

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7178895号
(P7178895)

(45)発行日 令和4年11月28日(2022.11.28)

(24)登録日 令和4年11月17日(2022.11.17)

(51)Int. Cl. F I
E O I D 19/12 (2006.01) E O I D 19/12

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21)出願番号	特願2018-238556(P2018-238556)	(73)特許権者	000001373
(22)出願日	平成30年12月20日(2018.12.20)		鹿島建設株式会社
(65)公開番号	特開2020-100967(P2020-100967A)		東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(43)公開日	令和2年7月2日(2020.7.2)	(73)特許権者	505413255
審査請求日	令和3年11月5日(2021.11.5)		阪神高速道路株式会社
			大阪府大阪市北区中之島三丁目2番4号
		(74)代理人	100088155
			弁理士 長谷川 芳樹
		(74)代理人	100113435
			弁理士 黒木 義樹
		(74)代理人	100122781
			弁理士 近藤 寛
		(74)代理人	100133064
			弁理士 大野 新

最終頁に続く

(54)【発明の名称】主桁とプレキャスト床版との固定構造及び主桁とプレキャスト床版との固定方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

主桁と、
前記主桁の上方に突出した突出部と、
下面に前記突出部を収容する収容部を有するプレキャスト床版と、
前記突出部を収容した前記収容部を充填する充填材と、
を備え、
前記突出部は、一方の開口部の側の端部が前記主桁に溶接された管状部材であり、管の外周側と管の内周側との両方に形成される隅肉溶接部により前記主桁に溶接されている、
主桁とプレキャスト床版との固定構造。

【請求項2】

主桁と、
前記主桁の上方に突出した突出部と、
下面に前記突出部を収容する収容部を有するプレキャスト床版と、
前記突出部を収容した前記収容部を充填する充填材と、
を備え、
前記突出部は、一方の開口部の側の端部が前記主桁に溶接された管状部材であり、
前記突出部は、互いに側面が一体化された複数の管状部材である、主桁とプレキャスト床版との固定構造。

【請求項3】

主桁と、

前記主桁の上方に突出した突出部と、

下面に前記突出部を収容する収容部を有するプレキャスト床版と、

前記突出部を収容した前記収容部を充填する充填材と、
を備え、

前記突出部は、一方の開口部の側の端部が前記主桁に溶接された管状部材であり、一方の開口部の側の端部が主桁に溶接された管状の底部と、前記底部と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部とを有する、主桁とプレキャスト床版との固定構造。

【請求項 4】

前記突出部は、側面に凸部又は凹部を有する管状部材である、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定構造。

10

【請求項 5】

前記突出部は、前記主桁に溶接された一方の開口部の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部の側の端部の太さの方が太い、請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定構造。

【請求項 6】

前記収容部と前記充填材との境界面は凸部又は凹部を有する、請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定構造。

【請求項 7】

前記収容部は、前記プレキャスト床版の前記下面に対して開放され、前記プレキャスト床版の上面に対して閉鎖されている、請求項 1～6 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定構造。

20

【請求項 8】

主桁に主桁の上方に突出した突出部を接合する突出部接合工程と、

前記主桁にプレキャスト床版を設置する床版設置工程と、

突出部接合工程で前記主桁に接合された前記突出部を前記床版設置工程で前記主桁に設置された前記プレキャスト床版の下面の収容部に収容させた状態で、前記突出部を収容した前記収容部を充填材により充填する充填工程と、
を備え、

前記突出部接合工程では、管状部材である前記突出部の一方の開口部の側の端部を前記主桁に溶接することにより、前記主桁に前記突出部を接合し、

30

前記突出部接合工程では、前記突出部の管の外周側と管の内周側との両方に形成される隅肉溶接部により前記主桁に溶接される、主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【請求項 9】

主桁に主桁の上方に突出した突出部を接合する突出部接合工程と、

前記主桁にプレキャスト床版を設置する床版設置工程と、

突出部接合工程で前記主桁に接合された前記突出部を前記床版設置工程で前記主桁に設置された前記プレキャスト床版の下面の収容部に収容させた状態で、前記突出部を収容した前記収容部を充填材により充填する充填工程と、

を備え、

40

前記突出部接合工程では、管状部材である前記突出部の一方の開口部の側の端部を前記主桁に溶接することにより、前記主桁に前記突出部を接合し、

前記突出部接合工程では、互いに側面が一体化された複数の管状部材である前記突出部を前記主桁に接合する、主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【請求項 10】

主桁に主桁の上方に突出した突出部を接合する突出部接合工程と、

前記主桁にプレキャスト床版を設置する床版設置工程と、

突出部接合工程で前記主桁に接合された前記突出部を前記床版設置工程で前記主桁に設置された前記プレキャスト床版の下面の収容部に収容させた状態で、前記突出部を収容した前記収容部を充填材により充填する充填工程と、

50

を備え、

前記突出部接合工程では、管状部材である前記突出部の一方の開口部の側の端部を前記主桁に溶接することにより、前記主桁に前記突出部を接合し、

前記突出部接合工程では、

一方の開口部の側の端部が主桁に溶接される管状の底部と、前記底部と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部とを有する前記突出部を前記主桁に接合し、

前記底部の一方の開口部の側の端部を主桁に溶接した後に、主桁に溶接された前記底部に前記延在部を嵌合させることにより、前記突出部を前記主桁に接合する、主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【請求項 1 1】

前記突出部接合工程では、側面に凸部又は凹部を有する管状部材である前記突出部を前記主桁に接合する、請求項 8 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【請求項 1 2】

前記突出部接合工程では、前記主桁に溶接された一方の開口部の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部の側の端部の太さの方が太い前記突出部を前記主桁に接合する、請求項 8 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【請求項 1 3】

前記床版設置工程では、前記収容部の前記充填材との境界面が凸部又は凹部を有する前記プレキャスト床版を前記主桁に設置する、請求項 8 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【請求項 1 4】

前記床版設置工程では、前記収容部が、前記プレキャスト床版の前記下面に対して開放され、前記プレキャスト床版の上面に対して閉鎖されている前記プレキャスト床版を前記主桁に設置する、請求項 8 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の主桁とプレキャスト床版との固定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、主桁とプレキャスト床版との固定構造及び主桁とプレキャスト床版との固定方法に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

道路橋において、主桁と、主桁の上方に突出したスタッドと、下面にスタッドを収容する箱抜孔等のスタッド孔を有するプレキャスト床版と、スタッドを収容したスタッド孔を充填する充填材とを備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造が提案されている。例えば、特許文献 1 には、スタッドを収容して鋼桁と合成するためのスタッド孔が複数成形されたプレキャスト床版を鋼桁上に設置し、設置したプレキャスト床版のスタッド孔内において鋼桁の上面にスタッドを立設し、スタッド孔内を充填材で充填する工法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 1 8 2 1 4 0 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

ところで、一般的に道路橋のスパンの端部ではずれせん断力が大きくなる。そのため、スパンの端部には、ずれせん断力に抵抗するためにスタッドを多数配置する必要がある。しかし、スタッドを設置するスペースには、鋼桁の上面のフランジ幅による制約があるた

10

20

30

40

め、必要な本数のスタッドを配置することができず、設計として成立しないことがある。

【0005】

そこで本発明は、同じ数の突出部を備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造のずれせん断力に対する強度を向上させることができる主桁とプレキャスト床版との固定構造及び主桁とプレキャスト床版との固定方法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】

【0006】

本発明は、主桁と、主桁の上方に突出した突出部と、下面に突出部を収容する収容部を有するプレキャスト床版と、突出部を収容した収容部を充填する充填材とを備え、突出部は、一方の開口部の側の端部が主桁に溶接された管状部材である主桁とプレキャスト床版との固定構造である。

10

【0007】

この構成によれば、主桁と、主桁の上方に突出した突出部と、下面に突出部を収容する収容部を有するプレキャスト床版と、突出部を収容した収容部を充填する充填材とを備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造において、突出部は、一方の開口部の側の端部が主桁に溶接された管状部材であるため、突出部が鋼棒等のスタッドである場合に比べて、突出部の側方への投影面積に対する突出部の主桁への溶接長を長くすることができ、同じ数の突出部を備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造のずれせん断力に対する強度を向上させることができる。

【0008】

この場合、突出部は、互いに側面が一体化された複数の管状部材であることが好適である。

20

【0009】

この構成によれば、突出部は、互いに側面が一体化された複数の管状部材であるため、突出部の側方への投影面積に対する突出部の主桁への溶接長をさらに長くすることができるため、同じ数の突出部を備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造のずれせん断力に対する強度をさらに向上させることができる。

【0010】

また、突出部は、一方の開口部の側の端部が主桁に溶接された管状の底部と、底部と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部とを有することが好適である。

30

【0011】

この構成によれば、突出部は、一方の開口部の側の端部が主桁に溶接された管状の底部と、底部と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部とを有するため、突出部が上方に突出する長さが長い場合でも、管状の底部の一方の開口部の側の端部を主桁に容易に溶接した後、底部に管状の延在部を嵌合させることにより、容易に主桁に突出部を取り付けることができる。

【0012】

また、突出部は、側面に凸部又は凹部を有する管状部材であることが好適である。

【0013】

この構成によれば、突出部は、側面に凸部又は凹部を有する管状部材であるため、突出部の側面と充填材とが互いに接触する面積が増大し、主桁とプレキャスト床版とを固定する強度を向上させることができる。

40

【0014】

また、突出部は、主桁に溶接された一方の開口部の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部の側の端部の太さの方が太いことが好適である。

【0015】

この構成によれば、突出部は、主桁に溶接された一方の開口部の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部の側の端部の太さの方が太いため、主桁とプレキャスト床版とを上下方向に引き離す力に対する強度をさらに向上させることができる。

【0016】

50

また、収容部と充填材との境界面は凸部又は凹部を有することが好適である。

【0017】

この構成によれば、収容部と充填材との境界面は凸部又は凹部を有するため、収容部と充填材とが互いに接触する境界面の面積が増大し、主桁とプレキャスト床版とを固定する強度を向上させることができる。

【0018】

また、収容部は、プレキャスト床版の下面に対して開放され、プレキャスト床版の上面に対して閉鎖されていることが好適である。

【0019】

この構成によれば、収容部は、プレキャスト床版の下面に対して開放され、プレキャスト床版の上面に対して閉鎖されているため、突出部及び収容部の上方に存在するプレキャスト床版のコンクリートの部位により、同じ数の突出部を備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造のずれせん断力に対する強度をさらに向上させることができる。

10

【0020】

また、本発明は、主桁に主桁の上方に突出した突出部を接合する突出部接合工程と、主桁にプレキャスト床版を設置する床版設置工程と、突出部接合工程で主桁に接合された突出部を床版設置工程で主桁に設置されたプレキャスト床版の下面の収容部に収容させた状態で、突出部を収容した収容部を充填材により充填する充填工程とを備え、突出部接合工程では、管状部材である突出部の一方の開口部の側の端部を主桁に溶接することにより、主桁に突出部を接合する主桁とプレキャスト床版との固定方法である。

20

【0021】

この場合、突出部接合工程では、互いに側面が一体化された複数の管状部材である突出部を主桁に接合することが好適である。

【0022】

また、突出部接合工程では、一方の開口部の側の端部が主桁に溶接される管状の底部と、底部と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部とを有する突出部を主桁に接合し、底部の一方の開口部の側の端部を主桁に溶接した後に、主桁に溶接された底部に延在部を嵌合させることにより、突出部を主桁に接合することが好適である。

【0023】

また、突出部接合工程では、側面に凸部又は凹部を有する管状部材である突出部を主桁に接合することが好適である。

30

【0024】

また、突出部接合工程では、主桁に溶接された一方の開口部の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部の側の端部の太さの方が太い突出部を主桁に接合することが好適である。

【0025】

また、床版設置工程では、収容部の充填材との境界面が凸部又は凹部を有するプレキャスト床版を主桁に設置することが好適である。

【0026】

また、床版設置工程では、収容部が、プレキャスト床版の下面に対して開放され、プレキャスト床版の上面に対して閉鎖されているプレキャスト床版を主桁に設置することが好適である。

40

【発明の効果】

【0027】

本発明の主桁とプレキャスト床版との固定構造及び主桁とプレキャスト床版との固定方法によれば、同じ数の突出部を備えた主桁とプレキャスト床版との固定構造のずれせん断力に対する強度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】第1実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造を示す斜視図である。

50

【図 2】第 1 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の斜視図である。

【図 3】(A) は第 1 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図であり、(B) は第 1 実施形態に係る突出部の平面図である。

【図 4】(A) は第 1 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定方法の突出部接合工程及び床版設置工程の後の状態を示す縦断面図であり、(B) は第 1 実施形態に係る突出部の突出部接合工程後の状態を示す平面図である。

【図 5】(A) は第 2 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図であり、(B) は第 2 実施形態に係る突出部の平面図である。

【図 6】(A) は第 3 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図であり、(B) は第 3 実施形態に係る突出部の平面図である。

【図 7】(A) は第 4 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図であり、(B) は第 4 実施形態に係る突出部の平面図である。

【図 8】(A) は第 4 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定方法の突出部接合工程の底部を主桁に溶接した後の状態を示す縦断面図であり、(B) は第 4 実施形態に係る主桁に溶接された後の底部の平面図である。

【図 9】(A) は図 8 (A) の主桁に溶接された底部に延在部を嵌合させることにより突出部を主桁に接合した状態を示す縦断面図であり、(B) は図 8 (B) の主桁に溶接された底部に延在部を嵌合させることにより突出部を主桁に接合した状態を示す平面図である。

【図 10】(A) は第 5 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図であり、(B) は第 5 実施形態に係る突出部の平面図である。

【図 11】(A) は突出部を構成する 2 つの管状部材を互いに組み合わせる工程を示す平面図であり、(B) は (A) で互いに組み合わせた 2 つの管状部材を溶接して突出部を構成した状態を示す平面図である。

【図 12】(A) は従来のスタッドを主桁のフランジに接合する状態を示す平面図であり、(B) は第 5 実施形態の突出部を主桁のフランジに接合する状態を示す平面図である。

【図 13】第 6 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図である。

【図 14】第 7 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造の突出部付近の縦断面図である。

【図 15】第 7 実施形態に係るプレキャスト床版を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、図面を参照しつつ本発明に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造及び主桁とプレキャスト床版との固定方法の実施形態について詳細に説明する。図 1、図 2、図 3 (A) 及び図 3 (B) に示すように、本発明の第 1 実施形態に係る主桁とプレキャスト床版との固定構造 1 A は、主桁 2、プレキャスト床版 3 A、突出部 5 A 及び充填材 9 を備える。主桁 2 は、例えば、鋼桁である。主桁 2 は、その上端にフランジ 4 を有する。

【0030】

プレキャスト床版 3 A は、下面 6 と上面 7 とを有する。プレキャスト床版 3 A は、下面 6 に突出部 5 を収容する収容部 8 を有する。本実施形態では、収容部 8 は、従来のプレキャスト床版と同様に、上面 7 の開口部 1 2 から下面 6 へと貫通する箱抜孔である。充填材 9 は、突出部 5 A を収容した収容部 8 を充填する。充填材 9 は、例えば、無収縮性モルタルである。充填材 9 は、主桁 2 のフランジ 4 と、フランジ 4 の上面の両方の側縁部に設けられた型枠 1 1 と、プレキャスト床版 3 A の下面 6 及び収容部 8 とで囲まれた空間に充填されている。本実施形態では、収容部 8 と充填材 9 との境界面 1 0 は上下方向に平坦な面である。

【0031】

突出部 5 A は、主桁 2 の上端のフランジ 4 に接合され、主桁 2 の上方に突出している。

本実施形態では、突出部 5 A は、従来のスタッドではなく、一方の開口部 1 3 の側の端部が隅肉溶接部 1 5 により主桁 2 のフランジ 4 に溶接された管状部材である。管状部材である突出部 5 A の他方の開口部 1 4 は、主桁の上方に開口している。図 3 (B) に示すように、管状部材である突出部 5 A の管内には、充填材 9 が充填されている。本実施形態では、突出部 5 A は、直径 1 0 0 ~ 1 5 0 mm 程度の円管部材である。なお、管状部材とは、管壁により任意の方向に延在する内部空間が区画され、内部空間が当該任意の方向と、当該任意の方向とは反対の方向とに開口している部材を意味する。管状部材は、円管以外にも角管等の他の形状の管状部材でもよい。また、管状部材は、内部空間が仕切等により区画されていてもよい。また、管状部材は、外面に例えばチャンネル材等の部材が取り付けられていてもよい。

10

【 0 0 3 2 】

以下、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法について説明する。図 4 (A) 及び図 4 (B) に示すように、主桁 2 に主桁 2 の上方に突出した突出部 5 A を接合する突出部接合工程と、主桁 2 にプレキャスト床版 3 A を設置する床版設置工程とが行われる。突出部接合工程では、管状部材である突出部 5 A の一方の開口部 1 3 の側の端部を主桁 2 のフランジ 4 に溶接することにより、主桁 2 に突出部 5 A が接合される。図 4 (B) に示すように、突出部接合工程では、管状部材である突出部 5 A の開口部 1 3 の側の端部の外周側が隅肉溶接部 1 5 により主桁 2 のフランジ 4 に溶接され、内周側が隅肉溶接部 1 6 により主桁 2 のフランジ 4 に溶接される。なお、床版設置工程と突出部接合工程との順序はいずれが前でも後でもよい。

20

【 0 0 3 3 】

図 3 (A) 及び図 3 (B) に示すように、突出部接合工程で主桁 2 に接合された突出部 5 A を床版設置工程で主桁 2 に設置されたプレキャスト床版 3 A の下面 6 の収容部 8 に収容させた状態で、突出部 5 A を収容した収容部 8 を充填材 9 により充填する充填工程が行われる。充填工程により、収容部 8 に収容された管状部材である突出部 5 A の管内にも充填材 9 が充填される。充填材 9 の固化後に、本実施形態の主桁 2 とプレキャスト床版 3 A との固定構造 1 A が完成する。

【 0 0 3 4 】

本実施形態によれば、主桁 2 と、主桁 2 の上方に突出した突出部 5 A と、下面 6 に突出部 5 A を収容する収容部 8 を有するプレキャスト床版 3 A と、突出部 5 A を収容した収容部 8 を充填する充填材 9 とを備えた主桁 2 とプレキャスト床版 3 A との固定構造 1 A において、突出部 5 A は、一方の開口部 1 3 の側の端部が主桁 2 に溶接された管状部材であるため、突出部 5 A が鋼棒等のスタッドである場合に比べて、突出部 5 A の側方への投影面積に対する突出部 5 A の主桁 2 への溶接長を長くすることができるため、同じ数の突出部 5 A を備えた主桁 2 とプレキャスト床版 3 A との固定構造 1 A のずれせん断力に対する強度を向上させることができる。

30

【 0 0 3 5 】

つまり、本実施形態の突出部接合工程では、管状部材である突出部 5 A の開口部 1 3 の側の端部の外周側が隅肉溶接部 1 5 により主桁 2 のフランジ 4 に溶接され、内周側が隅肉溶接部 1 6 により主桁 2 のフランジ 4 に溶接される。このため、従来の端部の外周側でしか溶接が行われない鋼棒等のスタッドに比べて、管状部材の開口部の側の端部の外周側と内周側とで溶接が行われるため、溶接長を長くすることができる。

40

【 0 0 3 6 】

また、本実施形態では、収容部 8 に収容された管状部材である突出部 5 A の管内にも充填材 9 が充填されるため、主桁 2 とプレキャスト床版 3 A との固定構造 1 A のずれせん断力に対する強度を向上させることができる。また、突出部 5 A は管状部材であるため、突出部 5 A が鋼棒等のスタッドである場合に比べて、軽量化を図ることができる。

【 0 0 3 7 】

以下、本発明の第 2 実施形態について説明する。図 5 (A) 及び図 5 (B) に示すように、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定構造 1 B では、突出部 5 B は、側面に

50

凸部 17 及び凹部 18 を有する管状部材である。本実施形態では、例えば、管状部材の側面に鉄筋等を溶接することにより、管状部材の側面に凸部 17 及び凹部 18 を形成することができる。

【0038】

図 5 (A) 及び図 5 (B) の例では、管状部材の外周面における開口部 13 の側の端部と開口部 14 の側の端部との間に上下方向に延在する鉄筋が溶接されている。また、横方向に沿って管状部材の外周面を圍繞するように延在する複数の鉄筋が溶接されている。なお、突出部 5B は、凸部 17 のみを有していてもよく、凹部 18 のみを有していてもよい。また、チャンネル材等の他の部材が接合されることや、鑄造等により、管状部材の側面に凸部 17 又は凹部 18 が形成されてもよい。

【0039】

本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法の突出部接合工程では、突出部接合工程では、側面に凸部 17 又は凹部 18 を有する管状部材である突出部 5B が主桁 2 のフランジ 4 に接合される。上述した以外は、上記第 1 実施形態と同様である。

【0040】

本実施形態によれば、突出部 5B は、側面に凸部 17 又は凹部 18 を有する管状部材であるため、突出部 5B の側面と充填材 9 とが互いに接触する面積が増大し、主桁 2 とプレキャスト床版 3A とを固定する強度を向上させることができる。

【0041】

以下、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 6 (A) 及び図 6 (B) に示すように、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定構造 1C では、突出部 5C は、主桁 2 のフランジ 4 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の太さの方が太い。図 6 (A) 及び図 6 (B) の例では、主桁 2 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部から上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部に至るにつれて管状部材である突出部 5C の直径が一様に増大している。管状部材である突出部 5C の側面は、側面視でテーパ状をなす。

【0042】

なお、本実施形態では、他の形状により、主桁 2 のフランジ 4 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の太さの方が太くてもよい。例えば、一方の開口部 13 の側の端部から他方の開口部 14 の側の端部に至るにつれて突出部 5C の直径が一様に増大せず、上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の近傍のみが拡径されていてよい。また、上記第 1 実施形態のような突出部 5A の上部に鉄筋等の部材が溶接されることにより、主桁 2 のフランジ 4 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の太さの方が太くてもよい。

【0043】

本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法の突出部接合工程では、主桁 2 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の太さの方が太い突出部 5C が主桁 2 に接合される。上述した以外は、上記第 1 実施形態と同様である。なお、本実施形態の主桁 2 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の太さの方が太い突出部 5C の構成は、上記第 2 実施形態に適用されてもよい。

【0044】

本実施形態では、突出部 5C は、主桁 2 に溶接された一方の開口部 13 の側の端部の太さよりも上方に突出した他方の開口部 14 の側の端部の太さの方が太いため、主桁 2 とプレキャスト床版 3A とを上下方向に引き離す力に対する強度をさらに向上させることができる。

【0045】

以下、本発明の第 4 実施形態について説明する。図 7 (A) 及び図 7 (B) に示すように、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定構造 1D では、突出部 5D は、一方の

10

20

30

40

50

開口部 20 の側の端部が主桁 2 のフランジ 4 に溶接された管状の底部 19 と、底部 19 と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部 22 とを有する。

【 0046 】

図 7 (A) 及び図 7 (B) の例では、底部 19 及び延在部 22 のいずれも円管状をなす。底部 19 の一方の開口部 20 の側の端部と他方の開口部 21 の側の端部までの長さよりも、延在部 22 の一方の開口部 23 の側の端部と他方の開口部 24 の側の端部までの長さは長い。底部 19 の開口部 21 の側の外周面と延在部 22 の開口部 23 の側の内周面とが互いに嵌合している。しかし、底部 19 及び延在部 22 の形状や、底部 19 と延在部 22 との嵌合の形態は他の形態でもよい。

【 0047 】

以下、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法について説明する。本実施形態では、突出部接合工程では、一方の開口部 20 の側の端部が主桁 2 のフランジ 4 に溶接される管状の底部 19 と、底部 19 と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部 22 とを有する突出部 5 D が主桁 2 に接合される。図 8 (A) 及び図 8 (B) に示すように、突出部接合工程では、まず、底部 19 の一方の開口部 20 の側の端部が主桁 2 のフランジ 4 に溶接される。底部 19 の溶接は、上記第 1 実施形態の突出部 5 A の主桁 2 のフランジ 4 への溶接と同様に行われる。

【 0048 】

図 9 (A) 及び図 9 (B) に示すように、底部 19 の一方の開口部 20 の側の端部を主桁 2 のフランジ 4 に溶接した後に、主桁 2 のフランジ 4 に溶接された底部 19 に延在部 22 を嵌合させることにより、突出部 5 D が主桁 2 のフランジに接合させられる。なお、以上の説明では、床版設置工程の前に突出部接合工程が行われたが、床版設置工程と突出部接合工程との順序はいずれが前でも後でもよい。また、本実施形態の底部 19 及び延在部 22 は、上記の第 2 実施形態又は第 3 実施形態に適用されてもよい。

【 0049 】

本実施形態では、突出部 5 D は、一方の開口部 20 の側の端部が主桁 2 に溶接された管状の底部 19 と、底部 19 と嵌合しつつ上方に延在する管状の延在部 22 とを有するため、突出部 5 D が上方に突出する長さが長い場合でも、管状の底部 19 の一方の開口部 20 の側の端部を主桁 2 に容易に溶接した後に、底部 19 に管状の延在部 22 を嵌合させることにより、容易に主桁 2 に突出部 5 D を取り付けることができる。

【 0050 】

以下、本発明の第 5 実施形態について説明する。図 10 (A) 及び図 10 (B) に示すように、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定構造 1 E では、突出部 5 E は、互いに側面 27 が一体化された複数の管状部材である。図 10 (B) 及び図 11 (A) に示すように、突出部 5 E は、2 本の管状部材から構成されている。

【 0051 】

2 本の管状部材のそれぞれは、側面に、一方の開口部 25 の側の端部から他方の開口部 26 の側の端部に至る方向に沿って延在するスリット部 28 を含む。2 本の管状部材はスリット部 28 を介して互いに嵌合している。図 10 (A)、図 10 (B) 及び図 11 (B) に示すように、スリット部 28 を介して互いに嵌合させられた 2 本の管状部材が隅肉溶接部 29 により互いに溶接されることによって、突出部 5 E が形成されている。

【 0052 】

本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法の突出部接合工程では、突出部接合工程では、上述したように、突出部接合工程では、互いに側面 27 が一体化された複数の管状部材である突出部 5 E が主桁 2 のフランジ 4 に接合される。突出部 5 E の主桁 2 のフランジ 4 への接合は、上記第 1 実施形態と同様に行われる。なお、突出部 5 E は、3 本以上の管状部材から構成されてもよい。また、本実施形態の互いに側面 27 が一体化された複数の管状部材である突出部 5 E の構成は、上記の第 2 実施形態 ~ 第 4 実施形態に適用されてもよい。

【 0053 】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、突出部 5 E は、互いに側面 2 7 が一体化された複数の管状部材であるため、突出部 5 E の側方への投影面積に対する突出部 5 E の主桁 2 への溶接長をさらに長くすることができるため、同じ数の突出部 5 E を備えた主桁 2 とプレキャスト床版 3 A との固定構造のずれせん断力に対する強度をさらに向上させることができる。

【 0 0 5 4 】

ずれ止め構造の耐力は、スタッド等のずれ止めの本数が多いほど、増加する。しかし、図 1 2 (A) に示すように、橋軸方向 D_1 に延在し、フランジ幅方向 D_2 の幅を有する主桁 2 のフランジ 4 上において、頭付スタッド 5 1 , 5 2 は、隣り合う感覚がある一定の距離 d はないとフランジ 4 上に溶接及び配置することができない。また、ずれ止めは主桁 2 のフランジ 4 上という限られたスペースに配置されるため、頭付スタッド 5 1 , 5 2 等を使用した場合には、必要な本数の頭付スタッド 5 1 , 5 2 等が配置できないことがある。一方、図 1 2 (B) に示すように、本実施形態によれば、複数の管状部材を組み合わせて大型のずれ止めとして設置することで、設置面積を節約しつつ、高いずれせん断に対する抵抗性を確保することができる。

10

【 0 0 5 5 】

以下、本発明の第 6 実施形態について説明する。図 1 3 に示すように、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定構造 1 F では、収容部 8 と充填材 9 との境界面 1 0 は凸部 3 0 及び凹部 3 1 を有する。本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法の床版設置工程では、収容部 8 の充填材 9 との境界面 1 0 が凸部 3 0 及び凹部 3 1 を有するプレキャスト床版 3 B が主桁 2 のフランジ 4 に設置される。なお、本実施形態の収容部 8 の充填材 9 との境界面 1 0 が凸部 3 0 及び凹部 3 1 を有するプレキャスト床版 3 B は、上記の第 2 実施形態 ~ 第 5 実施形態に適用されてもよい。

20

【 0 0 5 6 】

本実施形態によれば、収容部 8 と充填材 9 との境界面 1 0 は凸部 3 0 又は凹部 3 1 を有するため、収容部 8 と充填材 9 とが互いに接触する境界面 1 0 の面積が増大し、主桁 2 とプレキャスト床版 3 B とを固定する強度を向上させることができる。

【 0 0 5 7 】

以下、本発明の第 7 実施形態について説明する。図 1 4 に示すように、本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定構造 1 G では、収容部 8 は、プレキャスト床版 3 C の下面 6 に対して開放され、プレキャスト床版 3 C の上面 7 に対して閉鎖されている。図 1 5 に示すように、本実施形態のプレキャスト床版 3 C は、例えば、ワッフル型床版と呼ばれているものである。

30

【 0 0 5 8 】

プレキャスト床版 3 C は、下面 6 に突出した格子状のリブ 3 2 により区画された複数の収容部 8 を有する。本実施形態では、複数の収容部 8 の内の一部が突出部 5 A を収容する。プレキャスト床版 3 C では、リブ 3 2 に沿って鉄筋 3 3 が配筋されている。プレキャスト床版 3 C は、例えば、超高強度繊維補強コンクリート (U F C ; Ultra high strength Fiber reinforced Concrete) により形成されている。

【 0 0 5 9 】

超高強度繊維補強コンクリートの性状の一例を以下説明する。この超高強度繊維補強コンクリートは、例えば、セメントと、骨材と、練混ぜ水と、コンクリート用化学混和剤と、補強用繊維とを含む混合物が硬化してなるものである。上記のセメントは、例えば、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント、耐硫酸塩ポルトランドセメント、又は低熱ポルトランドセメントである。

40

【 0 0 6 0 】

一例として、上述の骨材は、粒径 2 . 5 mm 以下、絶乾密度 2 . 5 g / c m ³ 以上、吸水率 3 . 0 % 以下、粘土塊量 1 . 0 % 以下、微粒分量 2 . 0 % 以下、NaCl 含有量 0 . 0 2 % 以下、の骨材である。この骨材は、J I S A 1 1 0 5 に規定された細骨材の有機不純物試験方法による有機不純物の試験結果が「淡い」とされたものである。また、この骨材は、J I S A 1 1 2 2 に規定された硫酸ナトリウムでの骨材の安定性試験方法によ

50

る安定性が10%以下であって、更にJISA 5308 付属書1に規定されたアルカリシリカ反応性による区分が区分Aである骨材である。

【0061】

上述の練混ぜ水は、例えば、JSC E - B 101 - 2005に規定された回収水以外の練混ぜ水である。上述のコンクリート用化学混和剤は、JISA 6204に規定された高性能減水剤である。また、上述の補強用繊維は、直径0.1~0.25mm、長さ10~24mm、及び引張強度 $2 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ 以上の繊維である。上述の補強用繊維は、例えば、鋼繊維、高強度アラミド繊維、高密度ポリエチレン繊維、又は炭素繊維であってもよい。

【0062】

超高強度繊維補強コンクリートは、例えば、マトリクスが、ポルトランドセメント、ポゾラン材、及びエトリンガイド生成系材料から成る結合材、粒径2.5mm以下の骨材、水、並びに減水剤によって構成されている。また、補強用繊維は、直径0.2mm、長さ15mm（製造誤差 $\pm 2 \text{ mm}$ 未満）、及び引張強度 $2 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ 以上の鋼繊維と、直径0.2mm、長さ22mm（製造誤差 $\pm 2 \text{ mm}$ 未満）、及び引張強度 $2 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ 以上の鋼繊維とを混合したものを1.75vol.%混入させたものであってもよい。また、超高強度繊維補強コンクリートの硬化後の特性値は、圧縮強度 150 N/mm^2 以上、ひび割れ発生強度 4 N/mm^2 以上、引張強度 5 N/mm^2 以上、透水係数 $1 \times 10^{-11} \text{ cm/s}$ 未満、塩化物イオン拡散係数 $0.14 \text{ cm}^2/\text{年}$ 未満、すり減り係数 $240 \text{ mm}^3/\text{cm}^2$ 未満であることが好ましい。

【0063】

超高強度繊維補強コンクリートの標準示方配合は、フロー値 $250 \pm 20 \text{ mm}$ 、結合材に対する練混ぜ水の比率が15%、空気量2.0%、練混ぜ水 195 kg/m^3 、結合材 1287 kg/m^3 、骨材 905 kg/m^3 、高性能減水剤 32.2 kg/m^3 、及び補強用繊維 137.4 kg/m^3 （1.75vol.%）とすることができる。

【0064】

本実施形態の主桁とプレキャスト床版との固定方法の床版設置工程では、収容部8が、プレキャスト床版3Cの下面6に対して開放され、プレキャスト床版3Cの上面7に対して閉鎖されているプレキャスト床版3Cが主桁2に設置される。なお、プレキャスト床版3Cでは、突出部5Aに対応する位置にのみ、プレキャスト床版3Cの下面6に対して開放され、プレキャスト床版3Cの上面7に対して閉鎖されている収容部8を有していてもよい。また、図14に示すように、収容部8には、収容部8から上面7に連通する充填材9の排出孔部34が設けられていてもよい。本実施形態の下面6に対して開放され、上面7に対して閉鎖されている収容部8を有するプレキャスト床版3Cは、上記の第2実施形態~第6実施形態に適用されてもよい。

【0065】

本実施形態では、収容部8は、プレキャスト床版3Cの下面6に対して開放され、プレキャスト床版3Cの上面7に対して閉鎖されているため、突出部5A及び収容部8の上方に存在するプレキャスト床版3Cのコンクリートの部位により、同じ数の突出部5Aを備えた主桁2とプレキャスト床版3Cとの固定構造のずれせん断力に対する強度をさらに向上させることができる。

【0066】

また、本実施形態では、プレキャスト床版3Cは、下面6に複数の収容部8を有するため、プレキャスト床版3Cを軽量化することができる。また、本実施形態では、プレキャスト床版3Cは、超高強度繊維補強コンクリートにより形成されているため、プレキャスト床版3Cの強度を向上させることができる。

【0067】

本発明は、上述した実施形態を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した様々な形態で実施することができる。また、上述した実施形態に記載されている技術的事項を利用して変形例を構成することも可能である。

10

20

30

40

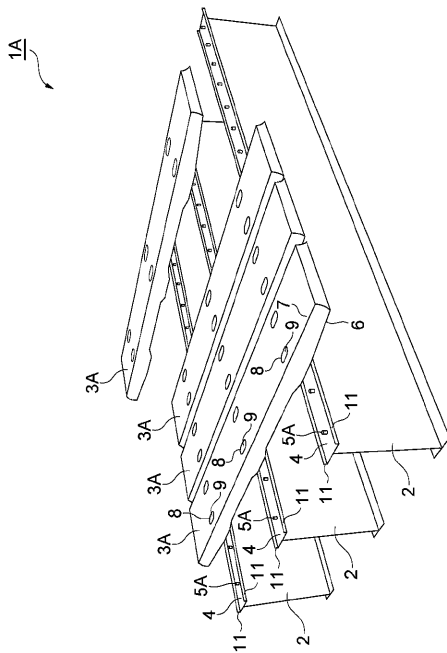
50

【符号の説明】

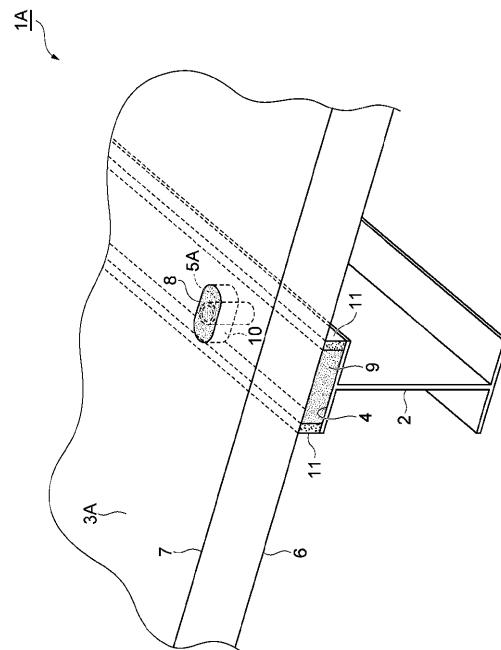
【0068】

1 A, 1 B, 1 C, 1 D, 1 E, 1 F, 1 G 固定構造、2 主桁、3 A, 3 B, 3 C
プレキャスト床版、4 フランジ、5 A, 5 B, 5 C, 5 D, 5 E 突出部、6 下面
、7 上面、8 収容部、9 充填材、10 境界面、11 型枠、12 開口部、13
、14 開口部、15, 16 隅肉溶接部、17 凸部、18 凹部、19 底部、20
、21 開口部、22 延在部、23, 24 開口部、25, 26 開口部、27 側面
、28 スリット部、29 隅肉溶接部、30 凸部、31 凹部、32 リブ、33
鉄筋、34 排出孔部、51, 52 頭付スタッド、D₁ 橋軸方向、D₂ フランジ幅
方向、d 距離。

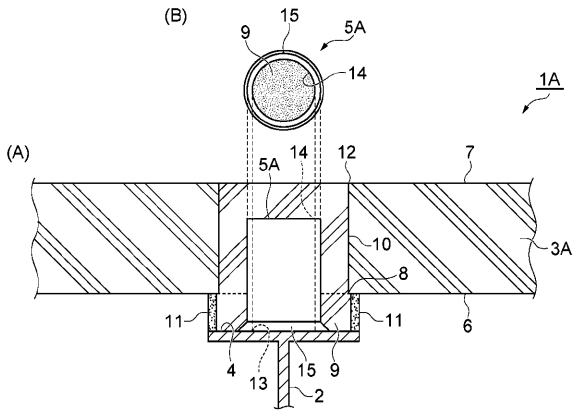
【図1】



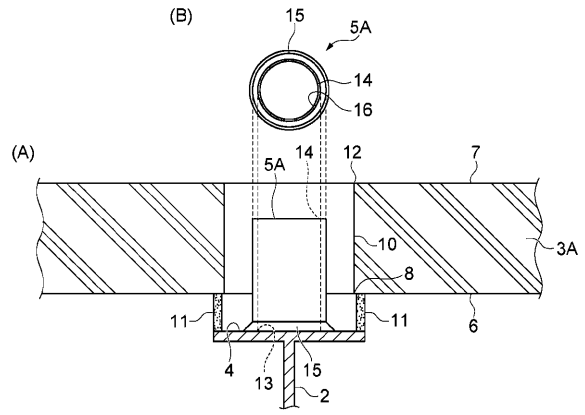
【図2】



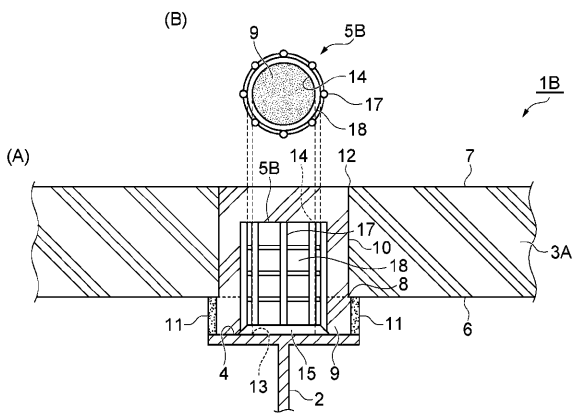
【 図 3 】



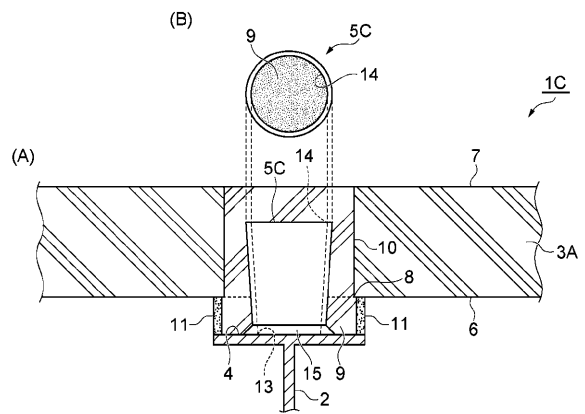
【 図 4 】



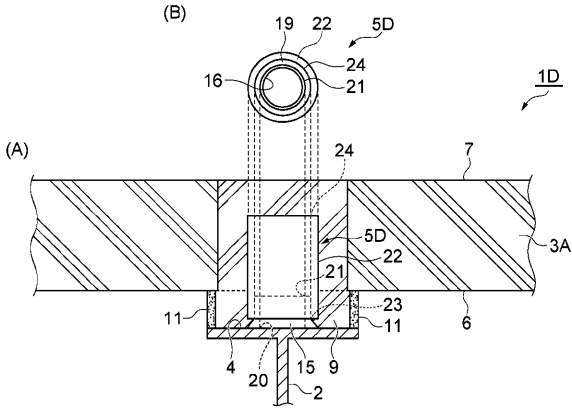
【 図 5 】



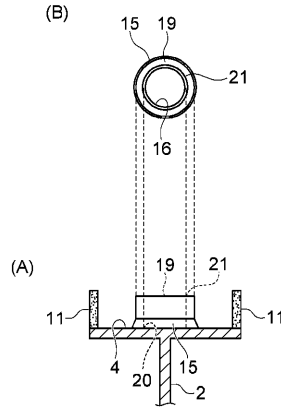
【 図 6 】



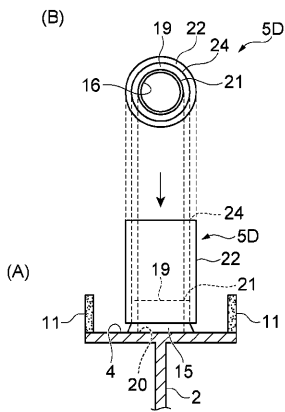
【 図 7 】



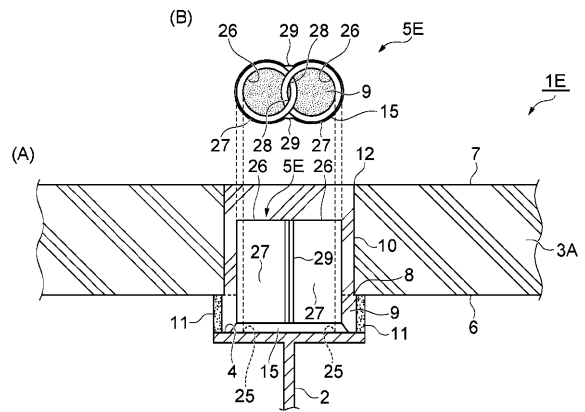
【 図 8 】



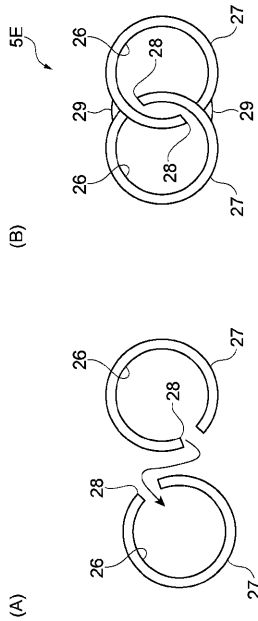
【 図 9 】



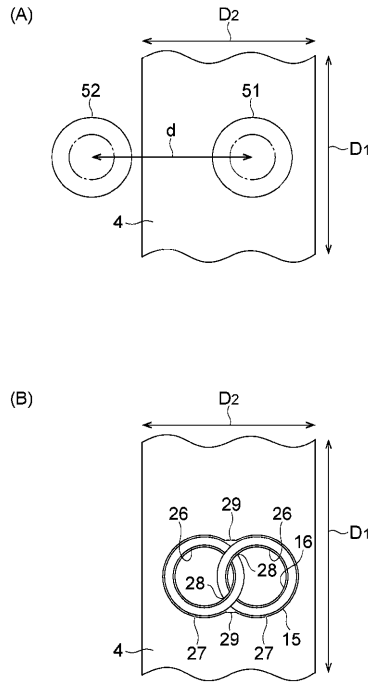
【 図 10 】



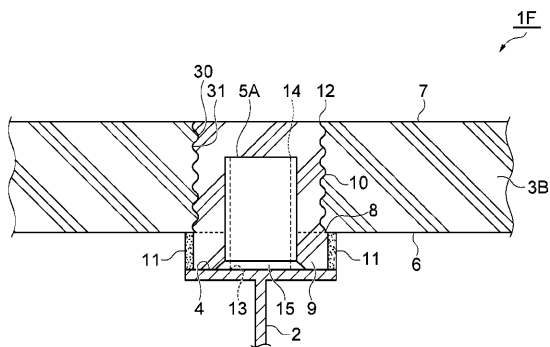
【 図 1 1 】



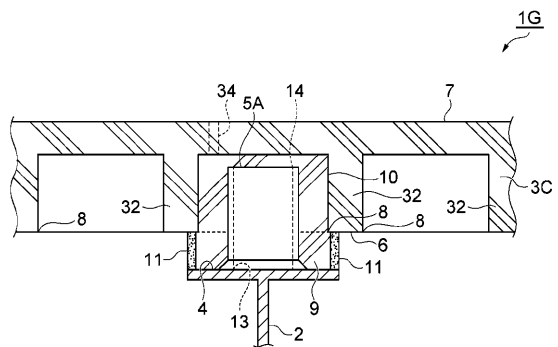
【 図 1 2 】



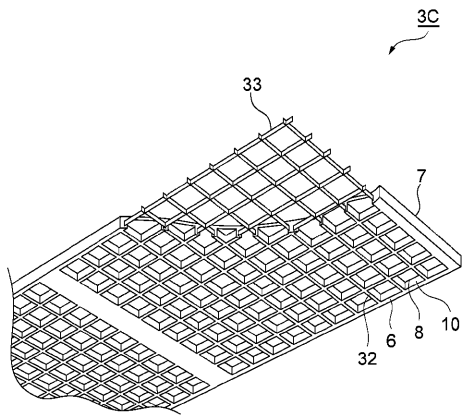
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 横田 祐起
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 一宮 利通
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 齋藤 公生
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 藤代 勝
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 村岸 聖介
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内
- (72)発明者 金治 英貞
兵庫県神戸市中央区新港町16番1号 阪神高速道路株式会社内
- (72)発明者 小坂 崇
兵庫県神戸市中央区新港町16番1号 阪神高速道路株式会社内
- (72)発明者 西海 能史
兵庫県神戸市中央区新港町16番1号 阪神高速道路株式会社内

審査官 彦田 克文

- (56)参考文献 特開平10-311007(JP,A)
実開昭60-027122(JP,U)
実開昭54-076346(JP,U)
特開2014-055447(JP,A)
特開2015-001045(JP,A)
特開2018-040168(JP,A)
特開2018-021403(JP,A)
実開平01-137310(JP,U)
特開平07-018987(JP,A)
特開平05-156720(JP,A)
実開昭60-008707(JP,U)
特開2008-240347(JP,A)
特開平05-339937(JP,A)
特開昭64-052902(JP,A)
特許第6375079(JP,B1)
特開昭60-15069(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 01 D 19 / 12