

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7187364号
(P7187364)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)Int.Cl.

E 01 F 15/04

(2006.01)

F I

E 01 F 15/04

B

請求項の数 5 (全 23 頁)

(21)出願番号 特願2019-49550(P2019-49550)
 (22)出願日 平成31年3月18日(2019.3.18)
 (65)公開番号 特開2019-167812(P2019-167812A)
 (43)公開日 令和1年10月3日(2019.10.3)
 審査請求日 令和3年10月29日(2021.10.29)
 (31)優先権主張番号 特願2018-56442(P2018-56442)
 (32)優先日 平成30年3月23日(2018.3.23)
 (33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

(73)特許権者 000002462
積水樹脂株式会社
大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号
 (73)特許権者 505398941
東日本高速道路株式会社
東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
 (73)特許権者 505398952
中日本高速道路株式会社
愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
 (73)特許権者 505398963
西日本高速道路株式会社
大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
 (74)代理人 110000947
弁理士法人あーく事務所

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ビーム支持装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

設置面に取り付けられる基材と、該基材により移動が規制される支柱と、長手方向に間隔をあけて立設された複数の前記支柱間に架設されるビームとを備えたビーム支持装置であって、

前記支柱は、柱部と、該柱部の下部に形成されて幅方向へ突出する鍔部とを備え、

前記基材は、前記支柱の幅方向近傍に配置されて該支柱の幅方向への移動を規制する横当部と、前記鍔部の上方近傍に配置されて前記支柱の上方への移動を規制する上当部を備え、

前記支柱の長手方向両側には、前記基材が配置されずに前記支柱の移動を許容する隙間からなる遊間部が設けられており、

前記基材は、別体に形成された2個の長尺体で構成され、

前記各基材は、該各基材と別体に形成されて各基材間に配置された保持部材にそれぞれ保持されて設置面へ設置されており、該保持部材は前記各基材間の設置面に固定された固定部材を介して設置面に設置されていることを特徴とするビーム支持装置。

【請求項2】

前記支柱や前記ビームへ車両が接触して外力を受けたときに、前記保持部材が変形するよう構成されていることを特徴とする請求項1に記載のビーム支持装置。

【請求項3】

前記基材は、上当部が前記支柱の鍔部の上部へ強力に圧接していることを特徴とする請

求項 1 又は 2 に記載のビーム支持装置。

【請求項 4】

前記各基材は、前記支柱の柱部の幅方向両側近傍にそれぞれ配置されると共に、前記鍔部の上方近傍に配置されており、

前記各基材の間、及び前記各基材と設置面との間に前記遊間部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のビーム支持装置。

【請求項 5】

前記各基材は、長手方向へ複数配置されると共に、該各基材の端部がジョイントによって連結されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のビーム支持装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両の通行を規制するビーム支持装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

路面へ設置させたビームを備える柵によって車線分離などを行う方法は従来から利用されており、種々の構成が提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 には、柵などに用いられる支柱について、基礎に固定されるベースプレートと、該ベースプレートに立設された管体と、を有し、前記管体の前記ベースプレート近傍に、管軸方向に長い切欠部が形成されていることを特徴とする管状支柱の構成が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2008 - 202393 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献 1 に示される管状支柱は、ベースプレート近傍に切欠部を設けることで、車両衝突などの衝撃エネルギーを支柱の変形で効果的に吸収するように設けているが、本発明は、別の方法で車両衝突時の衝撃を緩和するビーム支持装置を提供するものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明は以下のよう構成している。

すなわち本発明に係るビーム支持装置は、設置面に取り付けられる基材と、該基材により移動が規制される支柱と、長手方向に間隔をあけて立設された複数の前記支柱間に架設されるビームとを備えたビーム支持装置であって、

前記支柱は、柱部と、該柱部の下部に形成されて幅方向へ突出する鍔部とを備え、

前記基材は、前記支柱の幅方向近傍に配置されて該支柱の幅方向への移動を規制する横当部と、前記鍔部の上方近傍に配置されて前記支柱の上方への移動を規制する上当部を備え、

前記支柱の長手方向両側には、前記基材が配置されずに前記支柱の移動を許容する隙間からなる遊間部が設けられており、

前記基材は、別体に形成された 2 個の長尺体で構成され、

前記各基材は、該各基材と別体に形成されて各基材間に配置された保持部材にそれぞれ保持されて設置面へ設置されており、該保持部材は前記各基材間の設置面に固定された固定部材を介して設置面に設置されていることを特徴とするものである。

40

【0007】

本発明に係るビーム支持装置によれば、設置面に取り付ける基材と、長手方向に間隔を

50

あけて立設させた複数の支柱間に架設させるビームとを備え、前記基材の横当部を前記支柱の幅方向近傍に配置してこの支柱の幅方向への移動を規制するので、車両衝突などによって支柱が幅方向へ向かう外力を受けたときに、前記支柱が前記横当部に当接して幅方向への移動が抑制される。

また、前記支柱の柱部の下部に幅方向へ突出する鍔部を備えさせ、この鍔部の上方近傍に前記基材の上当部を配置させて前記支柱の上方への移動を規制するので、車両衝突などによって支柱が上方へ向かう外力を受けたときに、前記鍔部が前記上当部に当接して、設置面から支柱が脱離するような上方向への移動が抑制される。

また、前記支柱の長手方向両側に、前記基材が配置されずに前記支柱の移動を許容する隙間からなる遊間部を形成するので、車両衝突などによって支柱が長手方向へ向かう外力を受けたときに、前記遊間部を通って支柱が長手方向へ移動することで衝撃を緩和させ、支柱や基材などの破損や脱離などを抑制できる。10

また、車両衝突などの外力が基材へ伝達されたときに、保持部材が変形して固定部材へ伝達される力が低減し、固定部材の破損や、固定部材近傍の設置面の破損が抑制される。

【0008】

また、前記基材の上当部を前記支柱の鍔部の上部へ強力に圧接されれば、車両衝突などを要因とする強い外力を受けたときのみ前記支柱の長手方向への移動がなされ、風や振動などを要因とする移動を防止できるので、好ましい。

【0009】

また、前記基材を2個の長尺体で構成し、各基材を前記支柱の柱部の幅方向両側近傍にそれぞれ配置させると共に、先記鍔部の上方近傍に配置させ、前記各基材の間、及び前記各基材と設置面との間に前記遊間部を形成させれば、前記横当部、上当部を備え、前記遊間部を形成可能な基材を簡単な形状の部材で構成できるので、好ましい。20

また、支柱の柱部の幅方向近傍に配置させた2個の長尺体で前記基材を構成すれば、ガードケーブルの設置範囲の幅方向の大きさをより小さくできるので、好ましい。

【0013】

また、前記各基材を長手方向へ複数配置させると共に、この各基材の端部をジョイントによって連結させれば、車両衝突などの外力が基材へ伝達されたときに、前記ジョイントを介して長手方向の他の基材へ外力が伝達されて、各基材を設置させているより多数の保持部材や固定部材に外力が分散されるため、一部の保持部材や固定部材へ外力が集中することによる固定部材の破損や固定部材近傍の設置面の破損が抑制されるので、好ましい。30

【発明の効果】

【0014】

本発明のビーム支持装置によれば、車両衝突時に支柱の長手方向への移動を許容し、衝突による衝撃を緩和できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明に係るビーム支持装置の実施の一形態を示す正面図である。

【図2】図1の支柱を示す、(イ)は正面図であり、(ロ)は側面図である。

【図3】図2の支柱の平面図である。

40

【図4】図1のビームの外形の概要を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図である。

【図5】図4のビームの側面図である。

【図6】図4のビームを図2の支柱へ取り付ける挿入部材を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図である。

【図7】図6の挿入部材の側面図である。

【図8】図2の支柱と図4のビームとの取付部分を拡大して示す図1の拡大図である。

【図9】図1の基材の外形の概要を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図である。

【図10】図9の基材の側面図である。

50

【図11】支柱の下部と基材を拡大して示す図1の拡大図である。

【図12】図11のA-A断面図である。

【図13】図11のB-B断面図である。

【図14】図1の支柱が外力を受けたときの基材の変形の一例を示す図である。

【図15】本発明に係るビーム支持装置の実施の他の一形態を示す正面図である。

【図16】本発明に係るビーム支持装置の実施の他の一形態を示す正面図である。

【図17】本発明に係るビーム支持装置の実施の他の一形態を示す正面図である。

【図18】図17の基材の外形の概要を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図であり、(ハ)は底面図である。

【図19】図18の側面図である。

10

【図20】図18の基材を連結するジョイントを示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図である。

【図21】図20のジョイントを利用して連結された基材の端部を示す正面図である。

【図22】図17の保持部材を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図である。

【図23】図22の側面図である。

【図24】図22の保持部材の下方に配置する台材の平面図である。

【図25】図22の保持部材を利用して基材を設置面へ設置させた状況を示す図17のA-A断面図である。

【図26】図25の平面図である。

【図27】図22の保持部材へ取り付けて利用する補強部材の実施の一形態を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図であり、(ハ)は側面図である。

20

【図28】図27の補強部材を図22の保持部材へ取り付けた状態を示す側面図である。

【図29】図28の平面図である。

【図30】本発明に係るビーム支持装置の支柱の実施の他の一形態を示す、(イ)は正面図であり、(ロ)は側面図である。

【図31】図30の平面図である。

【図32】図30の支柱2を設置面Gへ設置させた状況を長手方向から表した図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

発明の実施の形態を図面に基づき具体的に説明する。

30

図面において1はビーム支持装置である。

ビーム支持装置1は、長手方向に間隔をあけて設置面Gに立設させた複数の支柱2と、各支柱2の間に架設させたビーム4とを備えている。

尚、図1において、図中左右方向を長手方向とし、長手方向に対して垂直な図中上下方向を縦方向とし、長手方向および縦方向に対して垂直な方向を幅方向としている。

前記ビーム4は筒状の長尺体で形成しており、支柱2へ長手方向に貫通させて取り付けた挿入部材5の端をビーム4の内側へ挿入させて、支柱2へ取り付けている。

また、前記各支柱2は、その下部を設置面Gへ固定させた基材3へ係合させて設置面Gへ設置させている。

【0017】

図2は図1の支柱2を示す、(イ)は正面図であり、(ロ)は側面図であり、図3は図2の支柱2の平面図である。

40

支柱2は、下端に平板状の鍔部22を備え、この鍔部22の上面から縦方向へ突出させる柱部21を形成している。

前記柱部21は断面矩形の筒状体で形成しており、具体的には金属製の角パイプで形成している。

また、前記柱部21は、図3に示すように、前記鍔部22の長手方向中央付近に配置させて形成されており、鍔部22の幅方向中央付近に配置して形成させている。

【0018】

前記支柱2の柱部21には、その筒壁を貫通する貫通孔23を形成している。

50

前記貫通孔 2 3 は、長手方向両側の筒壁にそれぞれ 1 個づつ 2 個 1 組で形成しており、柱部 2 1 を長手方向へ貫通するように配置させている。前記柱部 2 1 には、上下に間隔をあけて 2 組 4 個の貫通孔 2 3 を形成している。

前記各貫通孔 2 3 は、それぞれ円形形状に形成しており、前記挿入部材 5 を挿入可能な形状に形成すると共に、前記ビーム 4 を挿入不能な形状に形成している。

具体的には、前記各貫通孔 2 3 は、前記挿入部材 5 の外形よりも若干大きな円形形状に形成しており、前記ビーム 4 の外形よりも小さな円形形状に形成している。

前記支柱 2 は、挿入部材 5 を貫通孔 2 3 に挿入させて、この挿入部材 5 を柱部 2 1 の長手方向へ貫通可能に設けている。

【0019】

10

図 4 は図 1 のビーム 4 の外形の概要を示す、(イ) は平面図であり、(ロ) は正面図であり、図 5 は図 4 のビーム 4 の側面図である。

前記ビーム 4 は断面円形の筒状体で形成しており、具体的には金属製の丸パイプで形成している。

前記ビーム 4 の長手方向両端は開口しており、前記挿入部材 5 を内側へ挿入可能に形成している。

前記ビーム 4 には、長手方向の端から間隔をあけた位置に、長手方向へ若干長い長孔形状の貫通孔 4 1 を形成している。

前記貫通孔 4 1 は、ビーム 4 の上側及び下側の筒壁にそれぞれ 1 個づつ 2 個 1 組に形成しており、ビーム 4 を縦方向へ貫通するように配置させている。

20

前記ビーム 4 には、長手方向両側の端部にそれぞれ 1 組づつ、合計 2 組 4 個の貫通孔 4 1 を形成している。

【0020】

図 6 は図 4 のビーム 4 を図 2 の支柱 2 へ取り付ける挿入部材 5 を示す、(イ) は平面図であり、(ロ) は正面図であり、図 7 は図 6 の挿入部材 5 の側面図である。

前記挿入部材 5 は断面略円形の筒状の長尺体で形成しており、具体的には金属板を曲げ加工して円筒形状に設けている。

前記挿入部材 5 は、前記ビーム 4 の筒壁の内側形状よりも若干小さな外形に形成しており、ビーム 4 の内側や、支柱 2 の貫通孔 2 3 へ挿入可能な大きさに設けている。

前記挿入部材 5 には、長手方向の端から間隔をあけた位置に、長手方向へ若干長い長孔形状の貫通孔 5 1 を形成している。

30

前記貫通孔 5 1 は、挿入部材 5 の上側及び下側の筒壁に 2 個 1 組で形成しており、挿入部材 5 を縦方向へ貫通するように形成している。

前記貫通孔 5 1 は、挿入部材 5 の長手方向両側の端部にそれぞれ 1 組づつ、合計 2 組 4 個形成している。

【0021】

図 8 は図 2 の支柱 2 と図 4 のビーム 4 との取付部分を拡大して示す図 1 の拡大図である。

前記支柱 2 は、柱部 2 1 に形成した各貫通孔 2 3 に前記挿入部材 5 を挿入させており、挿入部材 5 はその両側の端部を柱部 2 1 の長手方向外側へそれぞれ突出させている。

40

前記ビーム 4 は、突出する前記挿入部材 5 の端部を筒壁の内側へ挿入して、挿入部材 5 へ取り付けている。具体的には、縦方向へ並ぶように配置された前記ビーム 4 の前記各貫通孔 4 1 及び前記挿入部材 5 の各貫通孔 5 1 へ、ビーム 4 の上方からボルト B 1 の雄ねじ部分を挿通させると共にビーム 4 の下方でナット N 1 を螺結させて、両部材を固定している。

【0022】

図 9 は図 1 の基材 3 を示す、(イ) は平面図であり、(ロ) は正面図であり、図 10 は図 9 の基材 3 の側面図である。

前記基材 3 は、縦方向両側に上面 3 0 a、下面 3 0 b を備え、幅方向両側にそれぞれ側面 3 0 c を備える断面矩形の筒状体で形成しており、一例として、断面形状が縦 50 mm、

50

幅 50 mm の正方形の外形で、長手方向の大きさを 2 m に形成した金属製の角パイプで形成している。

前記基材 3 には、長手方向へ長い長孔形状の貫通孔 31 を縦方向へ貫通するように形成しており、具体的には、基材 3 の上側の筒壁及び下側の筒壁にそれぞれ 1 個づつ、2 個 1 組に形成している。

前記各貫通孔 31 は、長手方向の両側の端 39 から間隔をあけた位置にそれぞれ 1 組づつ、合計 2 組 4 個形成しており、一例として、各貫通孔 31 を基材 3 の端 39 から 0.5 m の位置にそれぞれ形成している。

即ち、図 9 の基材 3 は、長手方向に 1 m の間隔をあけて各貫通孔 31 を配置させている。

【0023】

基材 3 は、前記貫通孔 31 へ固定部材 9 を取り付けて設置面 G へ設置させている。具体的には、図 1 に示すように、固定部材 9 のアンカーボルト 91 の雄ねじ部分を各貫通孔 31 へ上方から挿入させ、設置面へ埋設固定させた固定部材 9 のアンカーナット 92 へ螺結させて、基材 3 を設置させている。

尚、固定部材 9 の近傍において、基材 3 の下面 30b は設置面 G に当接している。

【0024】

前記支柱 2 は、設置面 G へ設置させた前記基材 3 の下方に鍔部 22 を配置させて立設させている。

図 11 は支柱 2 の下部と基材 3 を拡大して示す図 1 の拡大図であり、図 12 は図 11 の A - A 断面図であり、図 13 は図 11 の B - B 断面図である。

前記基材 3 は、支柱 2 の柱部 21 の幅方向両側にそれぞれ 1 個づつ配置させており、各下面 30b を鍔部 22 の上面へ当接させている。

鍔部 22 の上方に配置させた基材 3 の下面 30b は、鍔部 22 が当接する上当部として機能し、支柱 2 が外力を受けたときにその縦方向上方への移動を規制する。

また、前記各基材 3 の外面のうち、柱部 21 の近傍に配置させた各側面 30c は、柱部 21 が当接する横当部として機能し、支柱 2 が外力を受けたときにその幅方向への移動を規制する。

【0025】

前記支柱 2 の鍔部 22 の長手方向両側の外方には、上当部として機能する基材 3 の下面 30b と設置面 G との間に隙間 s2 が形成される。また、支柱 2 の柱部 21 の長手方向両側の外方には、横当部として機能する基材 3 の各側面 30c の間に隙間 s1 が形成される。

前記各隙間 s1 及び隙間 s2 は、支柱 2 の長手方向への移動を許容する遊間部 S として機能する。

即ち、図 1 に示すビーム支持装置 1 は、支柱 2 やビーム 4 へ車両などが接触して支柱 2 が外力を受けたとき、幅方向や縦方向上方への移動は前記上当部や横当部により規制されるが、長手方向へは設置面 G 上を滑るように移動可能に設けている。

このように支柱 2 の長手方向への移動を許容することで、車両接触などにより受ける衝撃を支柱 2 の移動によって緩和し、支柱 2、ビーム 4、挿入部材 5 などのビーム支持装置 1 の各部材や、固定部材 9 や、埋設固定した固定部材 9 近傍の路面などからなる設置面 G の損傷を抑制することができる。

【0026】

前記支柱 2 の幅方向及び縦方向上方への移動を規制する前記横当部及び上当部は、前記基材 3 の側面 30c と下面 30b で構成されており、それぞれ平滑な平面に形成されている。

即ち、下面 30b で構成される前記上当部には支柱 2 の鍔部 22 へ向かう凸凹部分が形成されておらず、側面 30c で構成される前記横当部には支柱 2 の柱部 21 へ向かう凸凹部分が形成されていない。このように上当部と横当部とを形成することで、外力を受けた支柱 2 の長手方向への移動が、前記上当部や横当部との接触によって妨げられにくくなされ、衝撃を効率よく緩和できる。

10

20

30

40

50

【0027】

前記各基材3は、長手方向へ間隔をあけて配置させた固定部材9をそれぞれ取り付けて設置させている。前記支柱2は前記各固定部材の間に配置させており、具体的には各固定部材9間の略中央の位置に配置させている。

前記基材3の下面30bは、各固定部材9の近傍において設置面Gに当接すると共に、支柱2の鍔部22の上面に当接している。

即ち、前記基材3は、各固定部材9の間に於いて支柱2を配置させた中央部分が上方へ撓むように変形しており、基材3の下面30bが鍔部22の上面へ強力に圧接している。

このように上当部として機能する下面30bを鍔部22へ圧接させることで、弱い力を受けたときの支柱2の長手方向への移動を抑制させている。換言すると、ビーム支持装置1の支柱2は、風や振動などを要因とする弱い力では長手方向へ移動せず、車両衝突などの強い外力を受けたときのみ、長手方向へ移動するように設けている。

【0028】

前記基材3は、各固定部材9間で支柱2を配置させた部分が上方へ撓むように変形しているので、支柱2の長手方向への移動を許容する前記遊間部Sについて、基材3の下面30bと設置面Gとの間に形成される隙間s2は、固定部材9へ近づくほど小さくなる。

即ち、車両衝突などの強い外力を受けて支柱2が長手方向へ移動するとき、鍔部22が固定部材9へ近づくほど遊間部Sが小さくなり、上当部である下面30bが鍔部22の上面へより強く圧接されて摩擦が大きくなり、支柱2の長手方向への移動が徐々におさまり停止に至るようになる。

【0029】

図14は図1の支柱2が外力を受けたときの基材3の変形の一例を示す図である。図14は、設置面Gに立設させた支柱2が縦方向上向きの強い外力を受け、鍔部22の下面が設置面Gから瞬間に浮き上がった状況を示している。また、図14では、ビーム4や挿入部材5の図示を省略して、図面を簡略化している。

支柱2が上方向への外力を受けたとき、下端に形成した鍔部22と、基材3の上当部である下面30bとの当接により移動が規制されるが、外力が強力な場合には、図14に示すように基材3が瞬間に撓むように変形する。前記基材3の変形は、支柱2の長手方向両側にそれぞれ配置して基材3へ取り付けた各固定部材9の間で生じる。このように、基材3が瞬間に変形することによって、基材3から前記各固定部材9へ伝達される衝撃などが緩和され、固定部材9の損傷や、固定部材9を埋設固定させている路面などの設置面の損傷を抑制することができる。前記基材3の変形は、支柱2の長手方向両側に配置した各固定部材9の間隔が大きいほど容易であり、各固定部材9の間隔は、図1に示すビーム支持装置1のように1m以上の大ささに設けるのが好ましく、後述する図15に示すビーム支持装置1のように、1.6m以上の大ささに設けるのがより好ましい。

また、図14では、支柱2が上方へ向かう外力を受けた状況を示しているが、支柱2が幅方向へ向かう外力を受けた場合でも、各固定部材9の間で基材3が瞬間に撓むように変形して、各固定部材9へ伝達される衝撃などを緩和させる効果が期待できる。

【0030】

また、前記基材3を構成する2個の各長尺体は、各固定部材9の間に於いて複数の部材を組み合わせて形成するのではなく、各固定部材9の間に断面が同一形状に形成された1個の長尺体で形成しているので、基材3の変形が各固定部材9間の間に全体的に撓むようになされ、効果的に衝撃を吸収できる。

また、前記基材3は2個の長尺体で構成すると共に、鍔部22の上方に配置した各基材3をそれぞれ柱部22の幅方向両側に配置させて、ビーム支持装置1へ車両などが接触するときに、車両の車輪が基材3の上面30aを踏みつけ、基材3や、この基材3の下方に鍔部22を配置させた支柱2の、設置面Gからの脱離を抑制する効果を期待できる。

【0031】

図14に示す基材3は、各固定部材9の取り付け部分で下面30bを設置面Gに当接させているが、下面30bと設置面Gとの間に僅かな隙間が生じた場合に、固定部材9を設

置面 G から引き抜くような縦方向上方への力が増大する。具体的には、基材 3 の端 3 9 の部分が支点となり、支柱 2 の鍔部 2 2 から基材 3 へ伝達される縦方向上向きの力が、より大きな力となって固定部材 9 の取り付け部分に作用する。

このようなてこの原理で作用する固定部材 9 への力は、固定部材 9 を取り付ける基材 3 の貫通孔 3 1 と、支点となされる端 3 9 との間隔をより大きく設けることで低減できる。具体的には、後述する図 1 5、1 6 に示す各ビーム支持装置のように貫通孔 3 1 と端 3 9 との間隔を 0 . 2 m 以上の大さに設けるのが好ましく、図 1 に示すビーム支持装置のように 0 . 5 m 以上の大さに設けるのがより好ましい。

また、貫通孔 3 1 と端 3 9 との間隔を大きく設けることで、貫通孔 3 1 と端 3 9 との間で基材 3 が撓み変形しやすくなるので、基材 3 の撓み変形によって固定部材 9 へ作用するてこの力が低減する効果が期待できる。10

【0 0 3 2】

上記のように、支柱 2 やビーム 4 へ車両などが衝突した場合でも、固定部材 9 や、その近傍の設置面 G の損傷を抑制できる基材 3 の構成は、設置面 G を構成する材料の強度が弱い場所や、固定部材 9 の埋設が浅い位置に制限される場所などへビーム支持装置 1 を設置させる場合において、特に有用である。

【0 0 3 3】

図 1 5 は本発明に係るビーム支持装置 1 の実施の他の一形態を示す正面図である。

図 1 5 のビーム支持装置 1 は、設置面 G に埋設固定する固定部材 9 の配置と、これを取り付けるために設ける基材 3 の貫通孔 3 1 の配置のみが、図 1 に示すビーム支持装置 1 と異なる事項である。20

即ち、図 1 5 に示すビーム支持装置 1 は、図 1 に示すビーム支持装置 1 と同様に、図 2、3 に示す支柱 2 を複数立設させ、図 6、7 に示す挿入部材 5 を前記各支柱 2 の柱部 2 1 の貫通孔 2 3 へ挿入させると共に、図 4、5 に示すビーム 4 の内側へ前記挿入部材 5 の端部を挿入させて取り付けて、ビーム 4 を各支柱 2 間に架設させている。

図 1 5 に示す基材 3 は、貫通孔 2 3 の配置以外は図 9、1 0 に示す基材 3 と同一形状に形成され、図 1 2、1 3 に示す基材 3 と同じ配置で、支柱 2 の鍔部 2 2 の上方且つ柱部 2 2 の幅方向両側にそれぞれ 1 個づつ合計 2 個設置させている。

【0 0 3 4】

図 1 5 の各基材 3 は、固定部材 9 を取り付けるための貫通孔 3 1 を、長手方向の両側の端 3 9 から 0 . 2 m の間隔をあけた位置にそれぞれ 1 組づつ、合計 2 組 4 個形成している。前記基材 3 は、長手方向の大きさを 2 m に形成しており、各貫通孔 3 1 間の間隔が 1 . 6 m の大きさに形成されている。即ち、図 1 5 に示す支柱 2 の長手方向両側に配置させた各固定部材 9 は、1 . 6 m の間隔をあけて配置されている。30

【0 0 3 5】

上記のように配置して埋設固定した各固定部材 9 に基材 3 を取り付けることで、ビーム支持装置 1 へ車両が接触するなどして外力を受けたときに、各固定部材 9 間で生じる基材 3 の瞬間的な撓み変形がより容易に生じるので、基材 3 から固定部材 9 へ伝達される衝撃などをより効果的に緩和、低減できる。

【0 0 3 6】

図 1 6 は本発明に係るビーム支持装置 1 の実施の他の一形態を示す正面図である。40

図 1 6 のビーム支持装置 1 は、基材 3 の長手方向の大きさと、1 個の基材 3 へ 2 個の支柱 2 を取り付けていることと、基材 3 へ取り付ける固定部材 9 の個数と配置とが、図 1 や図 1 5 に示す前記各ビーム支持装置 1 と異なる主な事項である。

即ち、図 1 6 に示すビーム支持装置 1 の、支柱 2、ビーム 4、挿入部材 5 の形状と配置は、図 1 や図 1 5 に示す前記各ビーム支持装置 1 と同一である。

また、図 1 6 に示す基材 3 は、図 9、1 0 の基材 3 と同一断面形状の長尺体であり、図 1 や図 1 5 に示す前記各ビーム支持装置 1 と同様に、支柱 2 の柱部 2 2 の幅方向両側にそれぞれ 1 個づつ配置し、鍔部 2 2 の上面へ下面 3 0 b を当接させて設置させている。

【0 0 3 7】

図16に示すビーム支持装置1の各基材3は、長手方向の大きさを4mに形成している。
。

また、設置面Gへ埋設固定させた固定部材9を取り付けるための2個1組の貫通孔31を、長手方向両側の端39から0.2mの間隔をあけた位置にそれぞれ1組づつ形成すると共に、長手方向の中央に1組形成している。即ち、合計3組6個形成した各基材3の前記貫通孔31は、長手方向へ1.8mの間隔をあけて配置させている。

【0038】

前記各基材3は、貫通孔31に対応する配置で埋設固定させた固定部材9へ取り付けて設置させており、各固定部材9の中間に對応する位置に立設させた各支柱2の移動を規制している。

10

上記のような構成により、支柱2の移動を規制するために設置する基材3の個数を減少できるので、ビーム支持装置1の設置作業をより簡単に行うことができ、好ましい。

また、図16に示すビーム支持装置1は、図1や図15に示す前記各ビーム支持装置1と比較して、支柱2の長手方向両側に配置させた各固定部材9の間隔が大きく、各固定部材9間で生じる基材3の瞬間的な撓み変形がより容易に生じるので、基材3から固定部材9へ伝達される衝撃などをより効果的に緩和、低減できる。

【0039】

尚、本発明に係るビーム支持装置1は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

20

例えば、前記各ビーム支持装置1の基材3は、断面矩形の筒状体で形成しているが、これに限るものではなく、支柱2の移動を規制する上当部及び横当部を備えると共に、支柱2の長手方向への移動を許容する遊間部Sを備える他の形状に形成してもよい。

例えば、断面形状を、略Cの字形状や、略L字形状や、平板状に形成した長尺体である、所謂溝形鋼や山形鋼や平板鋼などの既存の鋼材で基材3を形成してもよく、アルミニウムなどの金属の押出成形で形成した独自の断面形状を有する長尺体で形成してもよい。

【0040】

また、前記基材3は、別体に形成した2個の長尺体をそれぞれ支柱2の柱部22の幅方向両側に配置させて設置させているが、これに限るものではなく、2個の長尺体を一部で連結させてもよい。例えば、幅方向に配置させた2個の基材3のそれぞれの端39近傍に、幅方向へ伸びる別の連結部材を接続させて各基材3を連結させてもよい。このように、各基材3を端39近傍で連結させれば、支柱2の長手方向への移動を許容する遊間部Sが前記連結部材で塞がれることがない。

30

しかしながら、前記各ビーム支持装置1のように、別体に形成した2個の長尺体で基材3を構成すれば、ビーム4や支柱2へ車両などが衝突して基材3へ大きな外力が伝達されたときに、一方の基材3へ伝達された衝撃などが他方の基材3へ伝達されず、両方の基材3がそれぞれ独立して撓み変形することで固定部材9へ伝達される衝撃を効果的に緩和できるので、好ましい。

【0041】

また、図1、図15、図16にそれぞれ示す各ビーム支持装置1の基材3は、上当部となされる下面30bを支柱2の鍔部22の上面へ当接させると共に、固定部材9を取り付ける貫通孔31近傍の下面30bを設置面Gへ当接させて設置させているが、これに限るものではない。貫通孔31の近傍において、基材3と設置面Gとの間に、前記鍔部22と同じ厚みの大きさを有する部材をスペーサーとして配置して、下面30bと設置面Gとを離間させてもよい。また、スペーサーとして配置する前記部材は、前記鍔部22の厚みの大きさよりも小さな厚みに形成してもよい。

40

【0042】

図17は、本発明に係るビーム支持装置の実施の他の一形態を示す正面図である。図17に示すビーム支持装置1は、保持部材6を介して基材3を設置面Gへ設置させている点と、ジョイント8を介して長手方向へ並設させた複数の基材3を連結させている点が、図1に図1に示すビーム支持装置1と異なる主な事項である。

50

即ち、図17に示すビーム支持装置1は、図1に示すビーム支持装置1と同様に、図2、3に示す支柱2を複数立設させ、前記各支柱2の柱部21の貫通孔23へ挿入部材5を挿入させると共に、ビーム4の内側へ前記挿入部材5の端部を挿入させて取り付けて、ビーム4を各支柱2間に架設させている。

また、支柱2の柱部21の幅方向両側にはそれぞれ基材3を配置させて設置させており、各支柱2はその下部を各基材3へ係合させて設置面Gに立設させている。

尚、図17に示すビーム支持装置1のビーム4は、上側及び下側の筒壁にそれぞれ1個づつ2個1組に形成した貫通孔41を、長手方向の両側の端部に1組づつではなく、それぞれ2組づつ合計4組8個形成している点のみが図4、5に示す前記ビーム4と個なる事項である。

また、前記ビーム4の内側へ挿入させる挿入部材5を縦方向に貫通する貫通孔51は、前記貫通孔41に対応する配置で、合計4組8個形成させている。

【0043】

図18は図17の基材3の外形の概要を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図であり、(ハ)は底面図であり、図19は図18の側面図である。

図18に示す基材3は、固定部材9を挿通させる貫通孔31を形成していない点と、長手方向両端において上側の筒壁に貫通孔32を形成し、下側の筒壁に挿通部33を形成している点が、図9、10に示す前記基材3と異なる事項である。即ち、図18に示す基材3は、図9、10に示す前記基材3と同様に、上面30a、下面30b、側面30cを備える断面矩形の筒状体であり、金属製の角パイプで形成している。

【0044】

前記挿通部33は、長手方向の端から内側へ向かうように形成した矩形形状の切り欠きであり、長手方向両端にそれぞれ1個づつ形成している。

また、前記貫通孔32は、長手方向に長い長孔形状に形成しており、長手方向へ間隔をあけて2個1組で形成している。前記各貫通孔32は、前記挿通部33の真上に1組づつ配置させて、合計2組4個形成している。

【0045】

図20は図18の基材3を連結するジョイント8を示す、(イ)は平面図であり、(ロ)は正面図である。

前記ジョイント8は断面略矩形の筒状の長尺体で形成しており、具体的には金属製の角パイプで形成している。

前記ジョイント8は、前記基材3の筒壁の内側形状よりも若干小さな外形に形成しており、基材3の内側へ挿入可能な大きさに設けている。

また、前記ジョイント8の上側の筒壁には、ボルトB2の雄ねじ部分を螺結可能な雌ねじ孔81を形成している。

前記雌ねじ孔81は、長手方向に間隔をあけて2個1組で形成しており、長手方向の両端にそれぞれ1組ずつ、合計2組4個設けている。

尚、各雌ねじ孔81は、2個1組で形成している前記基材3の各貫通孔32に対応する配置で形成している。

【0046】

図21は図20のジョイント8を利用して連結された基材3の端部を示す正面図である。

図21は、基材3の一部を切り欠くように描いた部分断面図であり、保持部材6や支柱2等の図示を省略して図面を簡略化している。

図21において、長手方向へ配置させた2個の基材3は、その内側に挿入させたジョイント8を介して連結させている。

具体的には、前記ジョイント8の各雌ねじ孔81には、各基材3の貫通孔32へ上方から挿入させたボルトB2の雄ねじ部分を螺結させている。

【0047】

基材3の両端に設けた各挿通部33は、その幅方向の大きさを前記ジョイント8の幅方

向の大きさよりも大きく形成しており、ジョイント 8 の端部を挿通可能な大きさに設けている。

図 2 1 に示す各基材 3 は、ジョイント 8 へ螺結させた各ボルト B 2 を取り外し、上方へ移動させれば、内側へ挿入させたジョイント 8 が挿通部 3 3 の内側を通過して、ジョイント 8 から取り外すことができる。また、上記とは逆の手順で、基材 3 をジョイント 8 へ取り付けることができる。

【0048】

図 2 2 は図 1 7 の保持部材 6 を示す、(イ) は平面図であり、(ロ) は正面図であり、図 2 3 は図 2 2 の側面図である。

保持部材 6 は、金属板を曲げ加工して形成した金具であり、矩形平板状に設けた取付部 6 1 と、取付部 6 1 の幅方向両側にそれぞれ接続する 2 個の保持部 6 3 を備えている。

【0049】

前記取付部 6 1 は、その板面を縦方向へ向けるように配置させ、その中央に円形の貫通孔 6 2 を形成している。

前記各保持部 6 3 は、上方に底部分を配置して下方に開口する断面矩形の溝状に設けており、その溝の内側部分を前記基材 3 の外形に対応する形状に形成している。

【0050】

図 2 4 は図 2 2 の保持部材 6 の下方に配置する台材 D の平面図である。

台材 D は矩形平板状に設けた金属板であり、その中央に円形の貫通孔 d 1 を形成している。

台材 D は、幅方向の大きさを前記係合部材 6 の幅方向の大きさと略同じ大きさに形成しており、縦方向の板厚の大きさを前記支柱 2 の鍔部 2 2 の厚みに対応する大きさに形成している。

【0051】

図 2 5 は図 2 2 の保持部材 6 を利用して基材 3 を設置面 G へ設置させた状況を示す図 1 7 の A - A 断面図であり、図 2 6 は図 2 5 の平面図である。

図 2 5 においては、支柱 2 やジョイント 8 の図示を省略して、図面を簡略化している。

各基材 3 は、設置面 G の上に載置させた台材 D と保持部材 6 との間に配置し、アンカーボルト 9 2 とアンカーボルト 9 1 からなる固定部材 9 によって設置面 G に設置させている。

前記保持部材 6 は、前記取付部 6 1 の下面を台材 D の上面へ当接させ、貫通孔 6 2 へ上方から挿入させたアンカーボルト 9 1 の雄ねじ部分を、台材 D の貫通孔 d 1 へ挿通させると共に、設置面 G へ埋設固定させたアンカーナット 9 2 へ螺結させて、設置面 G へ設置させている。

【0052】

前記保持部材 6 は、前記基材 3 をそれぞれ各保持部 6 3 の内側に配置させて保持している。前記各保持部 6 3 は、その内側形状を基材 3 の外側形状に対応する矩形に形成しており、内側に保持する各基材 3 の幅方向への移動や縦方向への移動を規制する。

【0053】

図 2 5、2 6 において、2 個配置させている各基材 3 の幅方向の間隔は、図 1 に示す前記ビーム支持装置 1 の各基材 3 と同じ間隔に配置させており、支柱 2 の柱部 2 1 は各基材 3 の各側面 3 0 c の間に配置される。

即ち、前記各基材 3 の各側面 3 0 c は、図 1 に示すビーム支持装置 1 と同様に、柱部 2 1 が当接する横当部として機能し、支柱 2 が外力を受けたときにその幅方向への移動を規制する。

また、各基材 3 と設置面 Gとの間には、台材 D の厚みの大きさに対応する隙間 s 2 が形成され、各支柱 2 は鍔部 2 2 をこの隙間 s 2 に配置させている。そして、各基材 3 の各下面 3 0 b は、図 1 に示すビーム支持装置 1 と同様に、鍔部 2 2 が当接する上当部として機能し、支柱 2 が外力を受けたときにその縦方向上方への移動を規制する。

【0054】

図 1 7 のビーム支持装置 1 の支柱 2 の柱部 2 2 の長手方向両側には、図 1 に示すビーム

支持装置 1 と同様に、基材 3 の各側面 30c の間に隙間 s1 が形成されている。各隙間 s1 及び前記隙間 s2 は、支柱 2 の長手方向への移動を許容する遊間部 S として機能する。

【0055】

図 17 に示すビーム支持装置 1 は、図 25、26 に示すように、固定部材 9 で設置面 G へ設置させた保持部材 6 によって各基材 3 を設置させている。このため、ビーム支持装置 1 の支柱 2 やビーム 4 へ車両などが接触して外力を受けたときに、その力は支柱 2 から基材 3 へ伝達され、更に基材 3 から保持部材 6 を伝わって固定部材 9 へ至る。このように固定部材 9 へ至る衝撃などの外力は主に保持部材 6 を介して伝達されるが、外力を受けた保持部材 6 の保持部 63 や取付部 61 が撓みや折れ曲がりなどの変形をすることで、固定部材 9 へ伝わる力が低減する。このように保持部材 6 によって固定部材 9 へ至る外力が低減することで、固定部材 9 の破損や、固定部材 9 の近傍の設置面 G の破損を抑制することができる。例えば、アスファルト舗装路面を設置面 G としてビーム支持装置 1 を設置させた場合に、設置面 G を構成するアスファルトは冬場よりも温度が上昇する夏場にその硬度が低下するが、前記保持部材 6 の変形によって、固定部材 9 の近傍のアスファルト舗装路面の破損を効果的に抑制することができる。

また、外力を受けたときに保持部材 6 が変形することによって、基材 3 や支柱 2 の変形や破損などを抑制する効果も期待できる。

【0056】

また、図 17 に示すビーム支持装置 1 は、図 21 に示すように、ジョイント 8 を介して長手方向へ並設させた各基材 3 の端部を連結させている。

前記各基材 3 はジョイント 8 によって強固に連結しているため、ビーム支持装置 1 の支柱 2 やビーム 4 へ車両などが接触して外力を受け、その力が支柱 2 から基材 3 へ伝達されたときに、基材 3 からジョイント 8 で連結させた他の基材 3 へその力が伝達される。このように、基材 3 が受ける力が長手方向へ連結させた他の基材 3 へ伝わるように設けることで、より多数の基材 3 へ力が分散されるようになされ、一部の基材 3 への力の集中を抑制でき、基材 3 の変形や破損を抑制できる。また、多数の基材 3 へ力が分散されることで、基材 3 を設置させている一部の保持部材 6 や固定部材 9 への力の集中を抑制できるので、固定部材 9 の破損や、固定部材 9 の近傍の設置面 G の破損を抑制することができる。

【0057】

図 27 は図 22 の保持部材 6 へ取り付けて利用する補強部材 7 の実施の一形態を示す、(イ) は平面図であり、(ロ) は正面図であり、(ハ) は側面図である。

図 27 に示す補強部材 7 は、板面を縦方向へ向けた矩形平板状に形成した取付部 71 と、取付部 71 の長手方向両端から縦方向上方へそれぞれ延設する矩形平板状の支持部 73 を備える、略リ字形状の金具である。

補強部材 7 は金属板を曲げ加工して形成しており、前記取付部 71 の中央には円形の貫通孔 72 を設けている。

【0058】

図 28 は、図 27 の補強部材 7 を図 22 の保持部材 6 へ取り付けた状態を示す側面図であり、図 29 は図 28 の平面図である。

図 28、29 に示す補強部材 7 は、貫通孔 72 と貫通孔 62 の位置を一致させて、取付部 71 の下面を取付部 61 の上面へ当接させている。補強部材 7 は、前記貫通孔 72 及び貫通孔 62 へ上方から挿通させたアンカーボルト 91 の雄ねじ部分を、設置面 G へ埋設固定させたアンカーナット 92 へ螺結させて設置させるように設けている。

【0059】

補強部材 7 の各支持部 73 は、幅方向の大きさを前記保持部材 6 の各保持部 63 の間隔に対応する大きさに形成し、縦方向の大きさを各保持部 63 の縦方向の大きさに対応する大きさに形成している。

即ち、前記補強部材 7 は、図 28、29 に示すように、保持部材 6 へ取り付けた状態において、各支持部 73 の幅方向の両端が各保持部 63 の近傍に配置されるように設けている。このように設けた補強部材 7 を保持部材 6 へ取り付けることで、ビーム支持装置 1 へ車

両などが接触して外力を受け、その力が基材3から保持部材6へ伝達されたときに、保持部材6の変形を補強部材7によって抑制できる。具体的には、支持部73の端部が保持部63へ当接することで、各保持部63の間隔が狭まるような保持部材6の変形が抑制される。

【0060】

上記のように、前記補強部材7は保持部材6へ取り付けて、その変形を抑制することができる。

補強部材7は、ビーム支持装置1を構成する保持部材6の全てに取り付けてもよく、一部のみに取り付けてもよい。そして、外力を受けたときに、保持部材6をより大きく変形させて固定部材9やその近傍の設置面Gの破損を抑制したい場合には、補強部材7を取り付けなくても良い。10

【0061】

前記補強部材7は、各支持部73の外形を矩形に形成しているが、これに限るものではなく、他の形状に設けてもよい。

例えば、下方から上方に至るほど、支持部73の端が保持部63から離間する台形形状に設けてもよい。また、保持部63に相対する支持部73の縁を、図27、28に示すような直線状に設けても良く、曲線状に設けても良い。

また、図27に示す補強部材7は、取付部71に対して各支持部73を垂直に配置させているが、傾斜状に配置させてもよい。

また、各支持部73を平板状ではなく、曲板状に設けてもよい。20

【0062】

図30は本発明に係るビーム支持装置1の支柱2の実施の他の一形態を示す、(イ)は正面図であり、(ロ)は側面図であり、図31は図30の平面図である。

図30、31に示す支柱2は、鍔部22が形成された下部の形状が、図2、3に示す前記支柱2と異なる主な事項である。

即ち、図30、31に示す支柱2は、図2、3に示す前記支柱2と同様に、断面矩形の筒状体で形成した柱部21を備え、柱部21の筒壁にはビーム4を取り付ける挿入部材5を挿入させるための貫通孔23を形成している。

【0063】

図30、31に示す支柱2の下部には、当接部24を形成している。30

当接部24は、柱部21の長手方向両側に配置される矩形板状の横部26と、各横部26の幅方向両端から縦方向下方へそれぞれ延設される矩形板状の縦部25と、各縦部25の下端から幅方向外側へそれぞれ延設される鍔部22を備えている。

前記各縦部25は、その外面が柱部21の外面と面一になるように設けている。

尚、縦部25と柱部21とが接続する部分、横部26と柱部21とが接続する部分、及び鍔部22と柱部21とが接続する部分は、それぞれ溶接によって強固に固定されている。

【0064】

図32は図30の支柱2を設置面Gへ設置させた状況を長手方向から表した図である。

図32に示す各基材3は、図1、15、16に示す各ビーム支持装置1の前記基材3や、図17に示すビーム支持装置1の基材3と同様の方法で設置面Gへ設置させており、固定部材9や、台材Dや、保持部材6等の図示を省略して、図面を簡略化している。40

図32に示す各基材3は、図1や、図17に示す各ビーム支持装置1と同様に、柱部21の幅方向両側にそれぞれ配置されており、側面30cが柱部21の当接する横当部として機能し、外力を受けた支柱2の幅方向への移動を規制する。また、下面30bが鍔部22の当接する上当部として機能し、支柱2の縦方向上方への移動を規制する。

【0065】

図32に示す支柱2は、鍔部22から延設される縦部25と、縦部25から延設される横部26を備えているため、図2に示す支柱2と比較して鍔部22の剛性が向上している。このため、各基材3へ係合させて設置面Gへ設置させた状態の支柱2へ外力がかかったときに、鍔部22の変形が低減し、支柱2の設置をより安定させることができる。50

【0066】

また、図32に示す支柱2は、各基材3へ係合させて設置面Gへ設置させた状態において外力がかかったときに、柱部21と、当接部24の縦部25とが、横当部として機能する基材3の側面30cへ当接するように設けられている。縦部25が側面30cへ当接することで、支柱2の幅方向への移動や、回転するような移動が効果的に抑制され、支柱2の設置をより安定させることができる。

【0067】

図32に示す支柱2は、当接部24の縦部25と柱部21とを基材3の側面30cへ当接させるように設けているが、これに限るものではない。

例えば、柱部21の下端を当接部24の上方に配置させて縦部25のみを基材3の側面30cへ当接させるように設けても良い。この場合には、各基材3は柱部21の幅方向両側近傍ではなく、各縦部25の幅方向外側近傍に配置される。

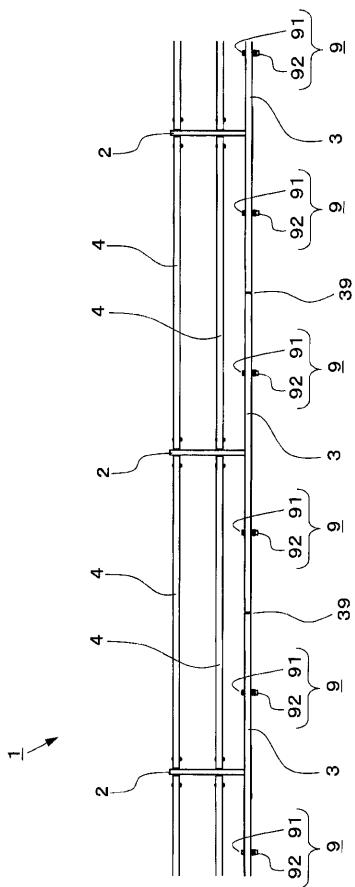
また、各縦部25の間に当接部24の変形を抑制するための補強リブなどを追加して設けても良い。

【符号の説明】

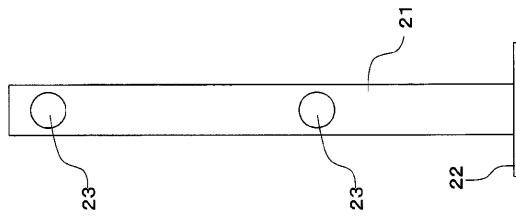
【0068】

1	ビーム支持装置	
2	支柱	
2 1	柱部	10
2 2	鍔部	
2 3	貫通孔	
2 4	当接部	
2 5	縦部	
2 6	横部	
3	基材	20
3 1	貫通孔	
3 2	貫通孔	
3 3	挿通部	
3 9	端	
3 1	貫通孔	30
4	ビーム	
4 1	貫通孔	
5	挿入部材	
5 1	貫通孔	
6	保持部材	
6 1	取付部	
6 2	貫通孔	
6 3	保持部	
7	補強部材	
7 1	取付部	40
7 2	貫通孔	
7 3	支持部	
8	ジョイント	
9	固定部材	
9 1	アンカーボルト	
9 2	アンカーナット	
S	遊間部	

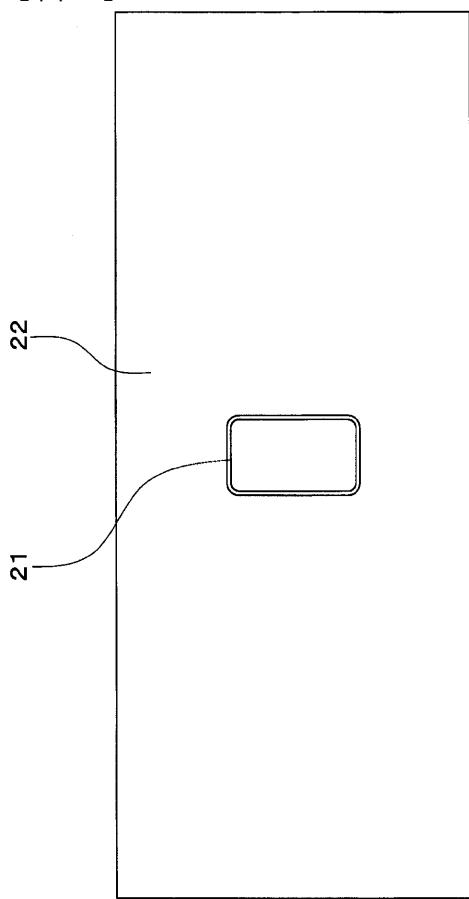
【 図 1 】



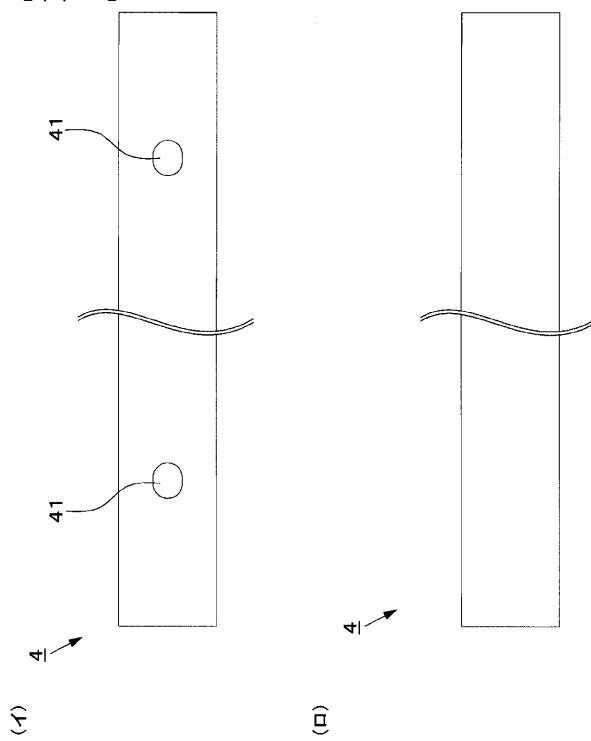
【 図 2 】



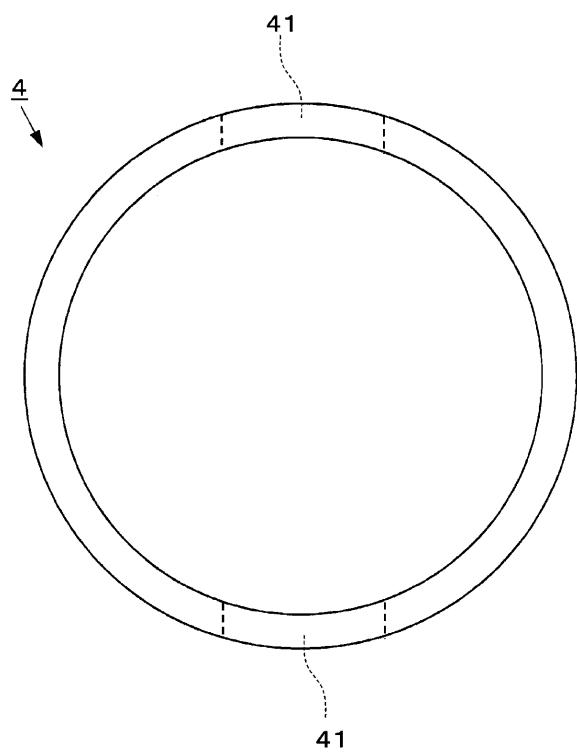
【 四 3 】



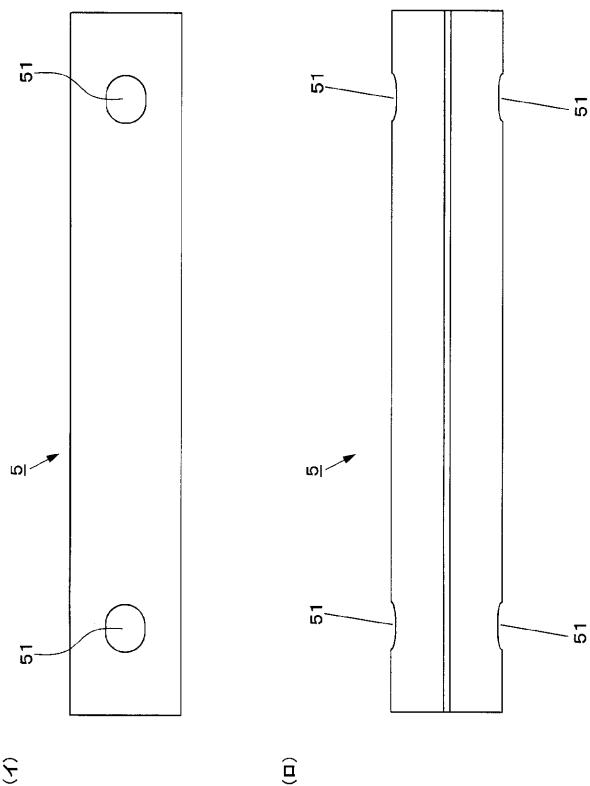
【 図 4 】



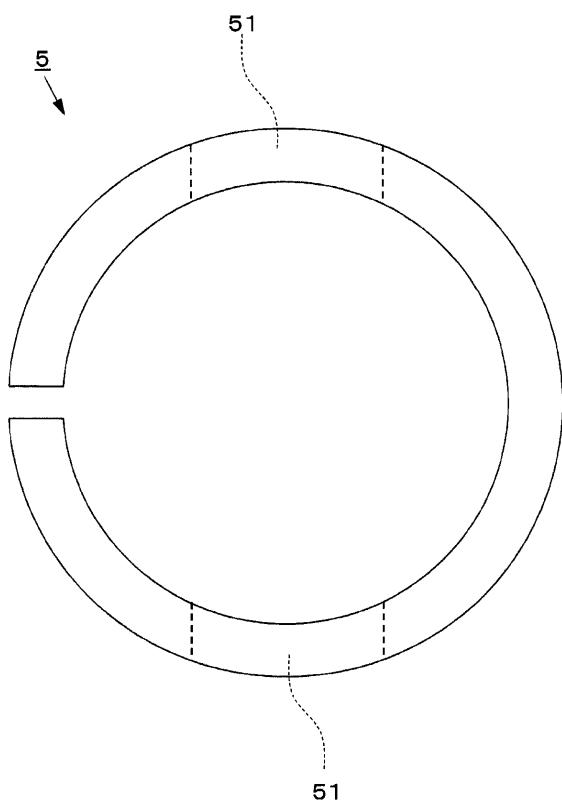
【図 5】



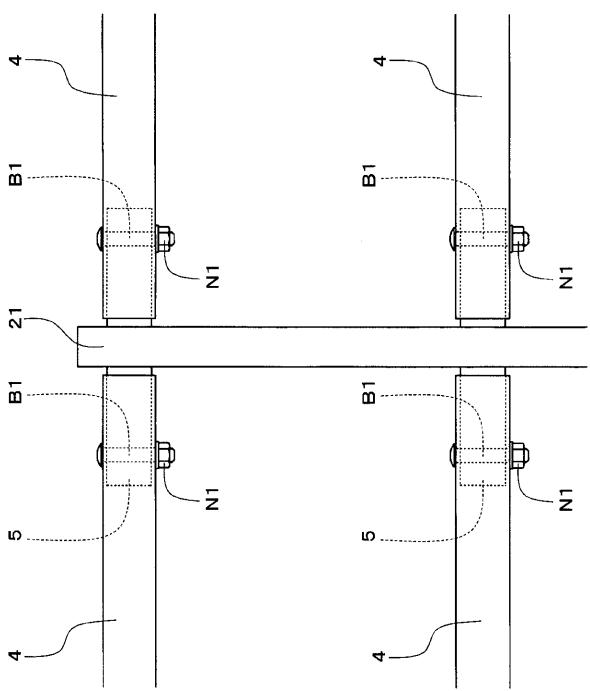
【図 6】



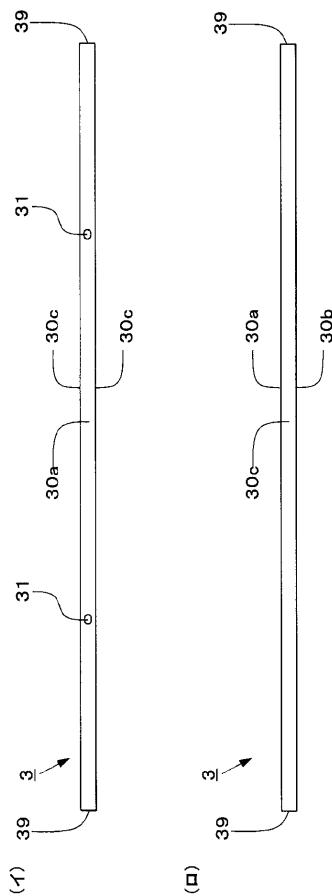
【図 7】



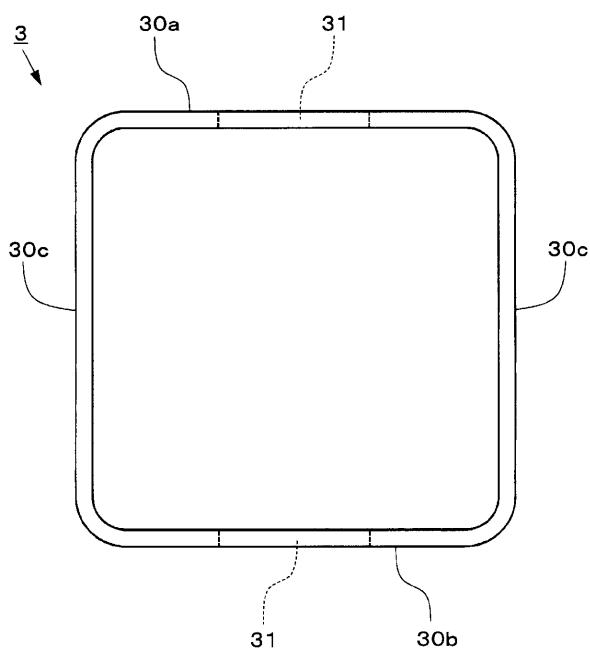
【図 8】



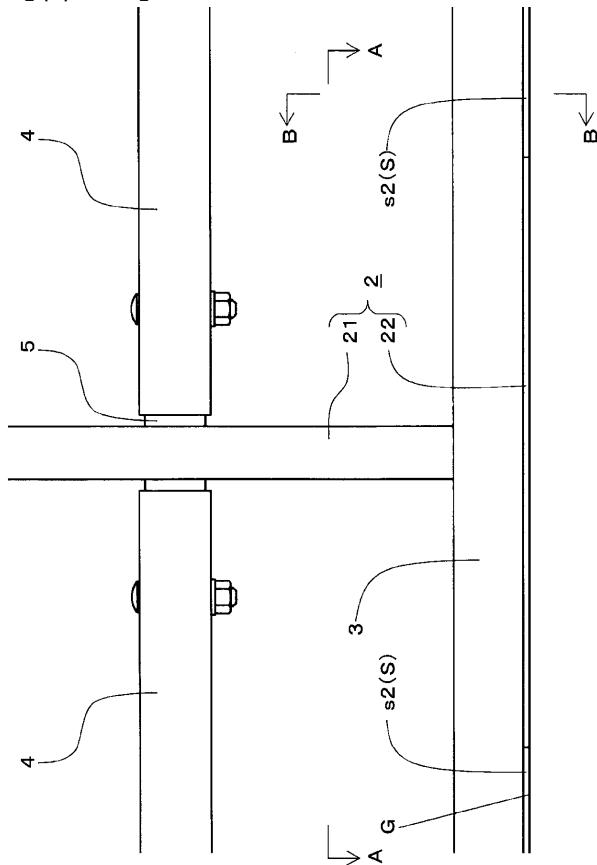
【図 9】



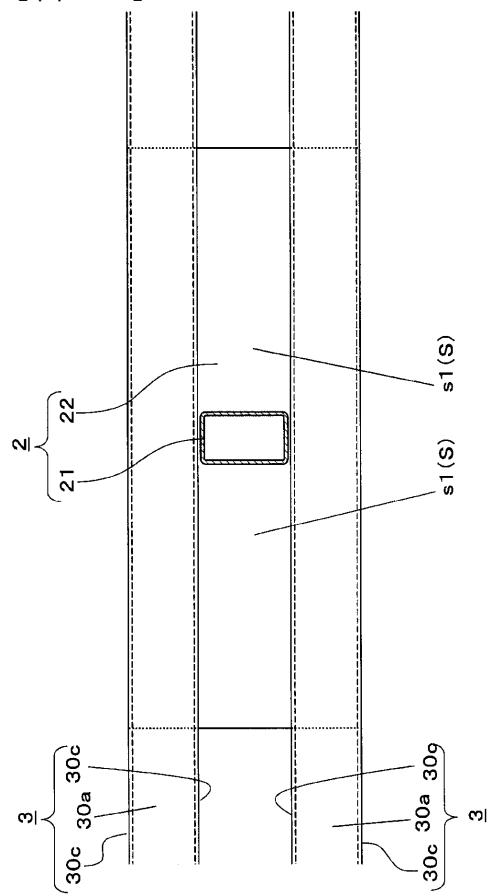
【図 10】



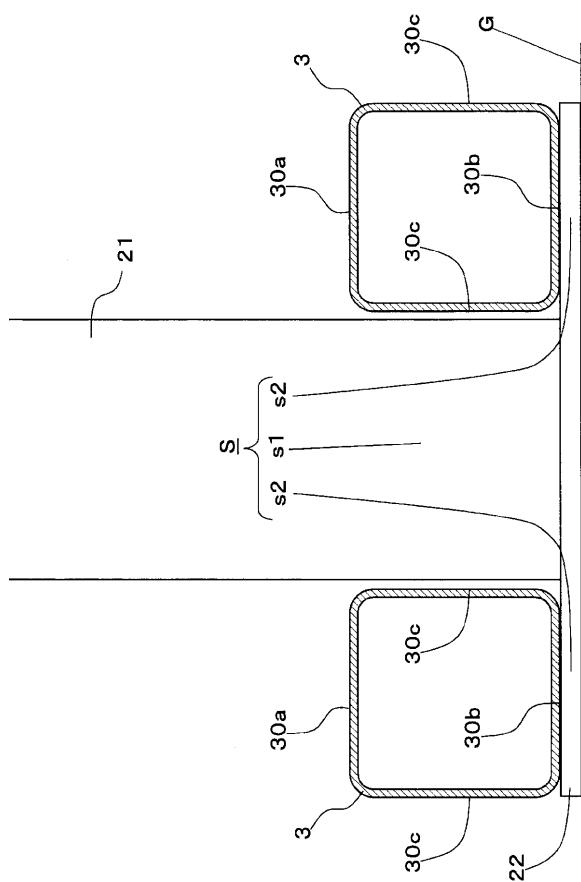
【図 11】



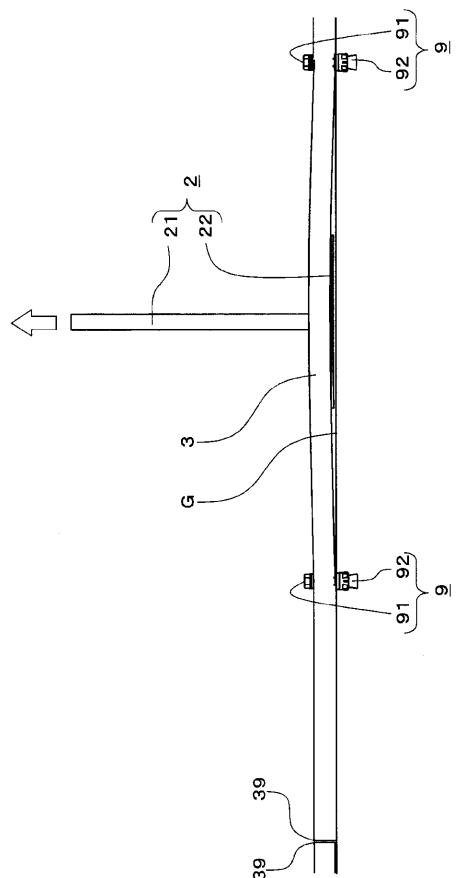
【図 12】



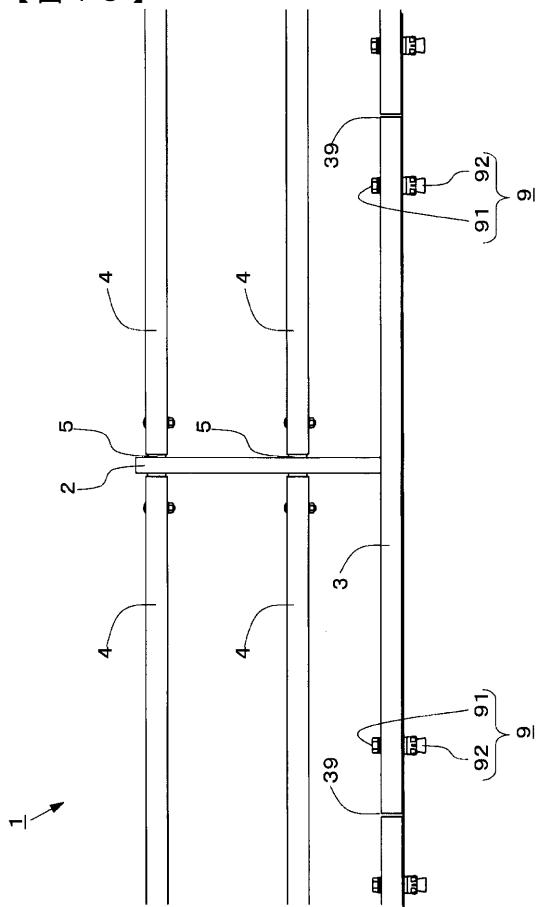
【図13】



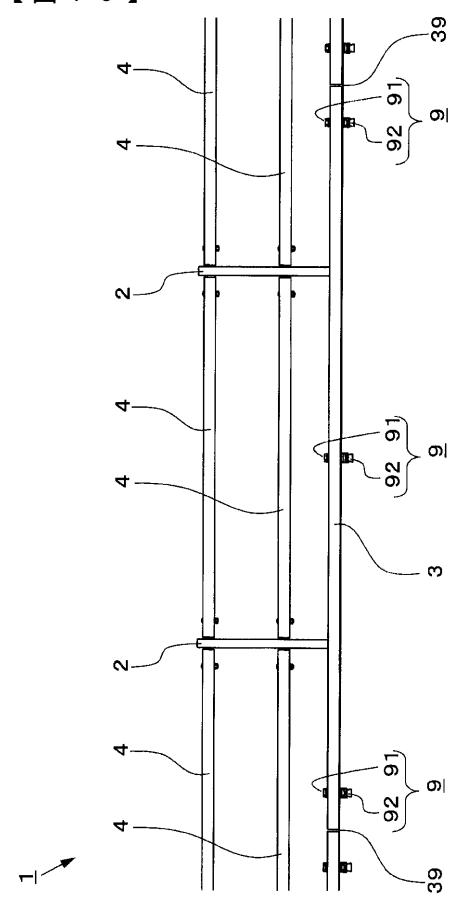
【図14】



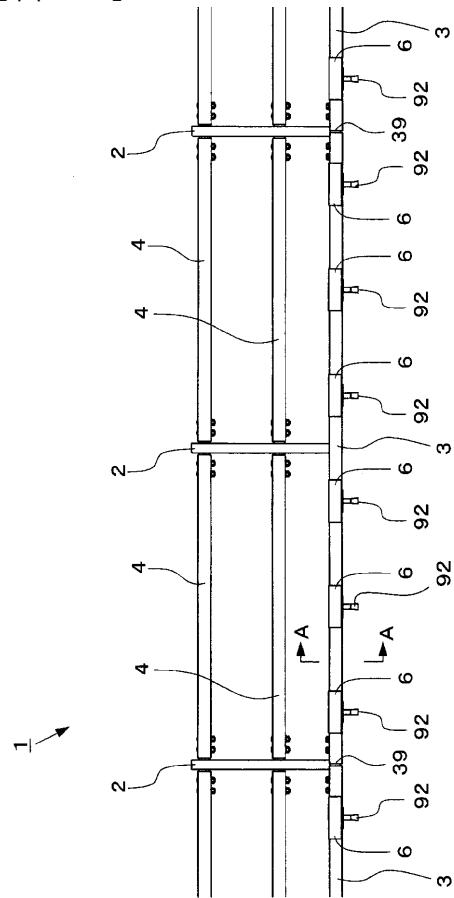
【図15】



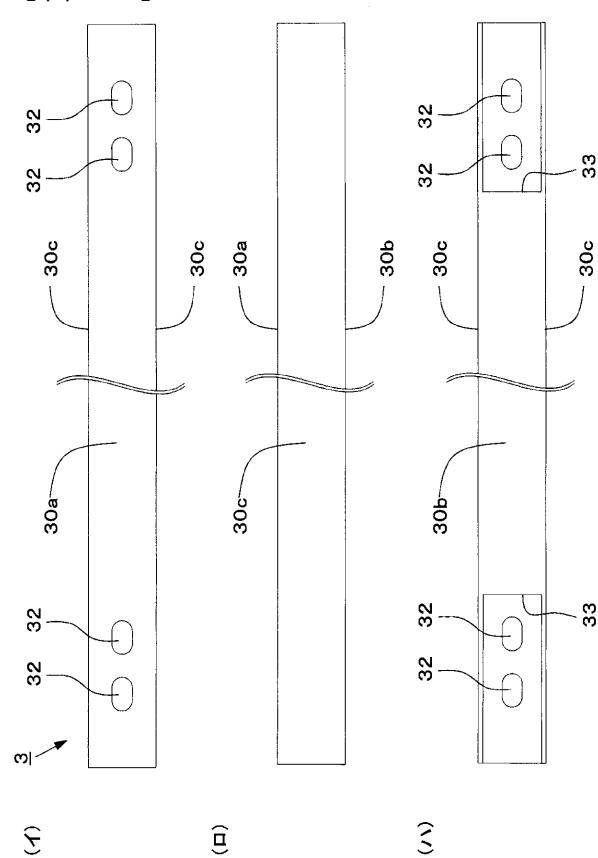
【図16】



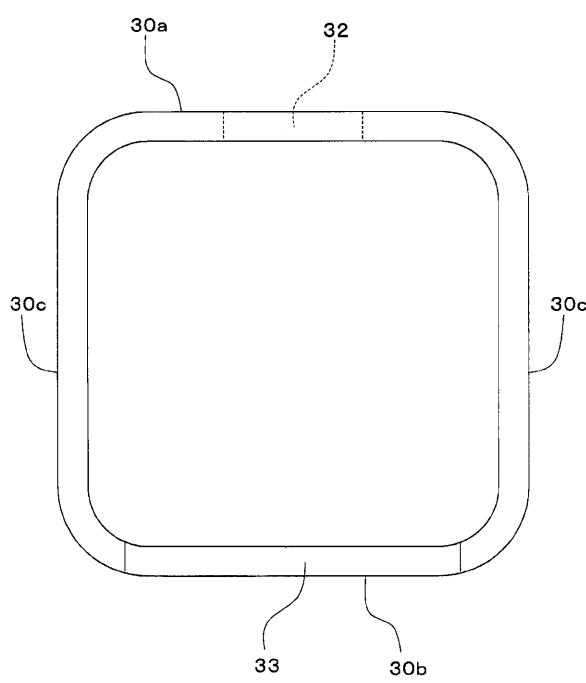
【図17】



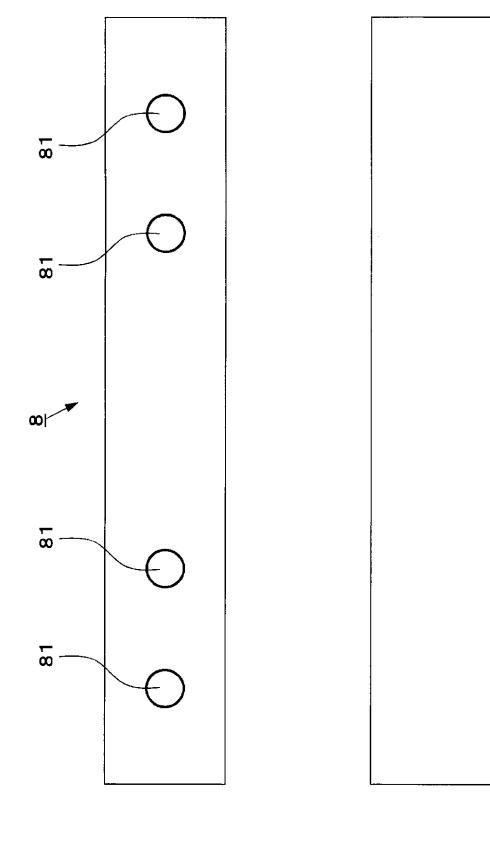
【図18】



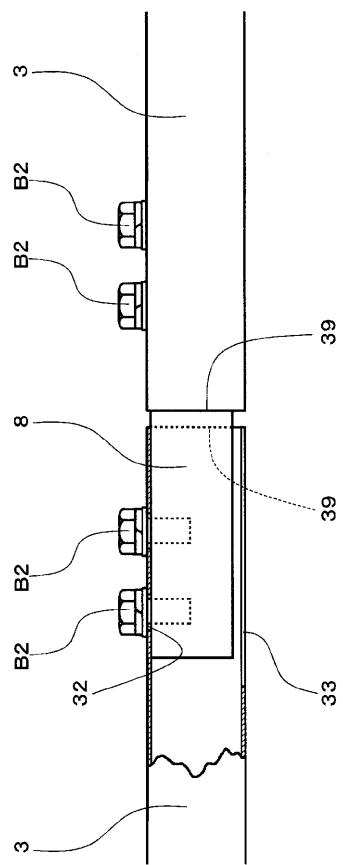
【図19】



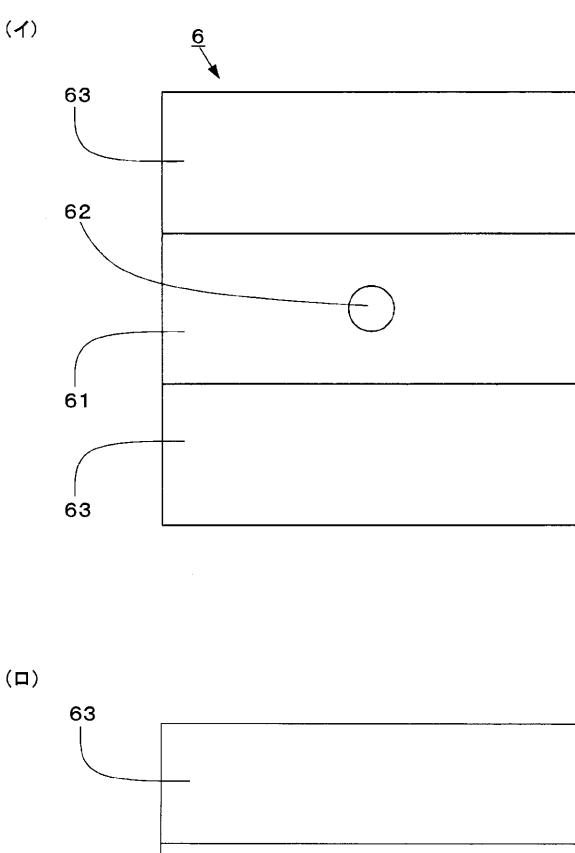
【図20】



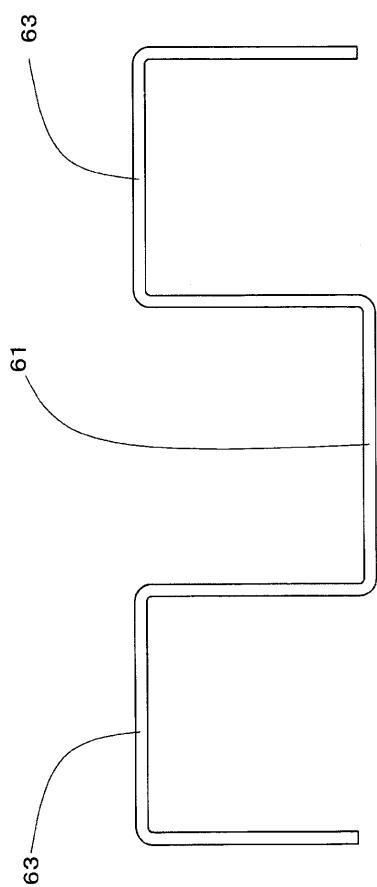
【図 2 1】



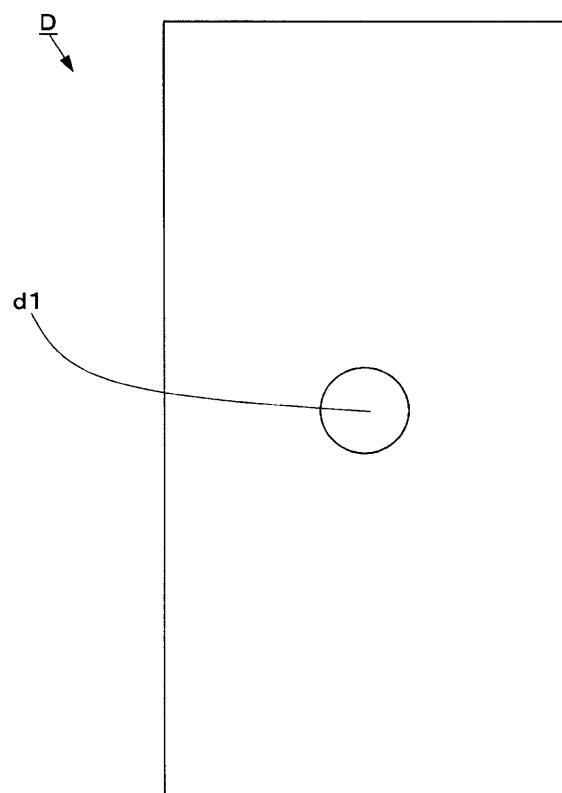
【図 2 2】



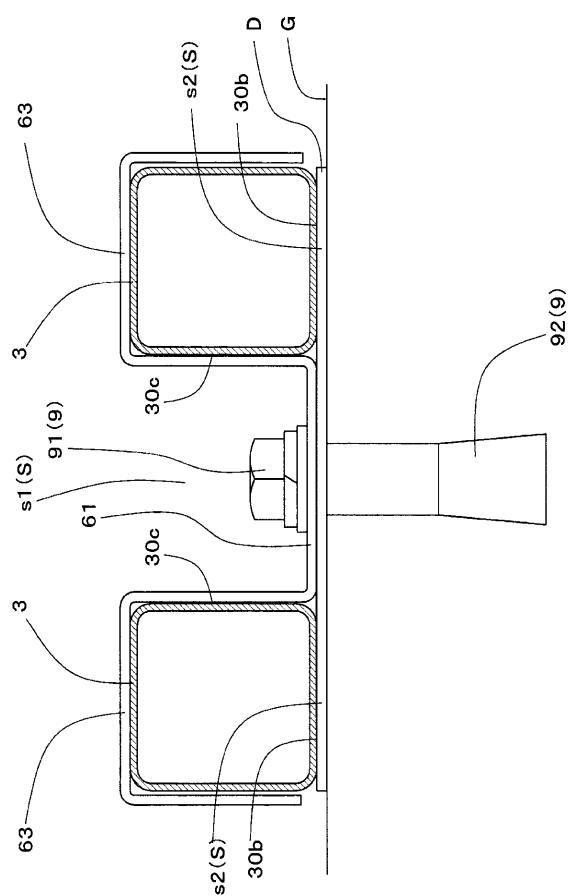
【図 2 3】



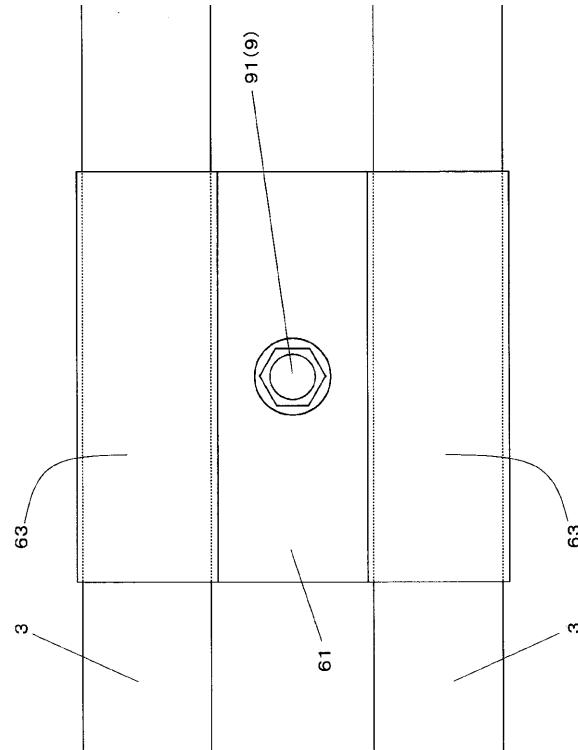
【図 2 4】



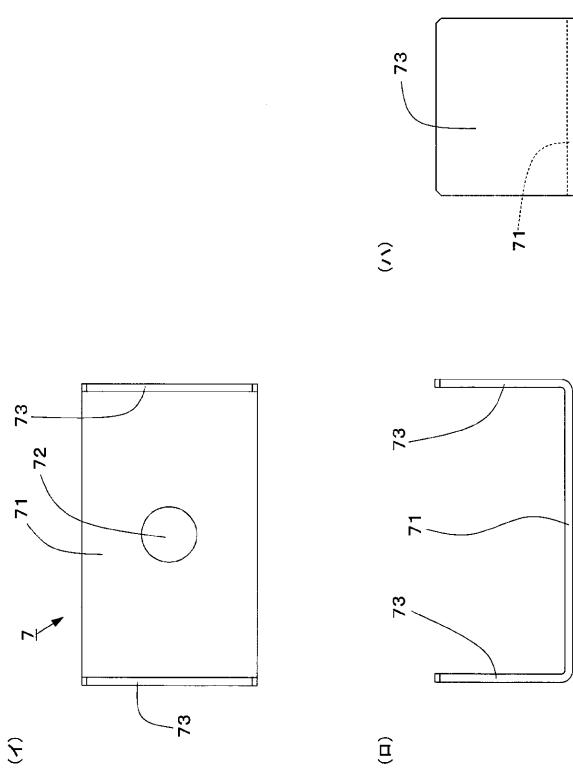
【図25】



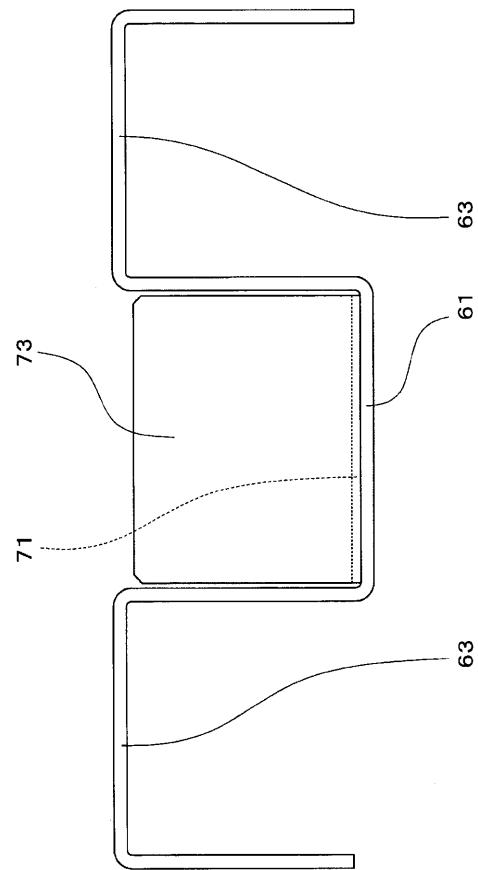
【図26】



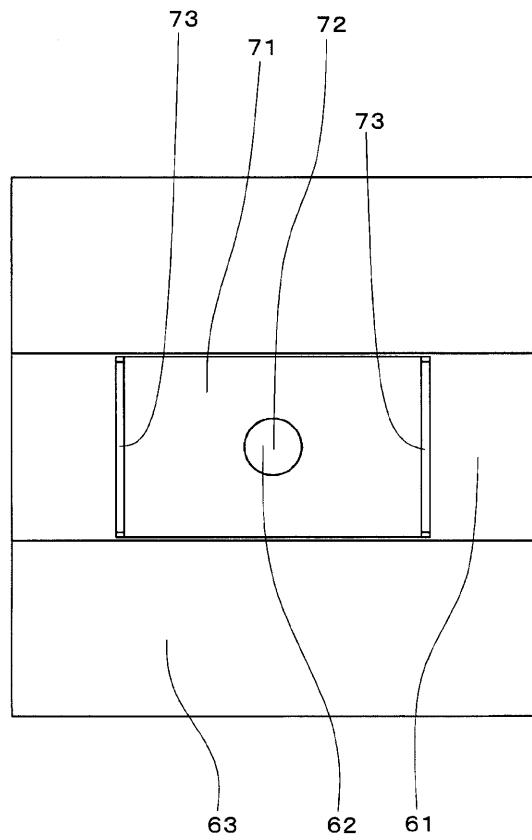
【図27】



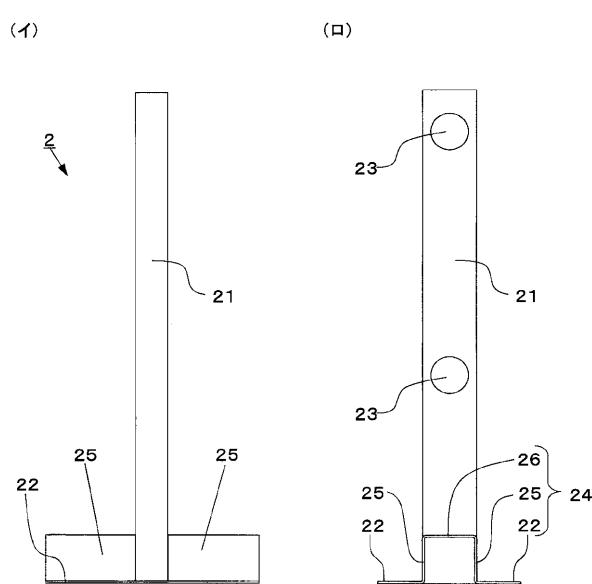
【図28】



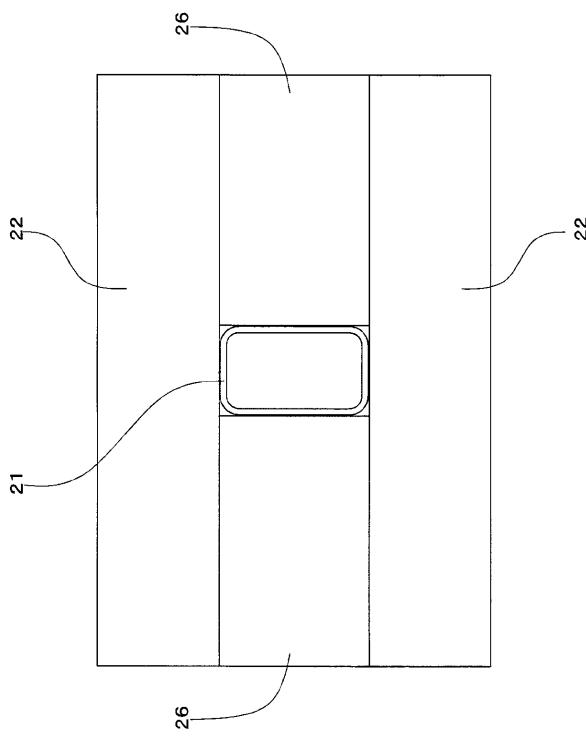
【図 2 9】



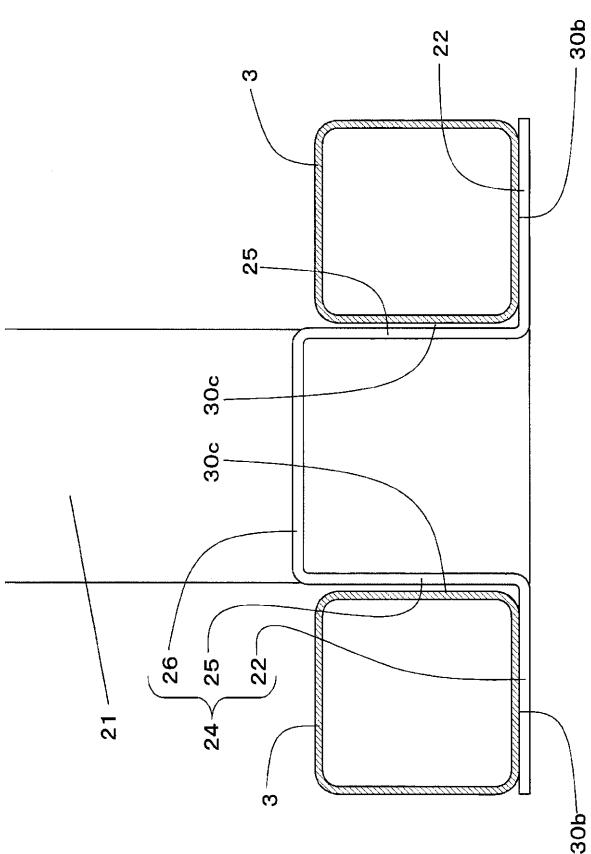
【図 3 0】



【図 3 1】



【図 3 2】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 仁
滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田 731-1 積水樹脂株式会社内

(72)発明者 上原 健嗣
滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田 731-1 積水樹脂株式会社内

(72)発明者 上田 樹
滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田 731-1 積水樹脂株式会社内

(72)発明者 安西 咲菜恵
滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田 731-1 積水樹脂株式会社内

(72)発明者 高室 和俊
滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田 731-1 積水樹脂株式会社内

(72)発明者 金田 和男
東京都千代田区霞が関三丁目 3番 2号 東日本高速道路株式会社内

(72)発明者 西村 光司
東京都千代田区霞が関三丁目 3番 2号 東日本高速道路株式会社内

(72)発明者 藤野 友裕
愛知県名古屋市中区錦二丁目 18番 19号 中日本高速道路株式会社内

(72)発明者 出雲 真仁
大阪府大阪市北区堂島一丁目 6番 20号 西日本高速道路株式会社内

(72)発明者 畑津 伸彦
大阪府大阪市北区堂島一丁目 6番 20号 西日本高速道路株式会社内

審査官 石川 信也

(56)参考文献 特開2002-227150(JP,A)
特表2012-529583(JP,A)
特開2000-170130(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 01 F 15 / 00 - 15 / 14