

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-107397

(P2012-107397A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.
E01F 7/04 (2006.01)F1
E01F 7/04テーマコード (参考)
2D001

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2010-255293 (P2010-255293)
(22) 出願日 平成22年11月15日 (2010.11.15)(71) 出願人 000201490
前田工織株式会社
福井県坂井市春江町沖布目第38号3番地
(74) 代理人 100082418
弁理士 山口 朔生
(72) 発明者 吉田 眞輝
福井県坂井市春江町沖布目38-3 前田
工織株式会社内
(72) 発明者 辻 慎一朗
福井県坂井市春江町沖布目38-3 前田
工織株式会社内
Fターム(参考) 2D001 PA05 PA06 PB04 PD05 PD10

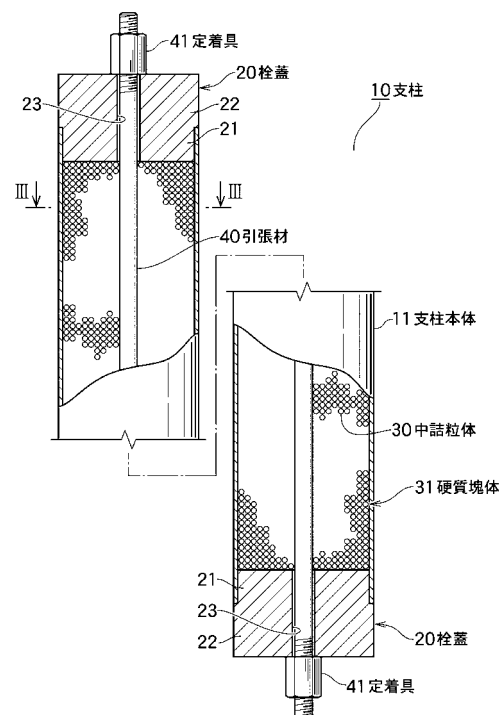
(54) 【発明の名称】耐荷構造物用の支柱

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】支柱の強度と靱性の改善と、支柱のリサイクルとリユースを図る。

【解決手段】中空の支柱本体11と、支柱本体11内に充填した非圧縮性の中詰粒体30と、支柱本体11の端部開口に摺動可能に装着し、該端部開口を閉鎖して中詰粒体30を加圧する栓蓋20と、栓蓋20に端部を定着し、栓蓋20を介して中詰粒体30へ加圧力を与える引張材40とを具備し、引張材40を緊張して中詰粒体30を締め固めて形成した硬質塊体31と、硬質塊体31を拘束する支柱本体11とを一体化して合成構造とした。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

耐荷構造物用の支柱であって、
中空の支柱本体と、
支柱本体内に充填した非圧縮性の中詰粒体と、
支柱本体の端部開口に摺動可能に装着し、該端部開口を閉鎖して中詰粒体を加圧する栓蓋と、
栓蓋に端部を定着し、栓蓋を介して中詰粒体へ加圧力を与える引張材とを具備し、
前記引張材を緊張して中詰粒体を締め固めて形成した硬質塊体と、該硬質塊体を拘束する支柱本体とを一体化して合成構造としたことを特徴とする、
耐荷構造物用の支柱。

10

【請求項 2】

請求項 1 において、前記栓蓋が支柱本体の端部開口に内挿可能な小径部と、支柱本体の端部開口に内挿不能な大径部とを具備することを特徴とする、耐荷構造物用の支柱。

【請求項 3】

請求項 1 において、前記栓蓋が支柱本体の端部開口に内挿可能な小径部を具備し、前記支柱本体の曲げ変形に伴って該栓蓋が中詰粒体を加圧することを特徴とする、耐荷構造物用の支柱。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項において、中詰粒体が細骨材、鋼球、廃棄物の固化粒体群の何れかひとつであることを特徴とする、耐荷構造物用の支柱。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れか 1 項において、耐荷構造物が衝撃吸収柵であることを特徴とする、耐荷構造物用の支柱。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は落石、崩落土砂、雪崩等の衝撃を吸収する衝撃吸収柵や衝撃吸収堤体（以下「耐荷構造物」という）の支柱に関する。

【背景技術】

30

【0002】

所定の間隔を隔てて立設した支柱と、支柱間に横架した防護ネットとよりなる衝撃吸収柵は広く知られている。

従来の衝撃吸収柵のエネルギー吸収量は、基本的に防護ネット及び支柱の変形量に比例する。

その一方で、道路や鉄道等の交通路線の脇に衝撃吸収柵を設置する場合は、支柱の変形量を小さく抑制することが求められる。そのために、鋼管にモルタル等のセメント系固化材を充填して曲げ強度を増強した C F T 構造の支柱が用いられる（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2009-24479 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の支柱にはつぎのような問題点がある。

（1）支柱の変形量を小さく抑制するためには、径を大きくして支柱の断面係数を大きくする必要がある。

支柱の断面係数を大きくすると、支柱の重量が重たくなって運搬や設置等の取扱いが不便になるだけでなく、支柱コストも嵩む問題がある。

50

(2) 鋼管内にモルタルを充填して現場で支柱を構築する場合には、養生期間を要するため全体工期が延びて施工的に支障がでる。

(3) 受撃に伴い支柱が変形すると、屈曲変形箇所のセメント系固化材が鋼管内で砕けて強度が極端に低下し、初期の支柱強度を持続することができない。

そのため、衝撃が繰り返し作用すると、二回目以降は初期の支柱強度を維持できずに衝撃吸収柵としての機能を喪失する。

(4) 支柱が変形したときは新たな支柱と交換しているが、撤去した支柱は鋼管と内部のセメント系固化材が一体化しているため、支柱を構成する素材のリサイクルやリユースを図ることが不可能である。

【0005】

本発明は以上の点に鑑みて成されたもので、その目的とするところは少なくともつぎのひとつの衝撃吸収柵の支柱を提供することにある。

(1) 支柱の強度と靱性が大幅に向上すること。

(2) 支柱を構成する素材のリサイクルやリユースが図れること。

(3) 現場での取扱い性に優れ、施工がし易く、低コスト化を図ること。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願の第1発明は、耐荷構造物用の支柱であって、中空の支柱本体と、支柱本体内に充填した非圧縮性の中詰粒体と、支柱本体の端部開口に摺動可能に装着し、該端部開口を閉鎖して中詰粒体を加圧する栓蓋と、栓蓋に端部を定着し、栓蓋を介して中詰粒体へ加圧力を与える引張材とを具備し、前記引張材を緊張して中詰粒体を締め固めて形成した硬質塊体と、該硬質塊体を拘束する支柱本体とを一体化して合成構造としたことを特徴とする。

本願の第2発明は、前記第1発明において、前記栓蓋が支柱本体の端部開口に内挿可能な小径部と、支柱本体の端部開口に内挿不能な大径部とを具備することを特徴とする。

本願の第3発明は、前記第1発明において、前記栓蓋が支柱本体の端部開口に内挿可能な小径部を具備し、前記支柱本体の曲げ変形に伴って該栓蓋が中詰粒体を加圧することを特徴とする。

本願の第4発明は、前記第1乃至第3発明の何れかにおいて、中詰粒体が細骨材、鋼球、廃棄物の固化粒体群の何れかひとつであることを特徴とする。

本願の第5発明は、前記第1乃至第4発明の何れかにおいて、耐荷構造物が衝撃吸収柵であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明はつぎの効果を得ることができる。

(1) 本発明に係る支柱は引張材を緊張して中詰粒体を締め固めて形成した硬質塊体と、硬質塊体を拘束する支柱本体とを一体化して合成構造としたものであるだけでなく、プレストレスが作用している。

そのため、従来のモルタル充填鋼管と比較して、格段に高い曲げ強度と靱性を発揮することができる。

(2) 引張材に導入した緊張力を解放すると、中詰粒体の結合が解けて柱状の硬質塊体を解体できる。そのため、支柱を構成する支柱本体と中詰粒体を分離回収してリユースやリサイクルが図れる。

(3) 支柱本体には特別な追加加工を一切施す必要がなく、市販の鋼管をそのまま使用できる。

そのため、支柱のコストを削減できるだけでなく、支柱の組立て時間とコストも削減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施例1に係る中間を省略した支柱のモデル図

【図2】支柱の平面図

10

20

30

40

50

【図 3】図 1 における III－III の断面図

【図 4】支柱の製造方法の説明図

【図 5】支柱の製造方法の説明図

【図 6】本発明の実施例 2 に係る中間を省略した支柱のモデル図

【図 7】支柱の変形時における支柱上部の説明図

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下図面を参照しながら本発明の実施例について詳細に説明する。

【実施例 1】

【0010】

10

(1) 支柱の概要

図 1～図 4 に本発明に係る支柱 10 の一例を示す。

支柱 10 は中空の支柱本体 11 と、支柱本体 11 の端部の開口を閉鎖する栓蓋 20 と、支柱本体 11 内に充填した非圧縮性の中詰粒体 30 と、栓蓋 20 を介して中詰粒体 30 に圧縮力を与える引張材 40 とを具備する。

栓蓋 20 が支柱本体 11 の端部開口に摺動可能に装着して中詰粒体 30 を封入し、引張材 40 がその端部を栓蓋 20 に定着し、栓蓋 20 を介して中詰粒体 30 を加圧している。

本発明に係る支柱 10 は、引張材 40 を緊張して中詰粒体 30 を締め固めて形成した硬質塊体 31 と、該硬質塊体 31 を拘束する支柱本体 11 とを一体化して合成構造としたものである。

20

【0011】

(2) 支柱本体

支柱本体 11 は鋼管等の中空管で、衝撃吸収柵等の耐荷構造物の設置高さに応じて適宜の長さに設定されている。

支柱本体 11 の断面形状は性能的には円形が望ましいが、その他に楕円形、または多角形であってもよい。

【0012】

支柱本体 11 を簡略化できることに伴い、支柱本体 11 の外面に各種の化粧材を被覆したり着色する等して装飾化が可能である。例えば支柱本体 11 の外面に擬木化した装飾を施すと、衝撃吸収柵を周辺環境と調和させることができる。

30

【0013】

(3) 栓蓋

栓蓋 20 は支柱本体 11 内の中詰粒体 30 を封入する蓋材としての機能と、封入した中詰粒体 30 を加圧する機能を併有した部材である。本例の栓蓋 20 は、異径の短柱体で小径部 21 と大径部 22 とを有し、その軸心に貫通した透孔 23 を有する。

【0014】

中詰粒体 30 を加圧する小径部 21 は、支柱本体 11 の端部開口の径と同径または僅かに小径に形成してあって、支柱本体 11 の端部開口に内挿可能である。

【0015】

大径部 22 は小径部 21 より大径で、支柱本体 11 の端部開口に内挿不能な径に形成されている。小径部 21 と大径部 22 の段差部が支柱本体 11 の開口端部に当接することで栓蓋 20 の挿入深さが制限される。

40

【0016】

(4) 中詰粒体

本発明では支柱 10 の強度と靱性を高めるため、支柱本体 11 内に中詰粒体 30 を圧密状態で封入するものである。

【0017】

中詰粒体 30 は非圧縮性の粒体で、例えば単粒度碎石や砂等の細骨材、鋼球、或いは各種廃棄物を固化した硬質粒体を使用できる。

中詰粒体 30 の粒径については特に制約がない。また中詰粒体 30 は単粒度だけで構成

50

する場合もあるが、粒径の異なる複数種類の粒体の混合物を使用してもよい。

【0018】

セメント系固化材に代えて非圧縮性の中詰粒体30を用いるのは、支柱本体11の変形時に中詰粒体30の変位を許容して支柱10の靱性を向上させるためと、環境に配慮して支柱10のリサイクル及びリユースを可能にするためである。

【0019】

(5) 引張材

栓蓋20を介して中詰粒体30に圧縮力を与える引張材40には、引張耐力に優れた公知のPC鋼棒、鉄筋等の棒体の他にPCストランド、高強度繊維等のロープを使用できる。

10

【0020】

引張材40の端部を定着する定着具41は、引張材40の種類に応じて適宜選択するものとし、例えば引張材40がおねじを形成した棒体の場合は棒体に螺合可能なナットを適用でき、また引張材40がロープ材の場合はロープ材を把持可能な把持具を適用する。

【0021】

引張材40に緊張力を付与する方法は、定着具41を回転操作して栓蓋20を締付けるか、或いは図示しない緊張用ジャッキを使用して引張材40を緊張して栓蓋20を締付けた後、栓蓋20から突出する引張材40の露出端部に定着具41を装着して固定する方法を採用できる。

【0022】

20

また本例では支柱10に引張材40を1本配置した場合について示すが、引張材40の配置数は複数であってもよく、また引張材40の配置位置も支柱10の軸心に限定されず、支柱10の軸心から偏倚した位置や同心上に配置してもよく、支柱10の用途や支柱10に対する外力の作用方向等を考慮して引張材40の設置数や配置位置を適宜選択する。

【0023】

図4、5に基づいて支柱10の製造方法について説明する。

【0024】

(1) 中詰粒体の充填

図4は下端を栓蓋20で閉鎖して縦置きした支柱本体11の上口から中詰粒体30を充填する工程を示している。

30

支柱本体11内には引張材40を配置しておき、支柱本体11内のほぼ全域に中詰粒体30を充填する。

中詰粒体30の充填に当たっては支柱本体11又は中詰粒体30に振動を与える等して中詰粒体30相互間の間隙をできるだけ小さくしておくことが望ましい。

【0025】

(2) 中詰粒体の加圧

図5は引張材40を緊張して支柱本体11の中詰粒体30を加圧する工程を示している。

支柱本体11の上部から突出する引張材40に透孔23を通じて別途の栓蓋20を被せるとともに、栓蓋20の小径部21を支柱本体11の上端開口に挿入する。

40

つづいて、引張材40を所定の力で緊張した後、引張材40の端部を定着具41で定着して引張材40に所定の緊張力を導入する。

【0026】

図5の矢印は栓蓋20を通じて中詰粒体30を加圧する加圧力を示している。

栓蓋20が無数の中詰粒体30を圧縮することで、粗かった中詰粒体30間の隙間が密実へと変化する。

非圧縮材である中詰粒体30は、その周囲を支柱本体11で拘束されて逃げ場がない。そのため、引張材40の緊張力に比例して中詰粒体30の拘束圧力が増加する。

中詰粒体30の拘束圧力は、支柱本体11への中詰粒体30の充填量と、引張材40の緊張力等により求められる。

50

【0027】

(3) 中詰粒体の塊体化

図1は引張材40に所定の緊張力を導入して製作した支柱10の完成品を示している。

中詰粒体30は非圧縮性の粒体であるから粒体そのものは変形せずに、加圧力を相互に伝達し合い、粒体相互間の間隙が限界まで小さくなっている。

加圧前の中詰粒体30群は相互に結合する関係にはなかったが、支柱本体11で拘束した状態で加圧されることで、中詰粒体30相互間に結合力が生じ、無数の中詰粒体30群が硬質塊体31へと変化する。

【0028】

このようにして支柱本体11と、支柱本体11の内部で中詰粒体30を締め固めて形成した柱状の硬質塊体31とにより合成構造の支柱10を得る。

10

【0029】

支柱10は環境の整った工場で製造することの他に、支柱10を構成する各資材を搬入して支柱10の設置現場で製造してもよい。

【0030】

(4) 支柱の特性について

上記したように本発明に係る支柱10は、支柱本体11と、支柱本体11の内部で中詰粒体30を締め固めて形成した柱状の硬質塊体31とによる合成構造体である。

さらに引張材40に導入した緊張力が支柱本体11へプレストレスとして作用している。

20

そのため、本発明に係る支柱10は従来のモルタル充填鋼管と比較して、格段に高い曲げ強度と靱性を発揮することができる。

以下に詳しく説明する。

【0031】

支柱本体11内に封入された無数の中詰粒体30は、セメント系固化材と異なり固化していない。無数の中詰粒体30はそれぞれが分離独立しており、外力の要因により一体化しているだけである。

そのため、支柱10に曲げ力が加わると、その力の中詰粒体30の全体へ伝達され、支柱本体11の拘束効果により支柱10全体で支持される。

【0032】

30

また、支柱10の強度以上の曲げ力が作用すると、支柱本体11が曲げ変形するが、内部の中詰粒体30は損壊せずに変位しながら支柱本体11の曲げ変形を許容する。

支柱10が曲げ変形をしている間も無数の中詰粒体30が柱状の硬質塊体31を維持し、さらに引張材40に導入した緊張力も維持されるので、支柱10の初期強度を略そのまま持続することが可能となる。

【0033】

このように、本発明に係る支柱10は、過大な曲げ力が作用しても支柱10の強度が急激に低下するのを回避できて支柱10の強度及び靱性が大幅に向上する。

【0034】

40

さらに本発明に係る支柱10はセメント系固化材を用いずに合成構造として高い強度を発揮できるから、従来の支柱と比べて径を小さく低コストに製作できる。

そのため、支柱10の現場での取扱い性に優れ、施工がし易い。

【0035】

(5) 支柱のリサイクルとリユース

支柱10が変形したときは新たな支柱10と交換する。

撤去した変形した支柱10は、引張材40に導入した緊張力を解放し、支柱本体11から栓蓋20を取り外すと、中詰粒体30の結合が解けて柱状の硬質塊体31が解体される。

このように引張材40の緊張力を解放することで、支柱本体11から中詰粒体30を容易に取り出せるから、支柱本体11と内部の中詰粒体30を分離回収することができる。

50

回収した中詰粒体 30 は別の支柱 10 にリユースでき、また回収した支柱本体 11 はリサイクルすることができる。

【実施例 2】

【0036】

図 6, 7 に実施例 2 に係る支柱 10 について説明するが、その説明に際し、前記した実施例 1 と同一の部位は同一の符号を付してその詳しい説明を省略する。

【0037】

(1) 支柱

本実施例では、中空の支柱本体 11 と、支柱本体 11 の端部の開口を閉鎖する栓蓋と、支柱本体 11 内に充填した中詰粒体 30 と、栓蓋を介して中詰粒体 30 に圧縮力を与える引張材 40 とより支柱 10 を構成することは先の実施例 1 と同様であるが、小径部 21 のみで構成した栓蓋 25 を用いて支柱本体 11 の端部開口を閉鎖し、支柱 10 が曲げ変形を生じたときに、栓蓋 25 による中詰粒体 30 の圧縮力を増すようにしたものである。

【0038】

図 6 は引張材 40 に所定の緊張力を導入して製作した支柱 10 の完成品を示している。

支柱本体 11 内に充填した無数の中詰粒体 30 は、支柱本体 11 の他方（下位）に装着した異形の栓蓋 20 と、支柱本体 11 の一方（上位）に装着した栓蓋 25 とにより圧縮されて柱状の硬質塊体 31 を形成している。

【0039】

図 6 の符号 42 は地中に定着したアンカー 43 と引張材 40 の下端を連結するジョイント具であり、ジョイント具 42 を介して支柱 10 の下端がアンカー 43 に接続されている。

【0040】

支柱 10 の立設手段はアンカー 43 と接続する方法の他に支柱 10 の下部を埋設して立設してもよい。

【0041】

(2) 栓蓋

栓蓋 25 は短柱状の小径部 21 からなり、その軸心に透孔 23 を有する。

小径部 21 は、支柱本体 11 の端部開口の径と同径または僅かに小径に形成してあって、支柱本体 11 の端部開口に挿入可能である。

本例では支柱本体 11 の一方（上位）の端部開口に栓蓋 25 を装着し、支柱本体 11 の他方（下位）の端部開口に挿入深さの制限がある異形の栓蓋 20 を装着した形態を示すが、支柱本体 11 の両方の端部開口に栓蓋 25 を装着してもよいことは勿論である。

【0042】

(3) 支柱の特性について

本実施例における支柱 10 の基本的な特性は既述した実施例 1 と同じであるが、支柱 10 が曲げ変形をしたときに、以下に説明する動栓蓋 25 の加圧動作によって中詰粒体 30 の圧縮力が増加する。

【0043】

支柱 10 が曲げ変形すると引張材 40 の引張力が増し、引張材 40 の引張力は両端に係止した栓蓋 20, 25 へ伝えられる。

引張材 40 の下端に係止した異径の栓蓋 20 は、その小径部 21 と大径部 22 の段差部が支柱本体 11 の開口端部に当接して、それ以上の挿入が制限されている。

引張材 40 の上端に係止した栓蓋 25 では、支柱本体 11 の開口端部に当接する段差が存在しない。そのため、支柱 10 の曲げ変形量に比例して引張材 40 の引張力が増すと、栓蓋 25 が支柱本体 11 の内部へ入り込んで、中詰粒体 30 に対する加圧力が増す。

【0044】

このように本実施例にあっては、支柱本体 11 の一方または両方に摺動可能な栓蓋 20 を装着するだけで、実施例 1 と比べて支柱 10 が曲げ変形するときの曲げ強度と靱性がさらに高くなるといった利点を得られる。

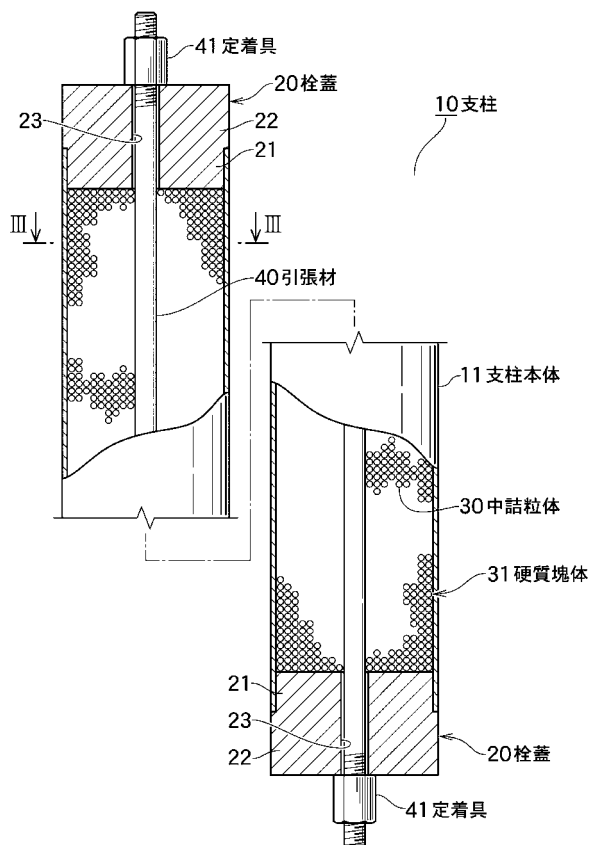
【符号の説明】

【0045】

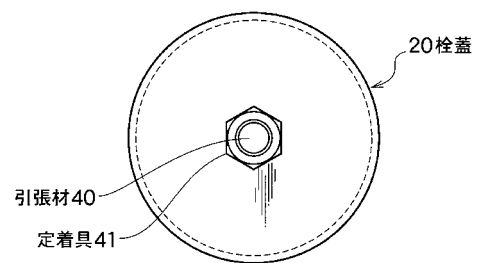
- 10・・・支柱
- 11・・・支柱本体
- 20, 25・・・栓蓋
- 21・・・小径部
- 22・・・大径部
- 23・・・透孔
- 30・・・中詰粒体
- 31・・・硬質塊体
- 40・・・引張材
- 41・・・定着具

10

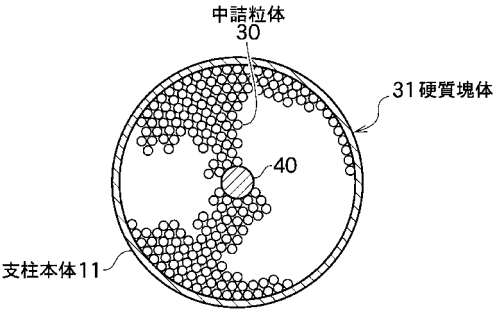
【図1】



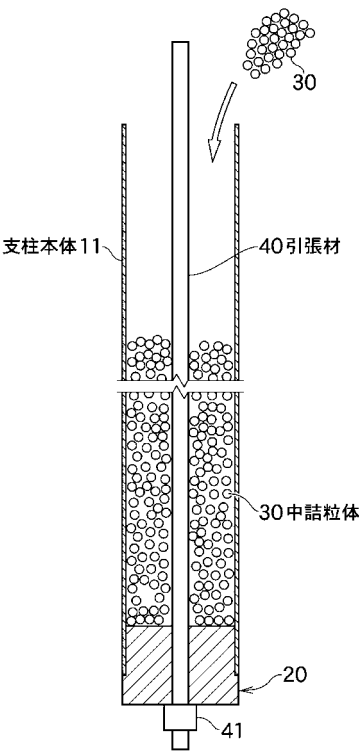
【図2】



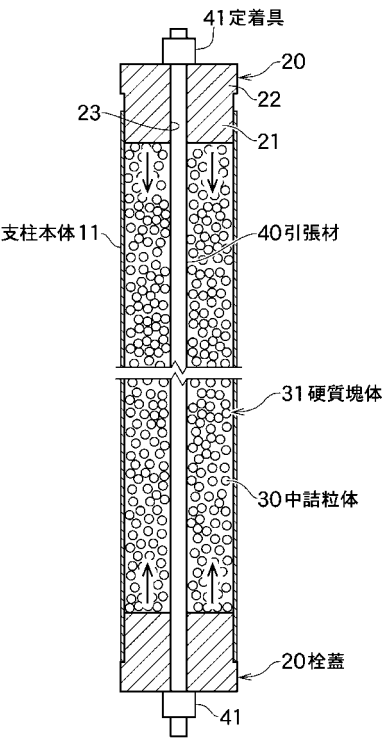
【 図 3 】



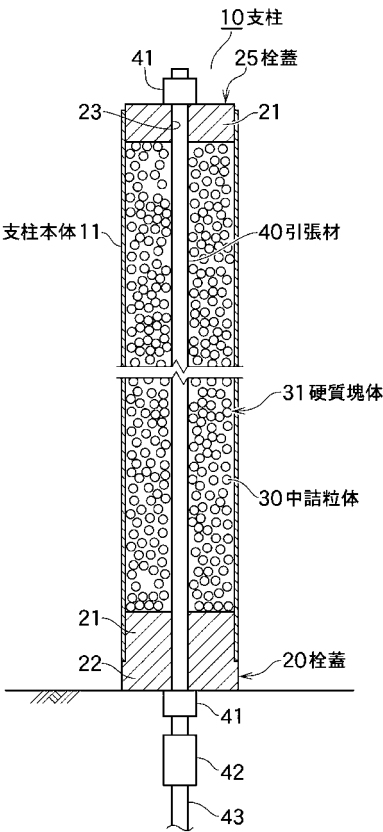
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】

