、コンクリート部材間に充填される充填材との付着力によって定着筋との間でコンクリート部材の幅方向の引張力を伝達させるため、ループ筋を定着筋に重ねて配置する必要がなく、製作誤差や施工誤差に関係なく、双方のコンクリート部材の定着筋をループ筋によって連結することが可能になる。

【0039】

定着筋間に跨るループ筋によって定着筋間で引張力の伝達が行われることで、双方の定着

50

筋が互いに重なる必要もなく、ループ筋が定着筋に重なる必要もないため、ループ筋の配筋の前後を問わずにコンクリート部材を高さ方向と幅方向、及び軸方向のいずれの方向にも自由に移動させることができ、製作誤差を吸収するための位置調整や施工誤差が生じたときの位置調整の他、先行するコンクリート部材の脇や上方にコンクリート部材を設置するための空間が確保されない場合にも最後のコンクリート部材を設置することが可能になる。

【0040】

また図5、図6の結果から、初期弾性限界点以降には重ね継手による場合よりループ筋による場合の方が高い変形能力を発揮する上、ループ筋による場合は重ね継手で連結した場合と同等程度のひび割れ発生限界応力度の発生荷重と終局曲げ耐力を発揮すると言える。

10

【0041】

更に定着筋とループ筋に包囲された領域に、双方に交差する方向に補強筋を配筋することで、ループ筋が負担する引張力を、ループ筋と補強筋を介して定着筋とループ筋に包囲された領域の充填材に圧縮力として作用させることができるため、定着筋とループ筋に包囲された領域におけるひび割れ発生防止効果が向上する。またループ筋が負担する引張力に対して補強筋が抵抗するため、ループ筋自身の抵抗力が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】隣接するコンクリート部材に埋設された定着筋とループ筋の関係を示した斜視図である。

【図2】(a) は図4で使用した本発明の試験体の配筋状態を示した立面図、(b) は(a) の平面図である。

20

【図3】図4で使用した重ね継手による試験体の配筋状態を示した立面図である。

【図4】(a) は試験体への载荷要領を示した立面図、(b) は(a) の平面図である。

【図5】図2、図3に示す試験体の接合部における変位と荷重の関係を示したグラフである。

【図6】図2、図3に示す試験体の接合部における鉄筋の歪みと荷重の関係を示したグラフである。

【図7】(a)、(b) は橋桁を構成するコンクリート部材の例を示した斜視図である。

30

【図8】コンクリート部材接合部の詳細を示した斜視図である。

【図9】定着筋とループ筋に囲まれた部分にコンクリート部材の軸方向にPC鋼材を配置した様子を示した立面図である。

【図10】(a) はコンクリート部材が複数個のユニットから構成される場合の架設状態を示した立面図、(b) は(a) のx-x線断面図である。

【図11】図10-(b) の配筋状態を示した正面図である。

【図12】(a) は継手筋を用いて主筋を互いに連結した従来構造を示した立面図、(b) は(a) の平面図である。

【図13】(a) は継手筋を用いて主筋を互いに連結した他の従来構造を示した立面図、(b) は(a) の平面図である。

40

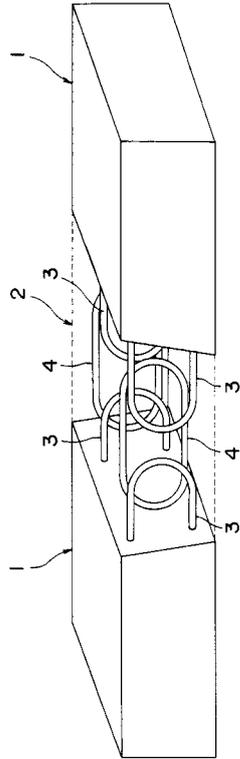
【図14】(a) は主筋を直接互いに連結した従来構造を示した立面図、(b) は(a) の平面図である。

【図15】(a) はループ状に形成した主筋や定着筋を直接互いに連結した従来構造を示した立面図、(b) は(a) の平面図である。

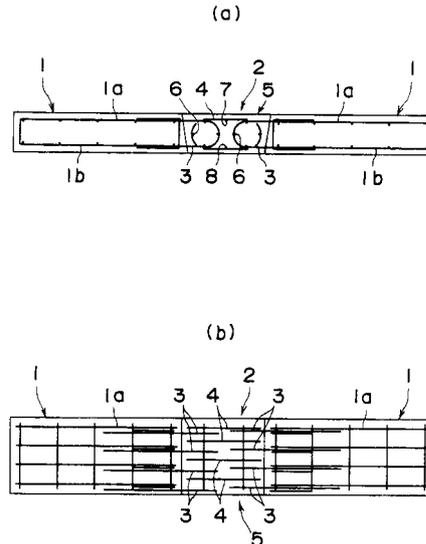
【符号の説明】

1 …… コンクリート部材、1 a …… 上端筋、1 b …… 下端筋、2 …… 接合部、3 …… 定着筋、4 …… ループ筋、5 …… 充填材、6 …… 補強筋、7 …… 上端筋、8 …… 下端筋、9 …… PC鋼材、10 …… ユニット、10 a …… 上床版、10 b …… 下床版、10 c …… 横桁、13 …… 継手筋。

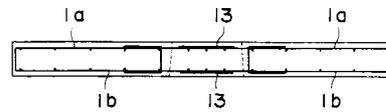
【図1】



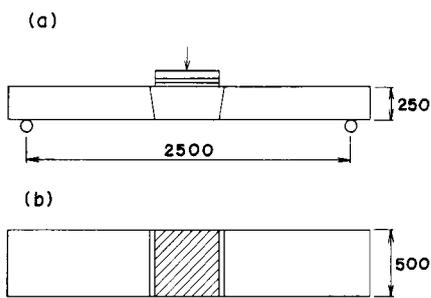
【図2】



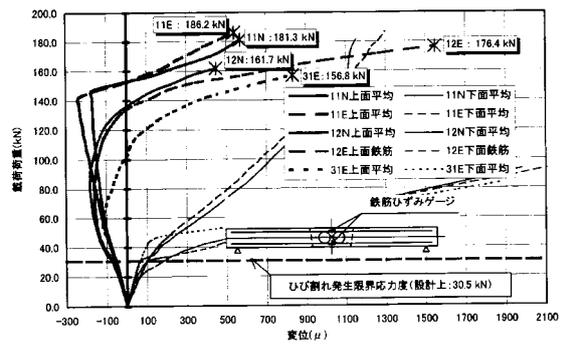
【図3】



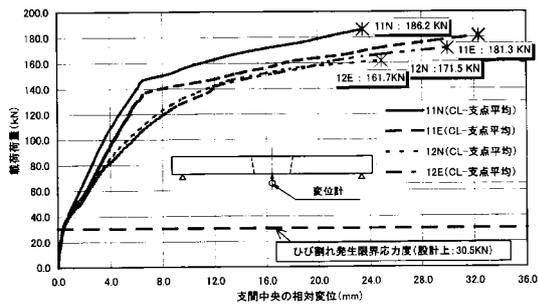
【図4】



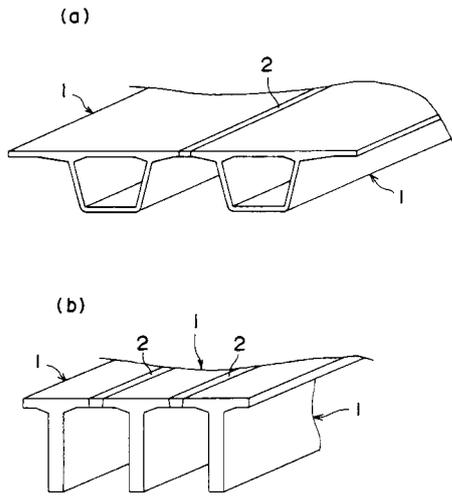
【図6】



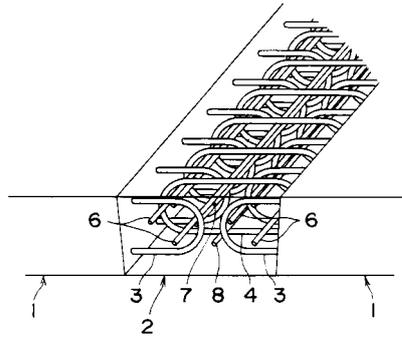
【図5】



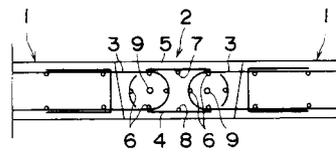
【 図 7 】



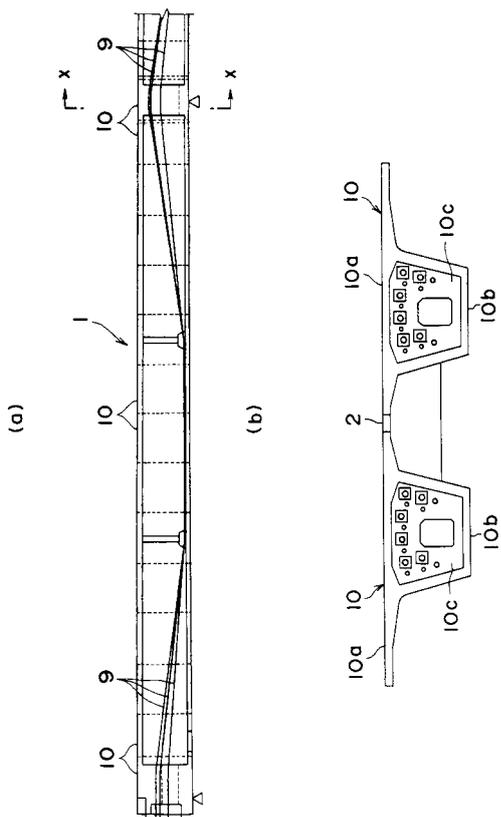
【 図 8 】



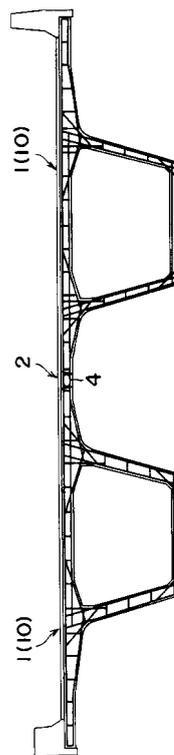
【 図 9 】



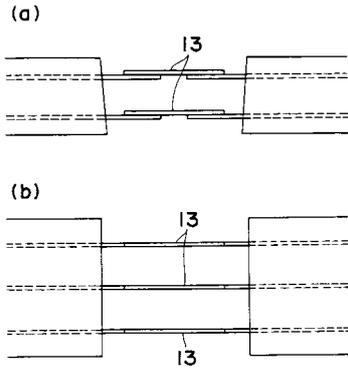
【 図 10 】



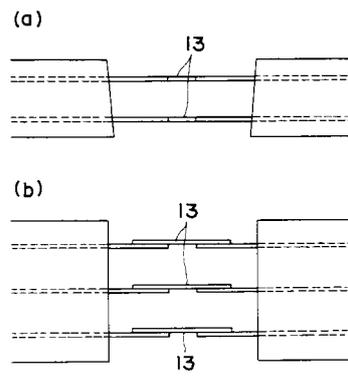
【 図 11 】



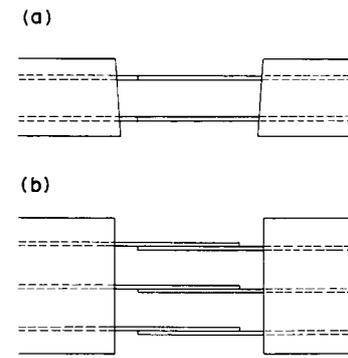
【 図 1 2 】



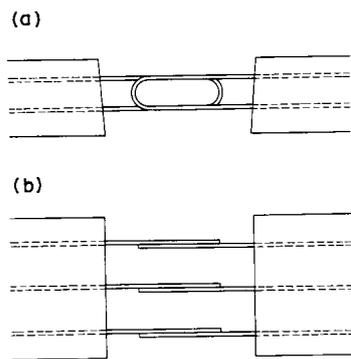
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 上野 修

静岡県掛川市下垂木1996-12 ドーピー建設工業株式会社 名古屋支店内

(72)発明者 鈴木 洋一

北海道帯広市西3条南9丁目1番地(帯広経済センタービル) 日本高圧コンクリート株式会社  
帯広支社営業所内

審査官 郡山 順

(56)参考文献 実開昭63-151513(JP,U)

特開平07-166601(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

E01D 19/12

E04B 5/02

E04C 5/04

E04B 1/61