

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3050758号
(P3050758)

(45)発行日 平成12年 6 月12日 (2000. 6. 12)

(24)登録日 平成12年 3 月31日 (2000. 3. 31)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

E 0 1 D 1/00
11/00
19/04

1 0 1

E 0 1 D 1/00 Z
11/00
19/04 1 0 1

請求項の数 5 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-227537

(22)出願日 平成 6 年 9 月22日 (1994. 9. 22)

(65)公開番号 特開平8-92914

(43)公開日 平成 8 年 4 月 9 日 (1996. 4. 9)
審査請求日 平成10年 5 月28日 (1998. 5. 28)

(73)特許権者 590005999
建設省土木研究所長
茨城県つくば市大字旭 1 番地

(73)特許権者 000173810
財団法人土木研究センター
東京都台東区台東 1-6-4

(73)特許権者 592090555
パシフィックコンサルタンツ株式会社
東京都多摩市関戸 1 丁目 7 番地 5

(73)特許権者 000006655
新日本製鐵株式会社
東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 3 号

(74)代理人 100066153
弁理士 草野 卓 (外 1 名)

審査官 川島 陵司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 塔又は柱の支持構造及びこれに用いるダンパー

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 鉛直な姿勢に建てられた塔をその中間部において上部側部材と基部側部材に分割すると共に、上記上部側部材が何れの方

向にも倒動可能に支承する支承部を設け、この支承部を取囲んで塔の基部側部材と上部側部材との間にダンパーを介挿し、上記塔の上部側部材の震れに対して減衰特性を与える構造としたことを特徴とする塔の支持構造。
【請求項 2】 鉛直な姿勢に建てられた少なくとも 2 本以上の塔と、これらの各塔の相互を連結する横部材とを具備して構成される塔の支持構造において、上記各塔は各塔の中間部において上部側部材と基部側部材とに分割し、この各分割部分に上記上部側部材が何れの方

2

向にも倒動可能に支承する支承部を設け、更に上記横部材と上記各塔との連結部にも上記支承部を設け、こ

れらの各支承部を囲んでダンパーを介挿した構造としたことを特徴とする塔の支持構造。
【請求項 3】 ラーメン構造を採る構造物の柱の上部側或いは基部側に、この柱が何れの方

向にも倒動可能な支承部を設けると共に、この支承部を取囲んで柱の上部側部材と基部側部材との間にダンパーを介挿し、柱の上部側部材の震れに対して減衰特性を与える構造としたことを特徴とする柱の支持構造。
【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 記載のダンパーはそれぞれ弾塑性履歴型ダンパー用鋼材を筒状に形成し、この筒状体の周に補強用縦リブを複数取付、上記筒状体の上端と下端を上記塔又は柱の上部側部材と基部側部材に連結して実用することを特徴とするダンパー。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 3 記載の何れかにおいてダンパーはそれぞれ弾塑性履歴型ダンパー用鋼材を筒型に

形成し、そのダンパー用鋼材の外周に鋼管を配置した後、両部材の間を圧縮力に強い材料で充填し、上記弾塑性履歴型ダンパー用鋼材によって形成した筒の上端と下端を上記塔又は柱の上部側部材と基部側部材に連結して実用することを特徴とするダンパー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は各種橋に利用される塔の耐震性向上に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9及び図10に一般的な斜張橋の概略の構造を示す。図中1は桁、2は塔、3はワイヤ、4は基礎を示す。つまり桁1は塔2の頭部から吊られたワイヤ3によって支持される。塔2と桁1の間はフリーとされ、桁1から塔2に無理な力が伝わらない構造とされている。この構造により桁1を支えるワイヤ3が斜めに張られることから斜張橋と呼ばれている。

【0003】図11は吊橋型の橋の構造を示す。吊橋型の場合、塔2と塔2の間に主ワイヤ33を差し渡し、主ワイヤ33に鉛直方向にワイヤ3を吊り下げ、ワイヤ3によって桁1を水平な姿勢に支持する構造とされる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】斜張橋及び吊橋型の橋の何れにしても塔2は比較的高く植立される。このため地震時には塔2の上端は大きく震れるおそれがある。塔2の上端が大きく震れると、ワイヤ3及び主ワイヤ33も大きく震れることになり、桁1にも影響を与えるため危険な状態となる。

【0005】また、塔2の震れと、ワイヤ3または主ワイヤ33の震れが相互に共振すると震れの大きさが漸次大きく成長するから塔2が倒壊することが考えられ、危険な状態となる。更に斜張橋或いは吊橋型の橋の何れにしても、塔2は図10に示すように桁1を跨いて門形に建てられるため、塔2が桁1と直交する方向に震れるとき、塔2を構成する縦部材2Aと縦部材2Aの間を連結する横部材2Bとの結合部2Cの強度を強くしないと破損の危険があるまた震れに対して塔2が十分に耐えられるようにするためには塔2の強度を高めなければならない。しかしながら塔2の強度を高めるためには強度の強い部材を多量に使わなければならないことと、基礎4の工事も多くの費用が掛りコストの点で問題がある。

【0006】この発明では比較的安価なコストで耐震性の高い塔の支持構造を提案するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明では斜張橋或いは吊橋型の橋或いはその他ラーメン橋等を構成する塔の中間部において塔を上部側部材と基部側部材に分割すると共に上部側部材と基部側部材の間及び塔と、この塔の相互を連結した横部材との間に何れの方

向にも折曲る支承部を設け、この支承部で分離された塔の上部側部材と基部側部材との間及び横部材と塔との間にダンパーを介挿した構造としたものである。

【0008】ダンパーは弾塑性履歴型ダンパー用部材（超低降伏点鋼とも呼ばれる）によって構成することができる。その構造の一例としては弾塑性履歴型ダンパー用部材によって支承点を取囲む筒状体を形成し、この筒状体によって上部側部材と基部側部材を連結し、または塔を構成する縦部材と横部材との間を連結した構造とすることができる。

10 【0009】また他のダンパーの構造としては弾塑性履歴型ダンパー用部材によって筒状体を形成すると共にこの筒状体の外周に圧縮力に対して強度が強い充填材を被着形成し、この充填材の外周に鋼管を嵌着して構成することができる。この発明の構成によれば、塔は上部側部材と基部側部材に2分割し、上部側部材を何れの方

20 向にも倒動可能に支承すると共に、2分割した部分にダンパーを介挿したから、塔を構成する上部側部材の震れはダンパーによって吸収され減衰される。また塔の相互を連結する横部材と塔との間にも支承部とダンパーを介挿したから、塔の横震れに対しても震れを吸収する作用が得られる。

【0010】この結果、地震時に桁の長手方向の震れ、及び横方向の震れに対しても塔の震れが大きくなる方向に成長することはなく、免震性に優れている。然も塔を上部側部材と基部側部材に2分割して支承する構造及び縦部材と横部材との結合点に支承部を設けた構造としたから、支承部において自由に折曲ることが許される。よって塔を構成する部材は折曲に対して強度を要求されることなく、桁を支える鉛直方向の強度或いは横部材は縦部材を連結する強度だけ考慮すれば済むから、免震のために特別な強度を持たせる必要がない。また基礎部分に関しても同様であるから、強度の点で特別なコストを掛ける必要がない。よって工費を安価に済ませることができる利点を得られる。

【0011】

【実施例】図1にこの発明の一実施例を示す。この例ではこの発明を斜張橋に適用した場合を示す。図中、図9と対応する部分には同一符号を付して示す。この発明においては塔2を構成する縦部材2Aを上部側部材2AAと基部側部材2ABに分割し、その分割点に支承部5を設ける。支承部5はこの例では部材2AA及び2ABより折り曲がり易い強度を持つ普通鋼5Aによって上部側部材2AAと基部側部材2ABの間を連結し、この普通鋼5Aの弾性によって上部側部材2AAが360°何れの方

50 向にも倒動可能に支承する。

【0012】これと共に図2に示すように、塔2を構成する上部側部材2AA及び基部側部材2ABと横部材2Bとの結合部にも普通鋼5Aを介挿し、上部側部材2AA及び基部側部材2ABと横部材2Bとの結合部も支承構造にする。塔2に設けた各支承部5には支承部5を囲

5

んでダンパー 6 を設ける。ダンパー 6 としては例えば新日本製鐵株式会社殿が製造し、販売している商品名 B T - L Y P 1 0 0、B T - L Y P 2 3 5 で呼ばれる弾塑性履歴型ダンパー用鋼板によって円筒体を形成し、この円筒体を支承部 5 の位置において塔 2 を構成する上部側部材 2 A A と基部側部材 2 A B の間及びこれら上部側部材 2 A A 及び基部側部材 2 A B と横部材 2 B との間に連結させて構成することができる。

【 0 0 1 3 】図 3 にダンパー 6 の装着状況の詳細構造を示す。図 3 に示す例では塔 2 を構成する上部側部材 2 A A と基部側部材 2 A B との間に支承部 5 を介挿し、この支承部 5 を取囲んでダンパー 6 を構成する円筒体を上部側部材 2 A A と基部側部材 2 A B の間に挿入し、上部側部材 2 A A と基部側部材 2 A B に例えば溶接等によって結合し連結する構造とした場合を示す。このためには円筒体を例えば 2 分割構造とし、現場で溶接して連結すればよい。

【 0 0 1 4 】上記した弾塑性履歴型ダンパー用鋼板は応力 F に対し歪み量 δ は図 4 に示すように大きな面積を持つ履歴変形特性を有する。この履歴変形特性により振動吸収効果が得られる。つまり応力の印加によって履歴ループを周回する毎に振動エネルギーは吸収される。よって震れを抑制する作用が得られる。この結果塔 2 を構成する上部側部材 2 A A の震れはダンパー 6 によって抑制され地震時においても震れが序々に成長することはない。なお、上述した実施例ではこの発明を斜張橋に適用した場合を説明したが、図 1 1 に示した吊橋構造の橋にも同様にこの発明を適用できることは容易に理解できよう。

【 0 0 1 5 】図 5 及び図 6 にダンパー 6 の具体的な実施構造を示す。図 5 の例では弾塑性履歴型ダンパー用鋼板により円筒体 6 A を形成すると共に、円筒体 6 A の外周に同じく弾塑性履歴型ダンパー用鋼板で形成した縦リブ 6 B を複数溶接付けした構造とした場合を示す。縦リブ 6 B を取付ることにより円筒体 6 A が補強され、塔 2 の座屈、倒壊等を避けることができる。

【 0 0 1 6 】図 6 の例では弾塑性履歴型ダンパー用鋼板により円筒体 6 A を形成し、その外周に間隔を開けて鋼管 7 を配置し、円筒体 6 A と鋼管 7 との間隙に圧縮力に対して強度を持つ例えばコンクリート或は樹脂材等の充填材 8 を充填して固化した構造とした場合を示す。この構造によりダンパー 6 を構成する円筒体 6 A が更に強固に補強され塔 2 の強度が維持される。尚、図 5 及び図 6 に示した円筒体 6 A は四角形、六角形等の多角形に形成することもできる。

【 0 0 1 7 】図 7 は支承部 5 の他の実施例を示す。この例ではピボット支承構造とした場合を示す。このピボット支承構造によっても各部の連結点は自由に折り曲げることができるから、図 1 及び図 2 の実施例と同様の作用効果を得ることができる。図 8 はこの発明をラーメン橋またはラーメン橋以外の構造体に適用した実施例を示

6

す。この実施例ではラーメン橋の場合を示す。ラーメン橋の場合は柱 9 の基部側に支承部 5 とダンパー 6 を設ける構造にすればよい。尚、支承部 5 とダンパー 6 は柱 9 の上部と上部構造 1 0 との間に配置してもよい。

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば斜張橋或いは吊橋型の塔 2 更にはラーメン橋の柱 9 の鉛直方向の支持は支承部 5 に担わせ、支承部 5 の周囲にダンパー 6 を配置した構造としたから、塔 2 または柱を構成する部材は 3 6 0 ° 何れの方角にも自由に震れることを許される。しかしながらその反面塔 2 或いは柱 9 の震れはダンパー 6 によって減衰される。この結果、大きな震れに対して塔 2 または柱 9 は支承部 5 の存在により大きく変形するが、その変形時にダンパー 6 により震れのエネルギーは吸収される。よって塔 2 または柱 9 の震れが序々に成長することなく、この制震作用によって減衰性能を向上させることができる。

【 0 0 1 9 】然も耐震性能を向上させるために基礎部 4 及び塔 2 または柱 9 の部材の強度を特別に強くしなくて済むから多くのコスト負担を掛けることなく、耐震性能を高めることができる利点も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の一実施例を説明するための側面図。

【図 2】図 1 を正面から見た図。

【図 3】この発明の要部の構造を説明するための一部を断面とした側面図。

【図 4】この発明に用いたダンパー用の部材の応力対歪み特性を示すグラフ。

【図 5】この発明に用いるダンパーの具体的な実施構造を示す斜視図。

【図 6】図 3 と同様の断面図。

【図 7】この発明に用いることができる支承部の他の例を示す断面図。

【図 8】この発明の他の応用例を示す側面図。

【図 9】従来の斜張橋の構造を説明するための側面図。

【図 1 0】図 9 を正面から見た図。

【図 1 1】従来の吊橋型の橋の構造を説明するための側面図。

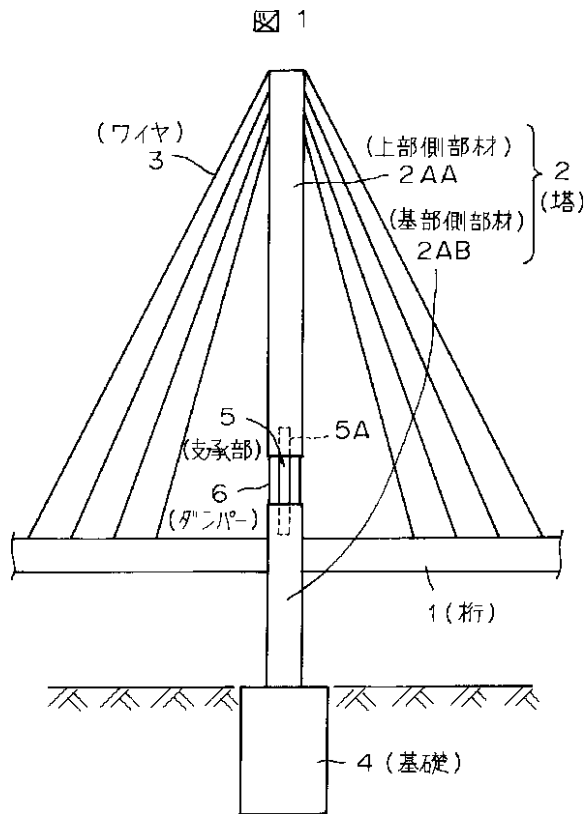
【符号の説明】

- 1 桁
- 2 塔
- 2 A A 上部側部材
- 2 A B 基部側部材
- 2 B 横部材
- 3 ワイヤ
- 4 基礎
- 5 支承部
- 6 ダンパー
- 6 A 円筒体
- 6 B 縦リブ

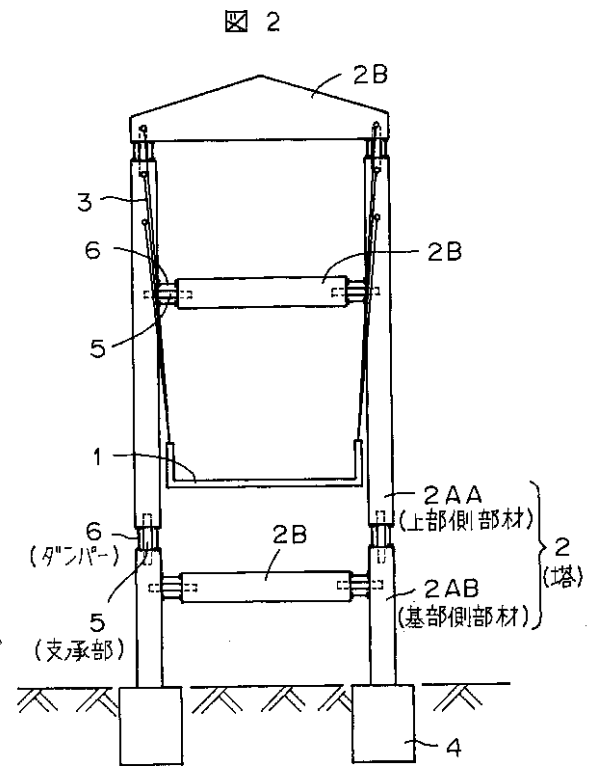
7 鋼管

* * 8 充填材

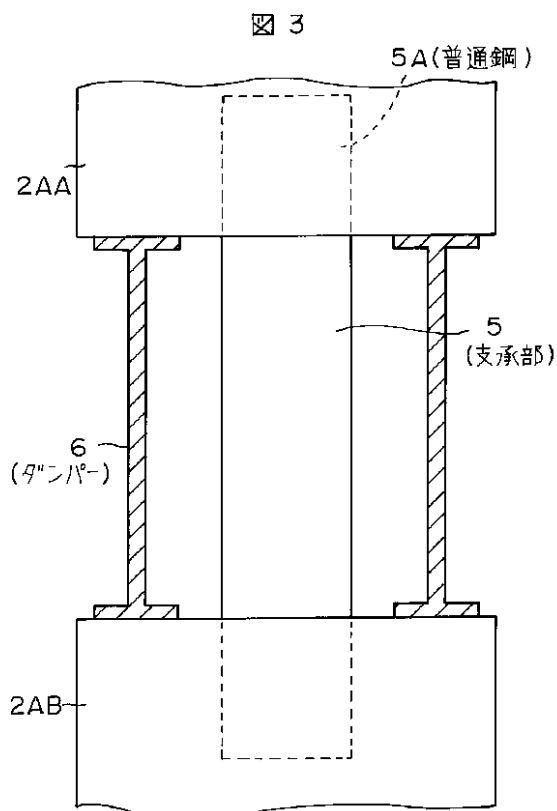
【図1】



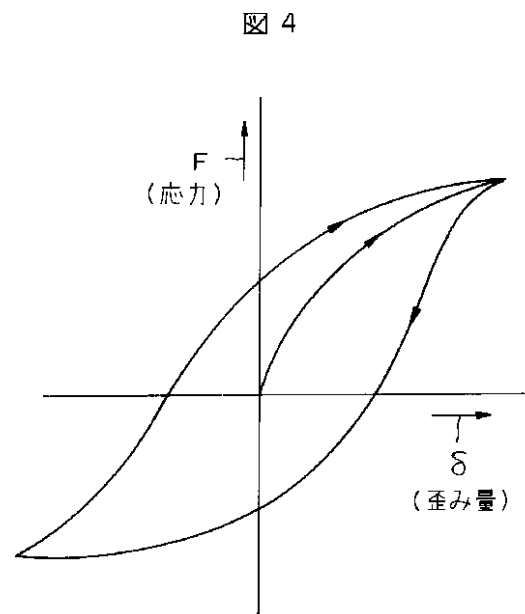
【図2】



【図3】

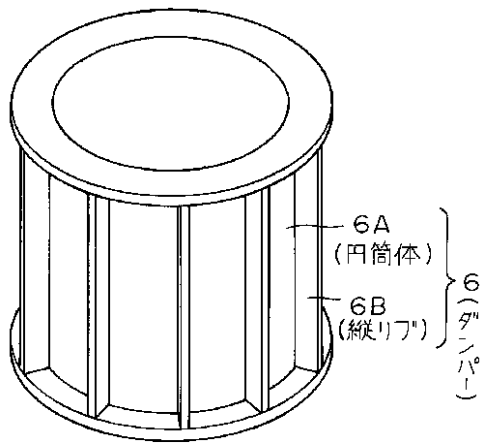


【図4】



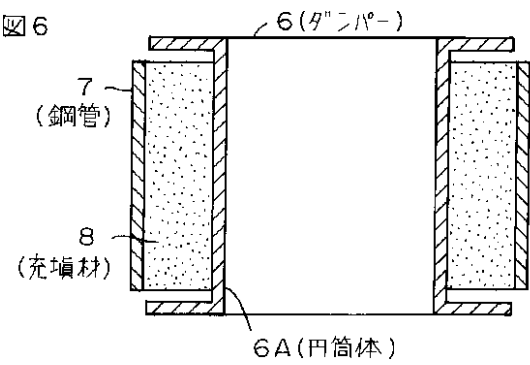
【図5】

図5



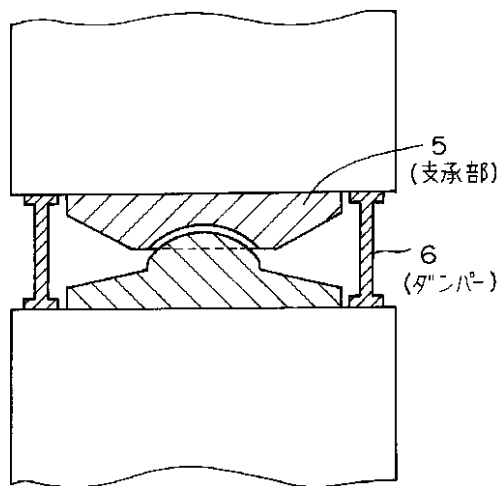
【図6】

図6



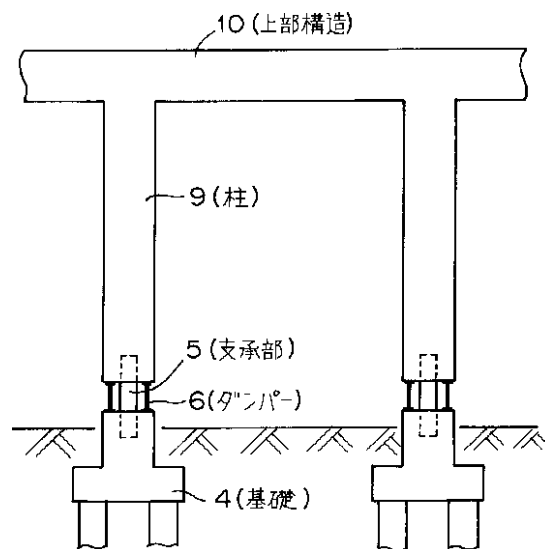
【図7】

図7



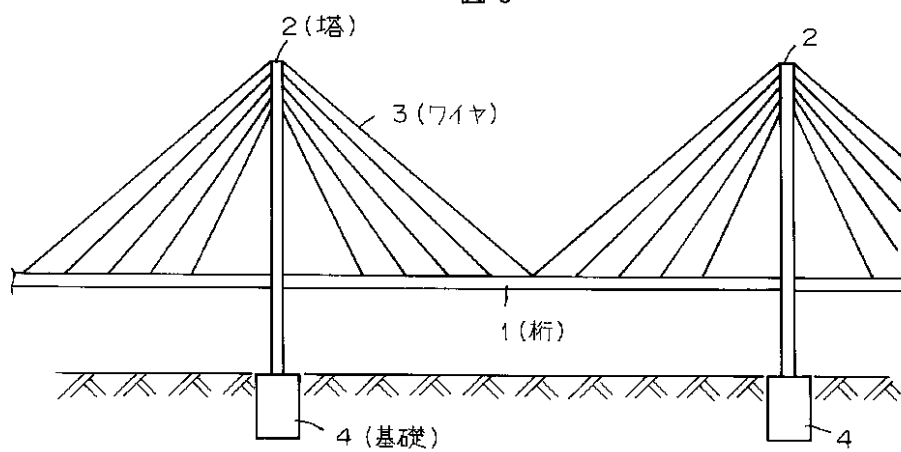
【図8】

図8



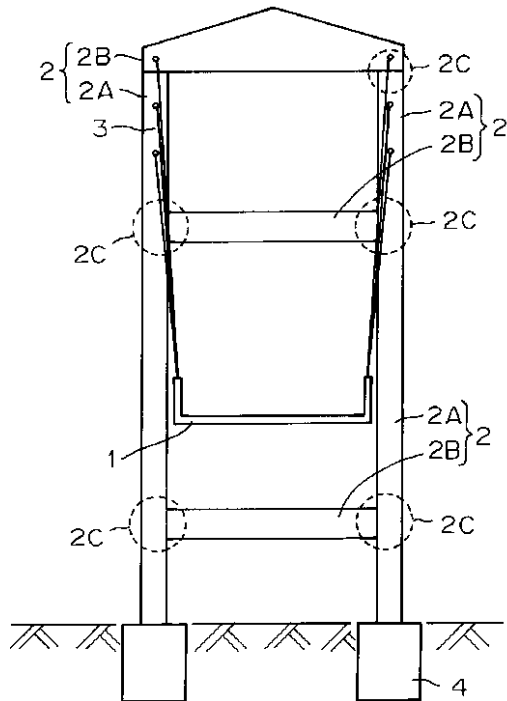
【図9】

図9



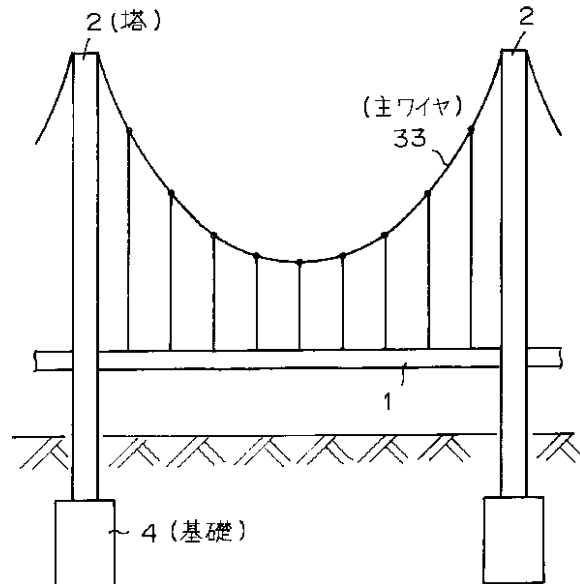
【図 1 0】

図 10



【図 1 1】

図 11



フロントページの続き

(72)発明者 大塚 久哲
茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土
木研究所内
(72)発明者 運上 茂樹
茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土
木研究所内
(72)発明者 向 秀毅
茨城県つくば市大字旭 1 番地 建設省土
木研究所内

(72)発明者 林 亜紀夫
東京都多摩市関戸 1 - 7 - 5 パシフィ
ックコンサルタンツ株式会社内
(72)発明者 聖生 守雄
東京都千代田区大手町二丁目 6 番 3 号
新日本製鐵株式会社内

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

E01D 1/00

E01D 11/00

E01D 19/04 101