

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6364210号
(P6364210)

(45) 発行日 平成30年7月25日(2018.7.25)

(24) 登録日 平成30年7月6日(2018.7.6)

(51) Int. Cl.		F I		
EO1D 22/00	(2006.01)	EO1D 22/00		B
EO1D 21/00	(2006.01)	EO1D 21/00		Z
EO4G 23/02	(2006.01)	EO4G 23/02		F

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-47647 (P2014-47647)	(73) 特許権者	505389695 首都高速道路株式会社 東京都千代田区霞が関1-4-1
(22) 出願日	平成26年3月11日(2014.3.11)	(73) 特許権者	509338994 株式会社IHIインフラシステム 大阪府堺市堺区大浜西町3番地
(65) 公開番号	特開2015-172274 (P2015-172274A)	(74) 代理人	100064414 弁理士 磯野 道造
(43) 公開日	平成27年10月1日(2015.10.1)	(74) 代理人	100111545 弁理士 多田 悦夫
審査請求日	平成28年12月2日(2016.12.2)	(74) 代理人	100129067 弁理士 町田 能章
		(73) 特許権者	000206211 大成建設株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 橋脚の補強構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

既設柱の基部に後付けされた拡幅部材を備え、前記既設柱の基部を囲うように配設されて当該既設柱の橋脚ベースプレートを既設フーチングに固定する既設アンカーボルトの外側に、抵抗力を増加させるため或いは前記拡幅部材を前記既設フーチングに固定するためのアンカーボルトを増設することなく、引張側の既設アンカーボルトと圧縮側のコンクリートの支圧で耐力を向上させる橋脚の補強構造であって、

前記拡幅部材は、前記既設フーチングの上面に下面全体が接した状態で載置された補強ベースプレートと、前記既設柱の側面と前記補強ベースプレートとを連結するリブプレートと、からなることを特徴とする、橋脚の補強構造。

【請求項2】

前記補強ベースプレートが、前記橋脚ベースプレートに接合されていることを特徴とする、請求項1に記載の橋脚の補強構造。

【請求項3】

前記リブプレートが、前記既設柱の側面に固定された仕口部材を介して、前記既設柱に固定されていることを特徴とする、請求項1または請求項2に記載の橋脚の補強構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、橋脚の補強構造に関する。

【背景技術】

【0002】

橋脚（下部工）の補強を行う場合において、柱とフーチングとをつなぐ橋脚基部の耐力を増加させる場合がある。

【0003】

例えば、特許文献1の補強構造では、橋脚基部の既設ベースプレートを現場溶接により拡張し、柱の周囲に設けられた既設アンカーボルトの外側に、アンカーボルトを増設することで、引張抵抗力を増加させている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-8422号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

アンカーボルトを増設するには、既設フーチングを削孔する必要があるが、削孔箇所と既設フーチングの鉄筋との干渉を避ける必要があるため、施工に手間がかかる。

また、増設アンカーボルトのボルト径が大きい場合には、群効果によるコンクリートとの付着抵抗力の低下、既設アンカーボルトとのせん断抵抗面積の重複や荷重分担の不明確さが懸念される。

【0006】

このような観点から、本発明は、施工性に優れ、かつ、補強効果が明確な橋脚の補強構造を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために本発明の橋脚の補強構造は、既設柱の基部に後付けされた拡幅部材を備え、前記既設柱の基部を囲うように配設されて当該既設柱の橋脚ベースプレートを既設フーチングに固定する既設アンカーボルトの外側に、抵抗力を増加させるため或いは前記拡幅部材を前記既設フーチングに固定するためのアンカーボルトを増設することなく、引張側の既設アンカーボルトと圧縮側のコンクリートの支圧で耐力を向上させるものであって、前記拡幅部材は、前記既設フーチングの上面に下面全体が接した状態で載置された補強ベースプレートと、前記既設柱の側面と前記補強ベースプレートとを連結するリブプレートとからなることを特徴としている。

【0008】

かかる橋脚の補強構造によれば、補強効果が明確な補強構造を構築することができる。つまり、補強ベースプレートによりコンクリートの支圧抵抗面積を増加させることで、中立軸を圧縮側に移動させることができ、引張側の既設アンカーボルトと圧縮側コンクリートの支圧で効果的に橋脚基部の耐力を向上させることができる。

また、既設基礎を削孔する必要がないため、既設の鉄筋と干渉することがなく、施工性に優れている。

【0009】

前記補強ベースプレートが、前記既設柱の橋脚ベースプレートに接合されていれば、リブプレートを斜材、補強ベースプレートを弦材とみなしたトラス構造を構築することができる。

【0010】

なお、前記リブプレートは、前記既設柱の側面に固定された仕口部材を介して前記既設柱に固定されているのが望ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、施工性に優れ、かつ、補強効果が明確な橋脚の補強構造を提供するこ

10

20

30

40

50

とが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本実施形態の橋脚の補強構造を示す正面図である。

【図2】図1のX-X断面図である。

【図3】(a)は補強構造の施工方法の準備工程を示す斜視図、(b)は同拡大断面図である。

【図4】(a)は拡幅部材形成工程の仕口部材の取り付け状況を示す斜視図、(b)は同補強ベースプレートの設置状況を示す斜視図である。

【図5】(a)は補強ベースプレートの設置状況を示す正面図、(b)は同拡大断面図である。 10

【図6】(a)図4および図5に続く拡幅部材の形成状況を示す斜視図、(b)は同拡大断面図である。

【図7】根巻きコンクリート打設工程を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本実施形態の橋脚の補強構造(以下、単に「補強構造」という)1は、既設柱3と既設フーチング(既設基礎)4とを備える橋脚2の補強を行うものである。

補強構造1は、図1に示すように、既設柱3の基部に後付けされた拡幅部材10と、既設柱3の基部と拡幅部材10とを巻き込む根巻きコンクリート11とを備えている。 20

【0014】

既設柱3は、既設フーチング4に固定されている。

本実施形態の既設フーチング4は、鉄筋コンクリート製の構造体である。既設フーチング4には、アンカーフレーム5が埋設されている。なお、既設フーチング4の形状等は限定されない。

【0015】

アンカーフレーム5は、複数のアンカーボルト51と上下2段の枠状部材52とを組み合わせることにより形成されている構造が一般的であるが、アンカーフレーム5の形状などは限定されない。

【0016】 30

アンカーボルト51は、頭部が既設フーチング4の上面から突出した状態で、既設フーチング4に埋め込まれている。

複数のアンカーボルト51は、図2に示すように、既設柱3の基部(下端部)を囲うように配設されている。なお、アンカーボルト51の本数、配設ピッチ、ボルト径等は限定されるものではない。

【0017】

枠状部材52は、鋼材等を枠状に組み合わせることにより形成されている。枠状部材52は、複数のアンカーボルト51, 51, を連結している(図1参照)。

本実施形態では、図1に示すように、枠状部材52を上下2段に配設するが、枠状部材52の段数は限定されない。 40

【0018】

本実施形態の既設柱3は、図2に示すように、平面視矩形を呈している。

既設柱3は、アンカーフレーム5(アンカーボルト51, 51,)を介して既設フーチング4に固定されている。なお、既設柱3と既設フーチング4との固定方法は、アンカーフレーム5によるものに限定されない。

【0019】

既設柱3の下端には、ベース部材30が周設されている。

ベース部材30は、既設柱3の下端部において、既設柱3の側面から張り出すように形成されている。

【0020】 50

本実施形態のベース部材 30 は、図 1 に示すように、既設柱 3 の下端に固定された橋脚ベースプレート 31 と、橋脚ベースプレート 31 の上方に間隔をあけて配設された第二橋脚ベースプレート 32 と、橋脚ベースプレート 31 と第二橋脚ベースプレート 32 との間に介設されたリブ 33 とを備えて構成されている。

【0021】

橋脚ベースプレート 31 および第二橋脚ベースプレート 32 には、アンカーボルト 51 の位置に対応して、貫通孔が形成されている。橋脚ベースプレート 31 および第二橋脚ベースプレート 32 の貫通孔には、既設フーチング 4 に植設されたアンカーボルト 51, 51, が挿通されている。

【0022】

既設柱 3 は、橋脚ベースプレート 31 と第二橋脚ベースプレート 32 とを貫通したアンカーボルト 51, 51, の頭部にナット 53 を締着することより、既設フーチング 4 に固定されている。

なお、ベース部材 30 の構成は限定されるものではなく、例えば、橋脚ベースプレート 31 のみで形成されていてもよい。

【0023】

拡幅部材 10 は、補強ベースプレート 12 と、リブプレート 13 とを備えている。

図 2 に示すように、本実施形態では、4 枚の補強ベースプレート 12, 12, が、既設柱 3 の四辺に沿って配設されている。

【0024】

補強ベースプレート 12 は、図 1 に示すように、既設フーチング 4 の上面に載置された鋼板である。つまり、補強ベースプレート 12 は、直接的に既設フーチング 4 に固定されておらず、補強ベースプレート 12 の下面全体が既設フーチング 4 の上面に接した状態で、既設フーチング 4 上に配設されている。

【0025】

補強ベースプレート 12 の既設柱 3 側の端部は、橋脚ベースプレート 31 に溶接 A されている。

なお、補強ベースプレート 12 は、必ずしも橋脚ベースプレート 31 に接合されている必要はない。

【0026】

補強ベースプレート 12 の上面には、複数の取付板 12a, 12a, が立設されている。リブプレート 13 の下端は、取付板 12a を介して補強ベースプレート 12 に固定される。なお、取付板 12a は、必要に応じて形成すればよい。例えば、リブプレート 13 を直接補強ベースプレート 12 の上面に接合する場合には、取付板 12a は省略してもよい。

【0027】

リブプレート 13 は、既設柱 3 の側面と補強ベースプレート 12 とを連結する鋼板である。

リブプレート 13 の下端は補強ベースプレート 12 に固定されており、リブプレート 13 の上部は既設柱 3 の側面に固定されている。

【0028】

リブプレート 13 は、補強ベースプレート 12 の上面および既設柱 3 の側面に垂直な面に沿って配設された板材である。

【0029】

リブプレート 13 は、側面視で、補強ベースプレート 12 の上面から上方に向かって延設された後、既設柱 3 に向かって屈折している。このような形状を有していることで、リブプレート 13 は、既設柱 3 のベース部材 30 およびアンカーボルト 51 と接触することなく、既設柱 3 と補強ベースプレート 12 を接合している。

【0030】

リブプレート 13 は、一対のスプライスプレート 14, 14 を介して、補強ベースプレ

10

20

30

40

50

ート12の取付板12aに固定されている。一对のスプライスプレート14, 14は、リブプレート13の下端部と取付板12aとを挟んだ状態で、ボルト・ナットにより締着されている。

なお、リブプレート13の補強ベースプレート12への固定方法は限定されるものではなく、例えば、リブプレート13の下端を補強ベースプレート12の上面に溶接してもよい。

【0031】

本実施形態では、仕口部材15を介してリブプレート13を既設柱3の側面に固定している。なお、リブプレート13は、直接既設柱3に固定してもよい。

【0032】

リブプレート13は、一对のスプライスプレート14, 14を介して、仕口部材15に固定されている。一对のスプライスプレート14, 14は、リブプレート13の上端部と仕口部材15とを挟んだ状態で、ボルト・ナットにより締着されている。

なお、リブプレート13の仕口部材15への固定方法は限定されるものではなく、例えば、リブプレート13の上端を仕口部材15に溶接してもよい。

【0033】

次に、本実施形態の補強構造1の施工方法について説明する。

補強構造1の施工方法は、準備工程と、拡幅部材形成工程と、根巻きコンクリート打設工程とを備えている。

【0034】

(1) 準備工程

まず、図3に示すように、既設柱3の下端部に周設された既設根巻きコンクリート34をはつり取る。既設根巻きコンクリート34は、アンカーボルト51の頭部とベース部材30とを覆うコンクリートの硬化体である。

【0035】

既設根巻きコンクリート34の撤去方法は限定されるものではないが、本実施形態ではウォータージェットにより行う。

【0036】

既設根巻きコンクリート34の撤去に伴い、図3の(a)に示すように、補強ベースプレート12の位置に対応して、フーチング4の表面をはつり取り、凹部41を形成する。

なお、凹部41の深さは限定されないが、本実施形態では50mm程度とする。また、凹部41は、補強ベースプレート12と同程度の面積を有している。

【0037】

(2) 拡幅部材形成工程

拡幅部材10の形成は、まず、図4の(a)に示すように、既設柱3の側面に仕口部材15を固定する。

仕口部材15は、ベース部材30(アンカーボルト51)の上方において、既設柱3の側面に固定する。仕口部材15は、ベース部材30(アンカーボルト51)との間に隙間をあけた状態で設置する。

【0038】

仕口部材15は、横方向に延びる仕口フランジ15aと、仕口フランジ15aの下面から下方方向の延びる複数の仕口リブ15b, 15b, とにより構成されている。

仕口リブ15bは、リブプレート13の配設ピッチに応じて配設されている。

なお、仕口部材15の構成は限定されない。

【0039】

仕口部材15は、図4の(b)に示すように、既設柱3の周囲を囲うように、既設柱3の各側面に固定する。

【0040】

仕口部材15を既設柱3に固定するとともに、補強ベースプレート12を設置する。

具体的には、まず、各補強ベースプレート12の両端部に配設された取付板12a, 1

10

20

30

40

50

2 a にリブプレート 1 3 , 1 3 を固定するとともに、このリブプレート 1 3 , 1 3 を仕口部材 1 5 の両端部に配設された仕口リブ 1 5 b , 1 5 b に固定する。

【 0 0 4 1 】

取付板 1 2 a とリブプレート 1 3 との固定は、図 5 の (a) に示すように、取付板 1 2 a およびリブプレート 1 3 の下端を一对のsprayプレート 1 4 , 1 4 により挟んだ状態で、ボルト・ナットにより締着することにより行う。

【 0 0 4 2 】

同様に、リブプレート 1 3 と仕口リブ 1 5 b との固定も、リブプレート 1 3 の上部と仕口リブ 1 5 b とを一对のsprayプレート 1 4 , 1 4 により挟んだ状態で、ボルト・ナットにより締着することにより行う。

なお、補強ベースプレート 1 2 とリブプレート 1 3 との固定およびリブプレート 1 3 と仕口部材 1 5 との固定方法は限定されるものではなく、例えば溶接してもよい。

【 0 0 4 3 】

補強ベースプレート 1 2 の位置決めが確定したら、図 5 の (b) に示すように、補強ベースプレート 1 2 を橋脚ベースプレート 3 1 に溶接 A する。このとき補強ベースプレート 1 2 は、フーチング 4 から離れた状態 (隙間をあけた状態) で橋脚ベースプレート 3 1 に接合される。

なお、符号 1 2 b は、補強ベースプレート 1 2 に予め溶接された、裏当て金である。

【 0 0 4 4 】

続いて、図 6 の (a) に示すように、両端部以外 (中央部) のリブプレート 1 3 , 1 3 , を固定して、拡幅部材 1 0 を形成する。

なお、本実施形態では、既設柱 3 の中心側のリブプレート 1 3 から順に固定するが、リブプレート 1 3 の固定順序は限定されない。中央部の各リブプレート 1 3 の固定方法は、両端部のリブプレート 1 3 , 1 3 と同様である。

【 0 0 4 5 】

拡幅部材 1 0 を形成したら、図 6 の (b) に示すように、フーチング 4 表面の凹部 4 1 (補強ベースプレート 1 2 とフーチング 4 との隙間) に充填材 4 2 を充填する。本実施形態では、充填材 4 2 として無収縮モルタルを採用する。なお、充填材 4 2 を構成する材料は限定されるものではなく、例えば、グラウトやコンクリート等を使用してもよい。

【 0 0 4 6 】

(4) 根巻きコンクリート打設工程

フーチング 4 表面の凹部 4 1 に充填された充填材 4 2 の養生後、図 7 に示すように、根巻きコンクリート 1 1 を形成する。

根巻きコンクリート 1 1 は、拡幅部材 1 0 の周囲を囲う型枠を設置した後、この型枠内にコンクリートを打設することにより形成する。

【 0 0 4 7 】

根巻きコンクリート 1 1 は、少なくとも拡幅部材 1 0 全体が隠される範囲に打設する。本実施形態では、仕口フランジ 1 5 a の上面と面一となる位置まで根巻きコンクリート 1 1 を打設している。

【 0 0 4 8 】

本実施形態では、根巻きコンクリート 1 1 を設置しているが、根巻きコンクリートは省略してもよい。

【 0 0 4 9 】

以上、本実施形態の既設橋脚 2 の補強構造 1 によれば、補強ベースプレート 1 2 により橋脚ベースプレート 3 1 を拡張し、コンクリートの支圧抵抗面積を増加させているため、補強効果が明確である。そのため、信頼性の高い補強構造 1 を提供することができる。

【 0 0 5 0 】

また、支圧抵抗面積を増加することで、中立軸を圧縮側に移動させることができ、引張側の既設アンカーボルト 5 1 と圧縮側のコンクリート支圧で、耐力を効果的に向上させることができる。

10

20

30

40

50

また、アンカーボルトを新設する従来の補強構造のように、既設フーチング 4 を削孔する必要がないため、既設の鉄筋と干渉することもない。

また、既設フーチング 4 を削孔する手間を省略することができるため、施工性に優れている。

【 0 0 5 1 】

また、アンカーボルトを増設する必要がないため、群効果によるアンカーボルトの付着抵抗力の低下や、既設アンカーボルト 5 1 と新設アンカーボルトのせん断抵抗面の重複等を防止することが可能となる。ゆえに、信頼性の高い補強構造を構築することができる。

【 0 0 5 2 】

また、補強ベースプレート 1 2 が、既設柱 3 の橋脚ベースプレート 3 1 に接合されているため、リブプレート 1 3 を斜材、補強ベースプレート 1 2 を弦材とみなしたトラス構造を構築することができる。したがって、信頼性の高い補強構造 1 が形成される。

【 0 0 5 3 】

根巻きコンクリート 1 1 により既設柱 3 の基部と拡幅部材 1 0 とが覆われているため、拡幅部材 1 0 の腐食が防止され、したがって、耐久性に優れている。

補強ベースプレート 1 2 と既設フーチング 4 との当接面は、充填材 4 1 により隙間なく密着しているため、確実に応力を伝達することができる。

【 0 0 5 4 】

仕口部材 1 5 を介してリブプレート 1 3 を既設柱 3 に固定するため、リブプレート 1 3 を直接既設柱 3 に固定するよりも施工が容易である。

【 0 0 5 5 】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、前述の実施形態に限られず、前記の各構成要素については、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、適宜変更が可能である。

【 0 0 5 6 】

例えば、補強ベースプレート 1 2 (拡幅部材 1 0) による拡幅面積は限定されるものではなく、想定される応力に応じて適宜設定すればよい。

また、拡幅部材 1 0 を構成する各部材の板厚や強度等も適宜設定すればよい。

【 0 0 5 7 】

既設柱 3 の断面形状は矩形に限定されるものではない。また、既設柱 3 の構造は限定されるものではなく、例えば、鉄筋コンクリート構造であってもよい。

【 0 0 5 8 】

また、前記実施形態では、アンカーフレーム 5 (アンカーボルト 5 1) を介して既設柱 3 と既設フーチング 4 とが固定された既設橋脚 2 を補強する場合について説明したが、本発明の補強構造 1 が適用可能な既設橋脚の構造はこれに限定されない。例えば、鉄筋コンクリートにより既設柱 3 と既設フーチング 4 とが一体に形成された既設橋脚 2 に採用してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 9 】

- 1 補強構造 (橋脚の補強構造)
- 1 0 拡幅部材
- 1 1 根巻きコンクリート
- 1 2 補強ベースプレート
- 1 2 a 取付板
- 1 2 b 裏当て板
- 1 3 リブプレート
- 1 4 スプライスプレート
- 1 5 仕口部材
- 1 5 a 仕口フランジ
- 1 5 b 仕口リブ

10

20

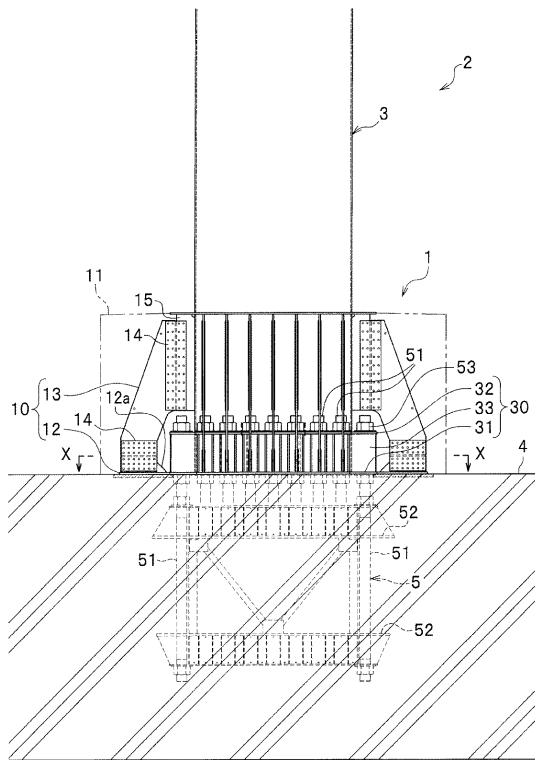
30

40

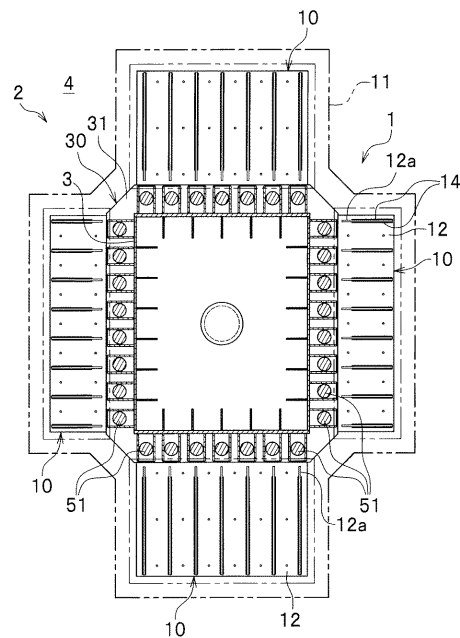
50

- 2 既設橋脚
- 3 既設柱
- 3 1 橋脚ベースプレート
- 3 2 第二橋脚ベースプレート
- 3 3 リブ
- 3 4 既設根巻きコンクリート
- 4 既設フーチング（既設基礎）
- 4 1 凹部
- 4 2 充填材
- 5 アンカーフレーム
- 5 1 アンカーボルト
- 5 2 棒状部材
- 5 3 ナット
- A 溶接

【図 1】

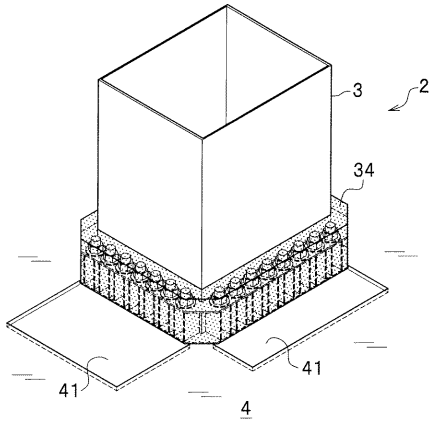


【図 2】

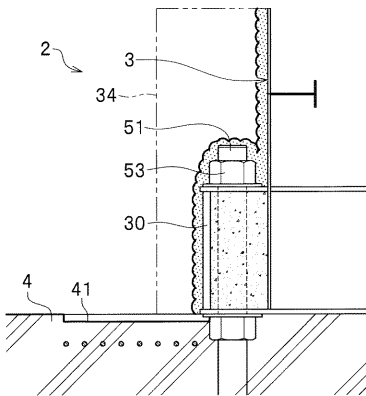


【図 3】

(a)

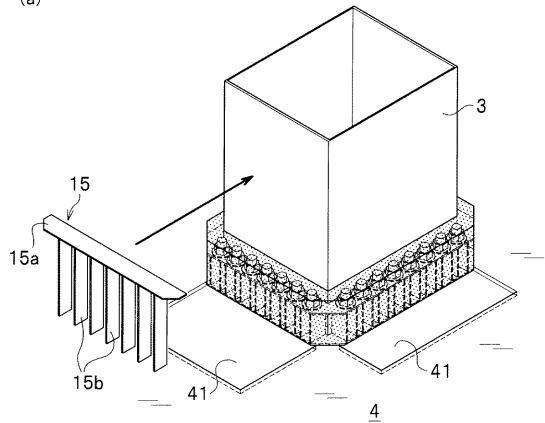


(b)

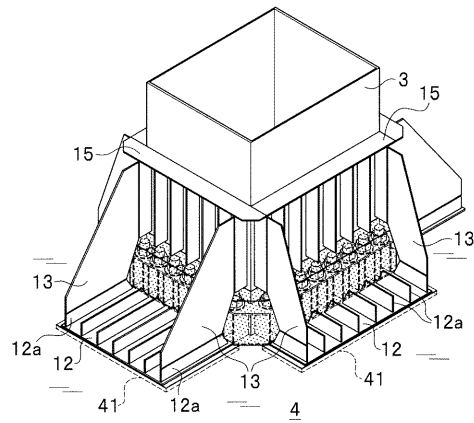


【図 4】

(a)

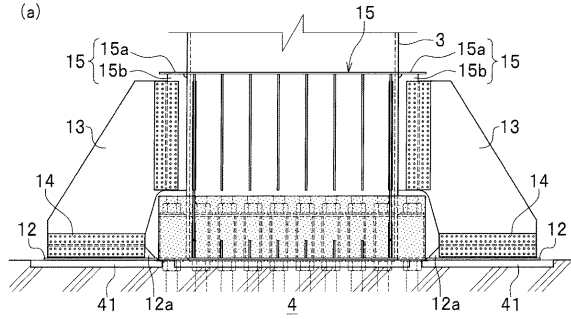


(b)

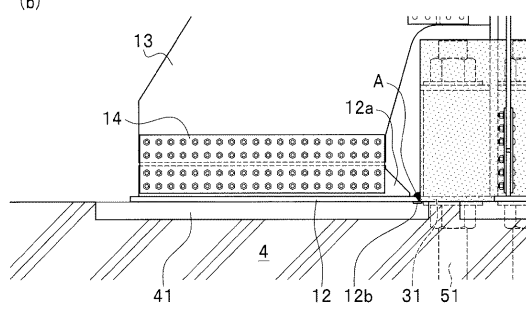


【図 5】

(a)

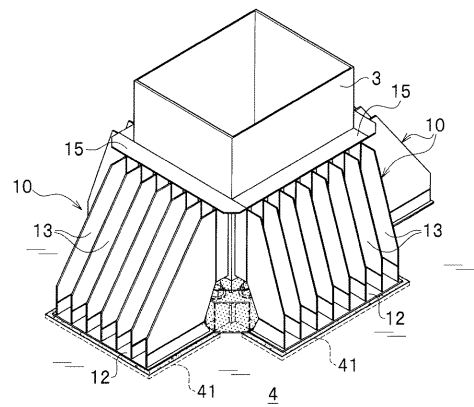


(b)

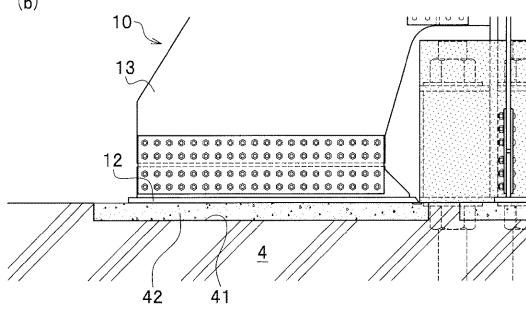


【図 6】

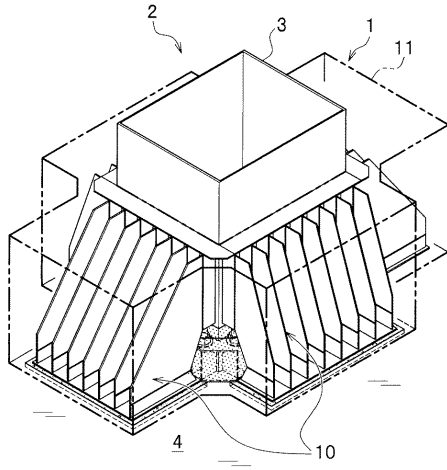
(a)



(b)



【図 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 110001807
特許業務法人磯野国際特許商標事務所
- (74)代理人 100064414
弁理士 磯野 道造
- (74)代理人 100111545
弁理士 多田 悦夫
- (74)代理人 100129067
弁理士 町田 能章
- (72)発明者 伊原 茂
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 牛越 裕幸
東京都千代田区平河町二丁目16番3号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 石田 和久
東京都千代田区霞が関一丁目4番1号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 竹田 圭一
大阪府堺市堺区大浜西町3番地 株式会社IHIインフラシステム内
- (72)発明者 北村 耕一
東京都港区芝浦三丁目17番12号 株式会社IHIインフラシステム内
- (72)発明者 新藤 竹文
東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開2013-204385(JP,A)
特開平10-008422(JP,A)
特開2006-118161(JP,A)
特開2008-255646(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E01D 1/00 ~ 24/00
E04G 23/02