

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7633907号  
(P7633907)

(45)発行日 令和7年2月20日(2025.2.20)

(24)登録日 令和7年2月12日(2025.2.12)

(51)国際特許分類

F I

E O 1 F 15/04 (2006.01)

E O 1 F 15/04 B

E O 1 F 13/02 (2006.01)

E O 1 F 13/02 Z

請求項の数 7 (全19頁)

|                   |                               |          |                            |
|-------------------|-------------------------------|----------|----------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2021-146619(P2021-146619)   | (73)特許権者 | 000002462                  |
| (22)出願日           | 令和3年9月9日(2021.9.9)            |          | 積水樹脂株式会社                   |
| (65)公開番号          | 特開2022-140240(P2022-140240 A) | (72)発明者  | 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号<br>井上 仁 |
| (43)公開日           | 令和4年9月26日(2022.9.26)          |          | 滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田731         |
| 審査請求日             | 令和6年3月19日(2024.3.19)          |          | －1 積水樹脂株式会社内               |
| (31)優先権主張番号       | 特願2021-38001(P2021-38001)     | (72)発明者  | 上原 健嗣                      |
| (32)優先日           | 令和3年3月10日(2021.3.10)          |          | 滋賀県蒲生郡竜王町大字鏡字谷田731         |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP)                       |          | －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  | 吉村 真一                      |
|                   |                               |          | 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               |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 柱体、柱体の設置構造、及び柱体の設置方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

土壌などからなる設置面へ打ち込みによって立設される柱体であって、  
中空筒状の杭部と、該杭部の内側に下部が収納される中空筒状の柱部と、該柱部の内側に下部が収納される補強部とを備え、  
前記杭部は中空部分が下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部となされ、  
前記柱部は中空部分が下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部となされ、  
前記補強部は埋設部を備えており、  
前記第一開口部を通じて前記第一土壌収納部に収納される収納土壌が、前記第二開口部を通じて前記第二土壌収納部に収納されると共に、該収納土壌に前記埋設部の下部が埋設されるように設けられていることを特徴とする柱体。

【請求項2】

前記柱部の下端が前記杭部の下端より上方に間隔をあけて配置されるように設けられ、  
前記補強部の下端が前記柱部の下端より上方に間隔をあけて配置されるように設けられていることを特徴とする請求項1に記載の柱体。

【請求項3】

前記柱部と前記補強部が内側に収納された前記杭部に規制部が設けられ、該規制部により前記柱部と前記補強部の前記杭部に対する下方への移動が規制されるように設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載の柱体。

【請求項4】

土壌などからなる設置面へ打ち込みによって立設される柱体の設置構造であって、前記柱体は中空筒状の杭部と、該杭部の内側に下部が収納された中空筒状の柱部と、該柱部の内側に下部が収納された補強部を備え、前記杭部は中空部分が下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部となされ、第一開口部を通過した収納土壌が第一土壌収納部に収納されており、前記柱部は中空部分が下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部となされ、前記収納土壌が第二開口部を通過して第二土壌収納部に収納されており、前記補強部は埋設部を備えており、該埋設部が第二土壌収納部内の前記収納土壌に埋設されていることを特徴とする柱体の設置構造。

10

【請求項 5】

前記柱部の下端が前記杭部の下端より上方に間隔をあけて配置され、前記補強部の下端が前記柱部の下端より上方に間隔をあけて配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の柱体の設置構造。

【請求項 6】

土壌などからなる設置面へ打ち込みによって立設させる柱体の設置方法であって、前記柱体は中空筒状の杭部と、該杭部の内側に下部を収納させる中空筒状の柱部と、該柱部の内側に下部を収納させる補強部を備え、前記杭部は中空部分が下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部となされ、前記柱部は中空部分が下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部となされ、前記補強部は埋設部を備えており、設置面へ前記杭部を打ち込むことで前記第一開口部を通過させた土壌を前記第一土壌収納部へ収納させる段階と、前記第一土壌収納部内の収納土壌へ前記柱部を打ち込むことで前記第二開口部を通過させた収納土壌を前記第二土壌収納部へ収納させる段階と、前記第二土壌収納部内の収納土壌へ前記補強部を打ち込むことで該補強部の埋設部を収納土壌へ埋設させる段階とを備えることを特徴とする柱体の設置方法。

20

【請求項 7】

前記柱部と前記補強部が内側に収納された前記杭部に規制部が設けられ、該規制部により前記柱部と前記補強部の前記杭部に対する下方への移動が規制されるように設けられており、前記柱部及び補強部の少なくともいずれか一方を下方へ打ち込むことで、前記杭部が設置面へ打ち込まれて前記第一開口部を通過させた土壌を前記第一土壌収納部へ収納させる段階がなされることを特徴とする請求項 6 に記載の柱体の設置方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、設置面へ打ち込みによって立設する柱体と、その設置構造、及び設置方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

柵の支柱や、車止め等として利用する柱体は、アンカーナットによる締結や、コンクリート基礎への埋め込みなどの様々な立設方法がある。その一つとして、土壌などの設置面へ打撃や振動によってその下端を打ち込み、埋設させて立設させる方法が利用されており、種々の発明が開示されている。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、上下端を開口した中空構造の支柱を地中に打ち込んで建て込んだ後に、該支柱内に固結材を充填して立設する防護柵用支柱の立設方法であって、上下端を開口した中空構造の管体からなる支柱と、前記支柱に内挿して打撃可能な圧密治具とを使用し、前記圧密治具を打撃して圧密治具とともに前記支柱を地中に貫入して建て込み、前記支柱内に取り込んだ土砂を前記圧密治具で打撃して支柱内の下部に圧密土塊を形成

50

し、前記圧密土塊で閉鎖した支柱の内部全域に固結材を充填し、前記外装管を介して前記圧密土塊と固結材とを一体に拘束したことを特徴とする、防護柵用支柱の立設方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2016-204882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に示される支柱の立設方法は、圧密治具を用いることで支柱内の土砂を圧密土塊とし、その後支柱の内部全域に固結材を充填するものであるが、セメントやモルタルなどの固結材が固化するまで後工程の実施や、柱の利用を待たなければならないという問題点があった。

【0006】

本発明は、立設作業の後に速やかに利用可能な柱体、柱体の設置構造、及び柱体の設置方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明は以下のような構成としている。  
すなわち本発明に係る柱体は、土壌などからなる設置面へ打ち込みによって立設される柱体であって、中空筒状の杭部と、該杭部の内側に下部が収納される中空筒状の柱部と、該柱部の内側に下部が収納される補強部とを備え、前記杭部は中空部分が下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部となされ、前記柱部は中空部分が下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部となされ、前記補強部は埋設部を備えており、前記第一開口部を通じて前記第一土壌収納部に収納される収納土壌が、前記第二開口部を通じて前記第二土壌収納部に収納されると共に、該収納土壌に前記埋設部の下部が埋設されるように設けられていることを特徴とするものである。

【0008】

また、本発明に係る柱体の設置構造は、土壌などからなる設置面へ打ち込みによって立設される柱体の設置構造であって、前記柱体は中空筒状の杭部と、該杭部の内側に下部が収納された中空筒状の柱部と、該柱部の内側に下部が収納された補強部を備え、前記杭部は中空部分が下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部となされ、第一開口部を通過した収納土壌が第一土壌収納部に収納されており、前記柱部は中空部分が下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部となされ、前記収納土壌が第二開口部を通過して第二土壌収納部に収納されており、前記補強部は埋設部を備え、該埋設部が第二土壌収納部内の前記収納土壌に埋設されていることを特徴とする前記補強部の下部が第二土壌収納部内の前記収納土壌に埋設されていることを特徴とするものである。

【0009】

また、本発明にかかる柱体の設置方法は、土壌などからなる設置面へ打ち込みによって立設させる柱体の設置方法であって、前記柱体は中空筒状の杭部と、該杭部の内側に下部を収納させる中空筒状の柱部と、該柱部の内側に下部を収納させる補強部を備え、前記杭部は中空部分が下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部となされ、前記柱部は中空部分が下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部となされ、前記補強部は埋設部を備えており、設置面へ前記杭部を打ち込むことで前記第一開口部を通過させた土壌を前記第一土壌収納部へ収納させる段階と、前記第一土壌収納部内の収納土壌へ前記柱部を打ち込むことで前記第二開口部を通過させた収納土壌を前記第二土壌収納部へ収納させる段階と、前記第二土壌収納部内の収納土壌へ前記補強部を打ち込むことで該補強部の埋設部を収納土壌へ埋設させる段階とを備えることを特徴とするものである。

【0010】

本発明に係る柱体、柱体の設置構造、及び柱体の設置方法によれば、柱体が中空筒状の杭部と、この杭部の内側に下部を収納させる中空筒状の柱部と、この柱部の内側に下部を収納させる補強部を備えるので、杭部の内側に立設させる柱部の強度が補強部によって向上する。

また、前記杭部の中空部分を下方に開口する第一開口部を有する第一土壌収納部とするので、設置面へ前記杭部を打ち込むことで杭部を設置すると共に、土壌を第一開口部を通過させて第一土壌収納部内に収納させることができる。

また、前記柱部の中空部分を下方に開口する第二開口部を有する第二土壌収納部とするので、前記第一土壌収納部内の収納土壌へ前記柱部を打ち込むことで柱部を設置すると共に、この収納土壌を第二開口部を通過させて第二土壌収納部内に収納させることができる。

また、前記補強部が埋設部を備え、この埋設部を前記第二土壌収納部内の収納土壌に埋設するように設けるので、この収納土壌へ補強部を打ち込むことで補強部を設置することができる。

杭部、柱部、及び補強部をそれぞれ打ち込みによって設置できるので、コンクリートやモルタルなどを充填させた後に固化させるような時間を要することなく、打ち込み作業のみで柱体を立設して利用することができる。

また、柱体の内部において、第二土壌収納部内の収納土壌が、第一土壌収納部内の収納土壌や柱体の外側の土壌よりも圧密状態となされるので、外力を受けたときの収納土壌の変形が抑制されて、第二土壌収納部内の収納土壌が位置する部位における柱体の強度が向上する。

#### 【0011】

また、前記柱部の下端を前記杭部の下端より上方に間隔をあけて配置させ、前記補強部の下端を前記柱部の下端より上方に間隔をあけて配置させれば、杭部内に柱部と補強部とが収納される三重構造の部位の下方に、杭部内に柱部が収納される二重構造の部位が配置され、さらにその下方に杭部と収納土壌のみの部位が配置されるようになされる。このように柱体を設けることで、設置面から下方へ向かって柱体の剛性が段階的に変化するので、車両が接触するなどして柱体が強い衝撃を受けたときに、剛性が大きく変化する部位へ力が集中することによる柱体の破損を抑制することができる。

#### 【0012】

また、前記柱部と前記補強部を内側に収納させた前記杭部に規制部を設け、この規制部により前記柱部と前記補強部の前記杭部に対する下方への移動を規制すれば、前記柱部及び補強部の少なくともいずれか一方を下方へ打ち込むことで前記杭部を設置面へ打ち込むことができ、作業効率が良好となる。

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明に係る柱体、柱体の設置構造、及び柱体の設置方法によれば、大きな強度を有する柱体を立設させた後に速やかに利用できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】本発明に係る柱体の実施の一形態を示す図である。

【図2】図1の柱体の設置状態を示す部分断面図である。

【図3】図2の杭部と柱部を示す正面図である。

【図4】図2の補強部を示す正面図である。

【図5】図4の平面図である。

【図6】図3の杭部を設置面へ設置させる前の状況を示す図である。

【図7】図6の杭部を設置面へ設置させた状況を示す図である。

【図8】図7の杭部の内側へ図3の柱部と図4の補強部を設置させる前の状況を示す図である。

【図9】図8の柱部を設置している状況を示す図である。

【図10】図9の柱部と補強部を設置させた状況を示す図である。

【図 1 1】図 1 0 の A - A 断面図である。

【図 1 2】図 1 0 の B - B 断面図である。

【図 1 3】図 1 0 の C - C 断面図である。

【図 1 4】本発明に係る柱体の実施の他の一形態を示す図である。

【図 1 5】図 1 4 の杭部と柱部を示す正面図である。

【図 1 6】図 1 4 の補強部を示す正面図である。

【図 1 7】図 1 5 の杭部 2 の内側へ柱部 3 の下部を収納させた状態を示す図である。

【図 1 8】図 1 4 の柱体を設置面へ設置させる前の状況を示す図である。

【図 1 9】図 1 8 の柱体の下部を設置面へ打ち込んだ状況を示す図である。

【図 2 0】図 1 9 の柱体を設置面へ更に打ち込んだ状況を示す図である。

【図 2 1】図 2 0 の柱体を設置面へ設置させた状況を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

発明の実施の形態を図面に基づき具体的に説明する。

図 1 は本発明に係る柱体 1 の実施の一形態を示す図であり、図 2 は図 1 の柱体 1 の設置状態を示す部分断面図である。

図 1、2 に示す柱体 1 は、設置面 G に埋設固定した杭部 2 と、杭部 2 の内側に下部を収納して立設させた柱部 3 と、柱部 3 の内側に収納した補強部 4 を備えている。図 1 に示す柱体 1 は、柱部 3 の外面を覆うようにカバー材 9 を取り付けて車止め P を構成している状態を示しており、図 2 は図 1 の柱体 1 からカバー材 9 を取り外した状態を示している。また、図 2 においては、柱部 3 内に収納した補強部 4 を点線で描いて表すと共に、設置面 G の下方において杭部 2 全体を断面図として表している。

図 1、2 に示す設置面 G は、土や砂、小石などを含む所謂土壌 M で形成されている。

【0016】

前記杭部 2 は、内側に中空部 2 1 を有する筒状の長尺体であり、具体的には丸形鋼管で形成している。

また、前記柱部 3 は、内側に中空部 3 1 を有する筒状の長尺体であり、具体的には丸形鋼管で形成しており、詳細には、杭部 2 の内径よりも若干小さな外形の丸形鋼管で形成している。

図 3 は図 2 の杭部 2 と柱部 3 を示す正面図である。

図 3 に示すように、杭部 2 は中空部 2 1 が長手方向両側にそれぞれ開口して外側に通じており、杭部 2 の上端に開口部 2 2 を有し、下端に第一開口部 2 3 を有している。

また、柱部 3 は中空部 3 1 が長手方向両側にそれぞれ開口して外側に通じており、柱部 3 の上端に開口部 3 2 を有し、下端に第二開口部 3 3 を有している。

【0017】

図 4 は図 2 の補強部 4 を示す正面図であり、図 5 は図 4 の平面図である。

補強部 4 は、内側の中空部 4 1 a を有する筒状の長尺体である芯部 4 5 と、この芯部 4 5 の外面に設けた補強材部 4 6 とを備えている。芯部 4 5 は、横断面形状が角部を R 状とした略正方形の角筒状体であり、具体的には角形鋼管で形成している。芯部 4 5 は内側の中空部 4 1 a が長手方向両側に開口して外側に通じており、芯部 4 5 の上端に開口部 4 2 a を有し、下端に第三開口部 4 3 a を有している。

補強部 4 は、芯部 4 5 の長手方向の大きさを前記柱部 3 よりも小さく形成している。

【0018】

補強部 4 の補強材部 4 6 は、鋼製の長尺板状体を平面視略 L 字状に折り曲げて形成されたものであり、前記芯部 4 の四辺にそれぞれ 1 個ずつ合計 4 個配置している。具体的には、各補強材部 4 6 は、L 字形状の角部 4 7 を外側へ向けて配置し、各板状部分の縁を芯部 4 5 の外面へ当接して溶接により固定している。

各補強材部 4 6 は、上下方向の全長を芯部 4 5 の約 2 / 3 程度の大きさに形成しており、その下端を芯部 4 5 の下端の位置に一致させて配置している。

また、各補強材部 4 6 の内側面と芯部 4 5 の外側面との間には、横断面形状が略三角形の

10

20

30

40

50

中空部 4 1 b がそれぞれ形成されており、各中空部 4 1 b は補強材部 4 6 の上端の開口部 4 2 b と下端の第三開口部 4 3 b で外側へ通じている。

【 0 0 1 9 】

図 2 に示す柱体 1 は、開口部 2 2 が設置面 G とほぼ一致する位置に配置されるように杭部 2 を土壌 M へ埋設して設置している。杭部 2 の中空部 2 1 は第一土壌収納部として機能し、第一開口部 2 3 を通過した収納土壌 m 1 を収納している。前記収納土壌 m 1 は上端が設置面 G の近傍に位置しており、杭部 2 の全体に収納されている。

【 0 0 2 0 】

前記柱部 3 は、下部を杭部 2 の内側に収納し、上部を開口部 2 2 から突出させて設置している。換言すると、前記柱部 3 は、その下部を前記収納土壌 m 1 へ埋設して設置面 G に立設させている。

柱部 3 の中空部 3 1 は第二土壌収納部として機能し、第二開口部 3 3 を通過した収納土壌 m 2 を収納している。前記収納土壌 m 2 は、上端が設置面 G の近傍に位置している。

また、柱部 3 の下端は、杭部 2 の下端から間隔をあけて上方に配置している。

【 0 0 2 1 】

前記補強部 4 は、埋設部として機能する下部を含むその全体を柱部 3 の中空部 3 1 内に収納させている。具体的には、補強部 4 は、全長の約 1 / 3 程度を埋設部として前記収納土壌 m 2 へ埋設させている。

補強部 4 の芯部 4 5 の中空部 4 1 a は第三土壌収納部として機能し、第三開口部 4 3 a を通過した収納土壌 m 3 a を収納している。また、補強部 4 の各補強材部 4 6 の中空部 4 1 b も第三土壌収納部として機能し、第三開口部 4 3 b を通過した収納土壌 m 3 b を収納している。

前記補強部 4 は、芯部 4 5 の下端を柱部 3 の下端から間隔をあけて上方に配置しており、芯部 4 5 の上端を柱部 3 の上端の位置に略一致させて配置している。

また、前記補強部 4 は、各補強材部 4 6 の長手方向の中央部分が設置面 G 付近に配置されるように設けている。換言すると、補強部 4 は、各補強材部 4 6 が設置面 G の上下に跨がるように配置されるように設けている。

【 0 0 2 2 】

図 6 は図 3 の杭部 2 を設置面 G へ設置させる前の状況を示す図である。

杭部 2 は、下端の第一開口部 2 3 を設置面 G へ当接させ、打撃や振動等を利用する杭打ち機等によって土壌 M 内へ打ち込まれ埋設される。

このように杭部 2 を土壌 M へ打ち込むことにより、第一開口部 2 3 を通過した土壌 M が収納土壌 m 1 として第一土壌収納部となされる中空部 2 1 内に収納される。

【 0 0 2 3 】

図 7 は図 6 の杭部 2 を設置面 G へ設置させた状況を示す図である。図 7 及び後述する図 8 ~ 1 0 においては、杭部 2 と柱部 3 を断面で描いて表し、補強部 4 を正面視の外形で表して、図面を簡略化している。

図 7 の杭部 2 は、上端が設置面 G と略一致するまで土壌 M へ打ち込み、埋設させている。

【 0 0 2 4 】

柱部 3 は、その下部を杭部 2 の内側へ収納させて設置面 G の上方へ立設させるものであり、上方から前記杭部 2 内の収納土壌 m 1 へ打ち込むことでその下部を埋設させている。

図 8 は図 7 の杭部 2 の内側へ図 3 の柱部 3 と図 4 の補強部 4 を設置させる前の状況を示す図である。

図 8 において、柱部 3 はその下端を杭部 2 内の収納土壌 m 1 の上面へ当接させており、補強部 4 は柱部 3 の中空部 3 1 内に収納させている。

柱部 3 は、打撃や振動等を利用する杭打ち機等によって収納土壌 m 1 内へ打ち込まれ、その下部が埋設される。

また、図 8 において、補強部 4 はその上端が柱部 3 の上端から間隔をあけて下方に配置されるので、杭打ち機等による打ち込みは補強部 4 にはなされず柱部 3 のみになされる。

【 0 0 2 5 】

図 9 は図 8 の柱部 3 を設置している状況を示す図である。

図 9 は、杭打ち機等によって柱部 3 を収納土壌 m 1 へ打ち込むことで、その上端が補強部 4 の上端に一致する位置まで柱部 3 の下部を収納土壌 m 1 へ埋設させた状況を示している。杭打ち機等によって柱部 3 の下部を収納土壌 m 1 へ打ち込むことにより、第二開口部 3 3 を通過した収納土壌 m 1 が収納土壌 m 2 として第二土壌収納部となされる中空部 3 1 内に収納される。

【 0 0 2 6 】

図 1 0 は図 9 の柱部 3 と補強部 4 を設置させた状況を示す図である。

図 1 0 は、図 9 の柱部 3 の上端と補強部 4 の上端とへ杭打ち機等によって更に打撃や振動を加え、それぞれの下部を打ち込み埋設させた状況を示しており、図 2 に示す柱体 1 と同じ状態である。

10

即ち、上端の位置を一致させた柱部 3 と補強部 4 とへ同時に打撃や振動を加えることで、柱部 3 の下部を収納土壌 m 1 へ更に打ち込むと共に、補強部 4 の下部を収納土壌 m 2 へ打ち込み埋設させた状況を示している。

補強部 4 の埋設部である下部を収納土壌 m 2 へ打ち込むことにより、第三開口部 4 3 a、4 3 b を通過した収納土壌 m 2 が収納土壌 m 3 a、m 3 b として第三土壌収納部となされる中空部 4 1 a、4 1 b 内にそれぞれ収納される。

【 0 0 2 7 】

図 1 1 は図 1 0 の A - A 断面図であり、図 1 2 は図 1 0 の B - B 断面図であり、図 1 3 は図 1 0 の C - C 断面図である。

20

設置面 G へ立設させた柱体 1 は、図 1 3 に示すように杭部 2 の内側に柱部 3 と補強部 4 とが収納されている部位が設置面 G 付近に配置される。この杭部 2 の内側に柱部 3 と補強部 4 とが収納される三重構造となされた部位は、図 1 0 に示すように、杭部 2 の下端から柱部 3 や補強部 4 の上端までの柱部 1 の全長に対して概ね五分の一程度の大きさに形成している。

また、補強部 4 の下端より下方には、図 1 2 に示すように杭部 2 の内側に柱部 3 が収納されている部位が配置され、更に柱部 3 の下端より下方には、図 1 1 に示すように杭部 2 のみが配置される。

すなわち、前記柱体 1 は設置面 G に埋設させた部位において、杭部 2、柱部 3、及び補強部 4 の各部材の重複を異ならせることで剛性が異なる 3 つの部位を形成しており、下方に至るほど剛性が段階的に低くなるように設けている。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 1 に示すように、杭部 2 のみが配置されている部位においては、杭部 2 の内側に収納土壌 m 1 a が収納されている。

打ち込みにより、第一土壌収納部内に収納された収納土壌 m 1 a は、その圧密の度合いが杭部 2 の外側の土壌 M と概ね同じ程度となされている。ここでいう、土壌の圧密の度合いとは土壌を構成する土や砂や小石等の粒体間の隙間の大きさの大小を意味し、締め固められる等して粒体間の隙間がより小さくされた土壌がより圧密状態となされているとする。

【 0 0 2 9 】

また、図 1 2 に示すように、杭部 2 の内側に柱部 3 のみが収納されている部位においては、柱部 3 の内側に収納土壌 m 2 a が収納され、柱部 3 と杭部 2 との間には収納土壌 m 1 b が収納されている。

40

前記収納土壌 m 2 a、m 1 b は、杭部 2 の内側に保持された状態の収納土壌 m 1 へ柱部 3 を打ち込むことで柱部 3 の筒壁の内外に配置されたものであるため、収納土壌 m 1 a よりも圧密状態となされる。収納土壌は、構成する砂や土等の粒体間の隙間がより小さくされる圧密状態とすることで、外力を受けたときに粒体の移動が抑制され、柱体 1 の変形を低減させる効果が期待できる。

換言すると、杭部 2 の内側に柱部 3 を収納させた部位においては、その下方の杭部 2 のみを配置させた部位と比較して、より圧密状態となされた収納土壌 m 2 a、m 1 b を収納することで、更にその剛性を高める効果が期待できる。

50

## 【0030】

図13に示すように、杭部2の内側に柱部3と補強部4とが収納されている部位においては、補強部4の中空部41a内に収納土壌m3aが収納され、中空部41b内に収納土壌m3bが収納され、補強部4と柱部3との間には収納土壌m2bが収納されている。前記収納土壌m3a、m3b、m2bは、柱部3の内側に保持された状態の収納土壌m2aへ柱部3を打ち込むことで補強部4の筒壁の内外に配置されたものであるため、収納土壌m2aよりも圧密状態となされる。

即ち、杭部2の内側に柱部3と補強部4とが収納されている部位においては、その下方の杭部2の内側に柱部3を収納させた部位や、杭部2のみを配置させた部位に対して、より圧密状態となされた収納土壌m3a、m3b、m2bを収納することで、更にその剛性を高める効果が期待できる。

10

## 【0031】

前記柱体1は、各部材の重複や収納土壌の圧密状態を異ならせることによって剛性が異なる部位を3個形成し、設置面Gより下方に至るほど剛性が段階的に低くなるように設けている。

このように設けることで、柱体1は、車両などが接触するなどして大きな外力を受けたときに、剛性が大きく変化する部位へ力が集中することによる損傷を抑制することができる。

## 【0032】

また、前記柱体1は、杭部2、柱部3、及び補強部4の内側に、モルタルやコンクリート等の柔軟な状態から固化する充填材ではなく、収納土壌を収納させている。このように設けることで、充填材と土壌との境界で柱体1の剛性が大きく変化する部位が生じることがなく、車両などが接触するなどして大きな外力を受けたときに、剛性が大きく変化する部位へ力が集中することによる損傷を抑制することができる。

20

また、モルタルやコンクリートなどの充填材を利用しないので、充填材が固化する時間を必要とせず、柱体1を構成する前記各部材を打ち込みによって設置した後、速やかに柱体1を利用することができる。

## 【0033】

また、前記柱体1の設置方法は、杭部2、柱部3、及び補強部4をそれぞれ打撃や振動等を利用する杭打ち機等によって打ち込み、設置させるので、杭打ち機以外の施工機器を準備する必要がなく、容易に施工ができる。また、各部材の打ち込みは、杭打ち機ではなく、ハンマーなどを利用して人力で行ってもよい。

30

## 【0034】

また、前記柱体1の設置構造は、柱部3や補強部4をそれぞれ収納土壌m1や収納土壌m2へ打ち込みによって設置させるので、その内側の収納土壌m2や収納土壌m3をより圧密状態とすることができる。このため、杭部2の内側へ柱部3を挿入させた後に杭部2と柱部3の隙間へ上から土壌を流し込み充填する方法や、柱部3の内側へ補強部4を挿入させた後に柱部3と補強部4との隙間へ上から土壌を流し込み充填する方法と比較して、収納土壌m2、m3を収納させた柱部3、補強部4の部位の剛性を高めることができるので、好ましい。

## 【0035】

尚、本発明に係る柱体1や、柱体1の設置構造や、柱体1の設置方法は、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。例えば、本発明の柱体1は、設置面Gの下方において剛性の異なる部位を3個形成しているが、これに限るものではない。補強部4の形状を変化させるなどして、剛性の異なる部位を4個以上形成してもよい。

40

## 【0036】

また、図6～10に示す前記柱体1の設置方法においては、補強部4の打ち込みを柱体3と同時にやっているがこれに限るものではない。杭体の内側に柱体3を打ち込んで埋設させた後に、補強部4を柱体3の内側に打ち込んで埋設させてもよい。

## 【0037】

50



また、前記柱体 1 は、柱体 3 と補強部 4 の上端の位置を一致させて配置させているが、これに限るものではなく、補強部 4 の上端を柱体 3 の上端の上方に配置してもよく、下方に配置してもよい。

【0038】

また、前記柱体 1 は、設置面 G への設置前の状態において柱体 3 内に収納させる補強部 4 を柱体 3 へ結合させていないが、これに限るものではなく、ボルトやネジなどの締結部材や溶接などの固定手段を利用して相互に結合させてもよい。

また、設置前の状態において、杭部 2 内に収納させる柱体 3 を杭部 2 へ結合させていないが、これに限るものではなく、締結部材や溶接などによって相互に結合させてもよい。ただし、杭部 2 と柱体 3 とを別体に形成することで、設置前の柱体 1 の全長の大きさをより小さく設けることができるので、部材の持ち運びや設置作業の準備をより容易に行うことができ、好ましい。

【0039】

また、前記柱体 1 は、カバー体 9 を取り付けて車止め P として利用しているが、これに限るものではなく、間隔をあけて複数立設させた柱体 1 へパネルやビームを取り付けて、柵体を構成する支柱として利用してもよい。

【0040】

図 14 は本発明に係る柱体 1 の実施の他の一形態を示す図である。

図 14 に示す柱体 1 は、杭部 2 に規制部 29 を設けている点と、補強部 4 の形状が、図 2 等に示す前記柱体 1 と異なる主な事項である。

即ち、図 14 に示す柱体 1 は、図 2 に示す前記柱体 1 と同様に、杭部 2 と、杭部 2 の内側に下部を収納した柱部 3 と、柱部 3 の内側に収納した補強部 4 を備えている。

【0041】

図 14 に示す規制部 29 は、杭部 2 へ取り付けた規制部材 8 によって形成している。具体的には、前記規制部材 8 はボルト・ナットからなる締結部材であり、杭部 2 の中心を通るように貫通させたボルトの雄ねじヘナットを螺結させて、規制部材 8 を杭部 2 へ取り付けている。

前記杭部 2 には規制部 29 を 2 個設けており、規制部 29 a と規制部 29 b とを上下方向に間隔をあけて配置している。

各規制部 29 a、29 b は、杭部 2 の内側へ下端を収納させた柱部 3 の下方への移動を規制している。また、前記規制部 29 a は、柱部 3 の内側へ収納させた補強部 4 の下方への移動を規制している。

【0042】

図 15 は図 14 の杭部 2 と柱部 3 を示す正面図である。

図 15 に示す杭部 2 は、前記規制部 29 a を構成する規制部材 8 a を取り付けるための貫通孔 28 a と、前記規制部 29 b を構成する規制部材 8 b を取り付けるための貫通孔 28 b を形成している構成のみが、図 3 に示す前記杭部 2 と異なっている。

即ち、図 15 に示す杭部 2 は、内側に中空部 21 を有する丸形鋼管で形成しており、杭部 2 の上端に開口部 22 を有し、下端に第一開口部 23 を有している。

前記各貫通孔 28 a、28 b は、規制部材 8 a、8 b となされる前記ボルトの雄ねじを挿通可能な円形に形成している。

【0043】

図 15 に示す柱部 3 は、前記規制部 29 a を構成する規制部材 8 a を取り付けるための貫通孔 38 a を形成している構成のみが、図 3 に示す前記柱部 3 と異なっている。

即ち、図 15 に示す柱部 3 は、杭部 2 の内径よりも若干小さな外形の丸形鋼管で形成しており、内側に中空部 31 を有しており、上端に開口部 32 を有し、下端に第二開口部 33 を有している。

前記貫通孔 38 a は、規制部材 8 a となされる前記ボルトの雄ねじを挿通可能な円形に形成しており、杭部 2 に設けた前記貫通孔 28 a と同じ大きさに形成している。

【0044】

10

20

30

40

50

図 1 6 は図 1 4 の補強部 4 を示す正面図である。

図 1 6 に示す補強部 4 は、芯部 4 5 の長手方向の大きさを各補強材部 4 6 と同じ大きさに形成している構成のみが図 4 に示す前記補強部 4 と異なっている。

即ち、図 1 6 に示す補強部 4 は、図 4 に示す前記補強部 4 と同様に、内側に中空部 4 1 a を有する角形鋼管で形成する芯部 4 5 と、この芯部 4 5 の外面に設けた補強材部 4 6 とを備えている。中空部 4 1 a は、芯部 4 5 の上端の開口部 4 2 a と下端の第三開口部 4 3 a で外側へ通じている。

各補強材部 4 6 は、図 4 に示す補強部 4 の補強材部 4 6 と同一形状であり、平面視において同じ配置で前記芯部 4 5 に固定している。各補強材部 4 6 の内側面と芯部 4 5 の外側面との間には、横断面形状が略三角形の中空部 4 1 b がそれぞれ形成されており、各中空部 4 1 b は補強材部 4 6 の上端の開口部 4 2 b と下端の第三開口部 4 3 b で外側へ通じている。

前記芯部 4 5 の上端の開口部 4 2 a と、各補強材部 4 6 の上端の開口部 4 2 b は、その上下方向の位置が一致している。

【 0 0 4 5 】

図 1 7 は図 1 5 の杭部 2 の内側へ柱部 3 の下部を収納させた状態を示す図である。

図 1 7 に示す杭部 2 は、貫通孔 2 8 a に挿通させて貫通させたボルトからなる規制部材 8 a によって規制部 2 9 a を形成しており、貫通孔 2 8 b に挿通させて貫通させたボルトからなる規制部材 8 b によって規制部 2 9 b を形成している。

【 0 0 4 6 】

図 1 7 に示す柱部 3 は、貫通孔 3 8 a に前記規制部材 8 a を挿通させている。即ち、前記規制部材 8 a は柱部 3 を貫通しており、規制部材 8 a によって構成される規制部 2 9 a によって杭部 2 に対する柱部 3 の上下方向への移動を規制している。換言すると、前記杭部 2 と柱部 3 は規制部材 8 a によって結合している。

また、前記柱部 3 は、その下端を規制部材 8 b に当接させている。即ち、柱部 3 の第二開口部 3 3 は規制部材 8 b の近傍に配置されている。柱部 3 は、規制部材 8 b によって構成される規制部 2 9 b によって、杭部 2 に対する下方への移動が規制される。

【 0 0 4 7 】

図 1 4 に示す柱体 1 は、図 1 7 に示す柱部 3 の上方から中空部 3 1 の内側へ図 1 6 に示す補強部 4 を差し入れて収納させて形成している。

補強部 4 は、その下端を規制部材 8 a に当接させている。即ち、補強部 4 の第三開口部 4 3 a、4 3 b は、規制部材 8 a の近傍に配置されている。

補強部 4 は、規制部材 8 a によって構成される規制部 2 9 a によって、杭部 2 や柱部 3 に対する下方への移動が規制される。

また、図 1 4 に示す補強部 4 は、その上端が柱部 3 の上端よりも下方に位置するように形成している。

【 0 0 4 8 】

図 1 8 は図 1 4 の柱体 1 を設置面 G へ設置させる前の状況を示す図である。

図 1 8 に示す柱体 1 は、柱部 3 の内側にスペーサー S を収納させている。スペーサー S は鋼管で形成しており、下端を補強部 4 の上端へ当接させ、上端を柱部 3 の上端近傍に配置させるように形成している。

前記柱体 1 は、杭部 2 の下端の第一開口部 2 3 を設置面 G へ当接させ、杭打ち機等によって柱部 3 の上方から打撃や振動等を与える。柱部 3 は各規制部 2 9 a、2 9 b により杭部 2 に対し下方への移動が規制されるため、与えられた打撃や振動などが規制部 2 9 a、2 9 b を介して杭部 2 へ伝達され、杭部 2 を土壌 M 内へ打ち込み埋設させる。

このように杭部 2 を土壌 M へ打ち込むことにより、第一開口部 2 3 を通過した土壌 M が収納土壌 m 1 として第一土壌収納部となされる中空部 2 1 内に収納される。

【 0 0 4 9 】

図 1 9 は図 1 8 の柱体 1 の下部を設置面 G へ打ち込んだ状況を示す図である。

図 1 9 の柱体 1 は、設置面 G の下方において、第一土壌収納部となされる杭部 2 の中空部

10

20

30

40

50

2 1 内に収納土壌m 1 が収納されている。また、図 1 9 の柱体 1 は、規制部材 8 b が設置面 G に接しており、規制部材 8 b に下端が当接する柱部 3 の第二開口部 3 3 が収納土壌m 1 の近傍に配置されている。

【 0 0 5 0 】

図 1 9 の柱体 1 は、前記杭打ち機等によって柱部 3 の上方から更に打撃や振動等を与えることで、杭部 2 を埋設させると共に、柱部 3 を杭部 2 の中空部 2 1 内の収納土壌m 1 へ打ち込むことができる。

図 2 0 は図 1 9 の柱体 1 を設置面 G へ更に打ち込んだ状況を示す図である。

図 2 0 に示す柱体 1 は、柱部 3 の下部を前記収納土壌m 1 へ打ち込むことにより、柱部 3 の第二開口部 3 3 を通過した収納土壌m 1 が収納土壌m 2 として第二土壌収納部となされる中空部 3 1 内に収納されている。

10

また、図 2 0 に示す柱体 1 は、規制部材 8 a が設置面 G に接しており、規制部材 8 a に下端が当接する補強部 4 の第三開口部 4 3 a、4 3 b が収納土壌m 2 の近傍に配置されている。

【 0 0 5 1 】

図 2 0 の柱体 1 は、前記杭打ち機等によって柱部 3 の上方から更に打撃や振動等を与えることで、設置面 G へ埋設することができる。具体的には、杭部 2 を埋設させると共に、柱部 3 を杭部 2 の中空部 2 1 内の収納土壌m 1 へ打ち込む。更に、杭打ち機等からの打撃や振動等を補強部 4 ヘスペーサー S を介して伝達し、補強部 4 の下部を中空部 3 1 内の収納土壌m 2 へ打ち込む。杭部 2 の上端が設置面 G に至るまで打ち込んだ後、杭部 3 の内側からスペーサー S を抜き取り、柱体 1 を設置させる。

20

図 2 1 は図 2 0 の柱体 1 を設置面 G へ設置させた状況を示す図である。

図 2 1 に示す柱体 1 は、補強部 4 の埋設部である下部を前記収納土壌m 2 へ打ち込むことにより、第三開口部 4 3 a、4 3 b を通過した収納土壌m 2 が収納土壌m 3 a、m 3 b として第三土壌収納部となされる中空部 4 1 a、4 1 b 内にそれぞれ収納される。

【 0 0 5 2 】

図 2 1 の A - A 断面図は図 1 1 と同一であり、図 2 1 の B - B 断面図は図 1 2 と同一であり、図 2 1 の C - C 断面図は図 1 3 と同一である。

設置面 G へ立設させた図 2 1 の柱体 1 は、杭部 2 の内側に柱部 3 と補強部 4 とが収納されている部位が設置面 G 付近に配置され、補強部 4 の下端より下方に杭部 2 の内側に柱部 3 が収納されている部位が配置され、更に柱部 3 の下端より下方に杭部 2 のみが配置される。即ち、図 2 1 に示す柱体 1 は、図 1 0 に示す前記柱体 1 と同様に、設置面 G に埋設させた部位において、杭部 2、柱部 3、及び補強部 4 の各部材の重複を異ならせることで剛性が異なる 3 つの部位を形成しており、下方に至るほど剛性が段階的に低くなるように設けている。

30

【 0 0 5 3 】

図 2 1 に示す柱体 1 は、図 1 1 に示す杭部 2 のみが配置されている部位において、内側の第一土壌収納部内に収納された収納土壌m 1 a が、杭部 2 の外側の土壌 M と概ね同じ程度の圧密の度合いとなされている。

また、図 2 1 に示す柱体 1 は、図 1 2 に示す杭部 2 の内側に柱部 3 のみが収納されている部位において、柱部 3 の内側に収納された収納土壌m 2 a、及び柱部 3 と杭部 2 との間に収納された収納土壌m 1 b が、図 1 1 に示す前記収納土壌m 1 a よりも圧密状態となされている。

40

また、図 2 1 に示す柱体 1 は、図 1 3 に示す杭部 2 の内側に柱部 3 と補強部 4 とが収納されている部位において、補強部 4 の中空部 4 1 a 内に収納された収納土壌m 3 a、中空部 4 1 b 内に収納された収納土壌m 3 b、及び補強部 4 と柱部 3 との間には収納された収納土壌m 2 b が、それぞれ図 1 2 に示す前記収納土壌m 2 a よりも圧密状態となされている。即ち、図 2 1 に示す柱体 1 は、図 1 0 に示す前記柱体 1 と同様に、各部材の重複や収納土壌の圧密状態を異ならせることによって剛性が異なる部位を 3 個形成し、設置面 G より下方に至るほど剛性が段階的に低くなるように設けており、車両などが接触するなどして大

50

きな外力を受けたときに、剛性が大きく変化する部位へ力が集中することによる損傷を抑制することができる。

【００５４】

図１４に示す柱体１は、ボルト・ナットからなる締結部材で規制部材８を形成しているが、これに限るものではない。例えば、ボルト・ナット以外の締結部材で規制部材８を形成してもよく、締結部材以外の金具などで規制部材８を形成してもよい。

また、杭部２に設ける規制部２９を、杭部２と別体に形成された規制部材８によって設けるのではなく、規制部２９を杭部２へ一体的に形成してもよい。

【００５５】

また、図１４に示す柱体１は、図１６に示すように、補強部４の芯部４５の長手方向の大きさを各補強材部４６と同じ大きさに形成しているが、これに限るものではなく、図４に示す補強部４と同じ形状に形成してもよい。

10

【符号の説明】

【００５６】

- 1 柱体
- 2 杭部
- 2 1 中空部
- 2 2 開口部
- 2 3 第一開口部
- 2 8 貫通孔
- 2 9 規制部
- 3 柱部
- 3 1 中空部
- 3 2 開口部
- 3 3 第二開口部
- 3 8 貫通孔
- 4 補強部
- 4 1 中空部
- 4 2 開口部
- 4 3 第三開口部
- 4 5 芯部
- 4 6 補強材部
- 4 7 角部
- 8 規制部材
- 9 カバー材
- G 設置面
- M 土壌
- m 1 収納土壌
- m 2 収納土壌
- m 3 収納土壌
- P 車止め
- S スペーサー

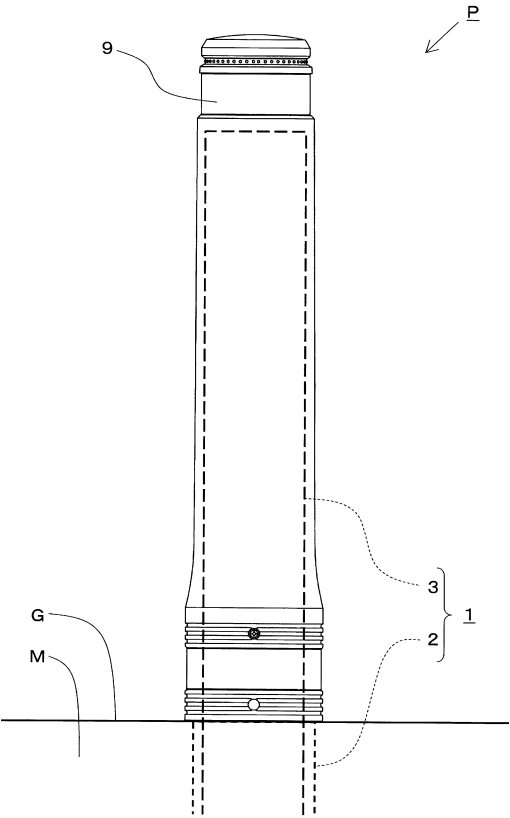
20

30

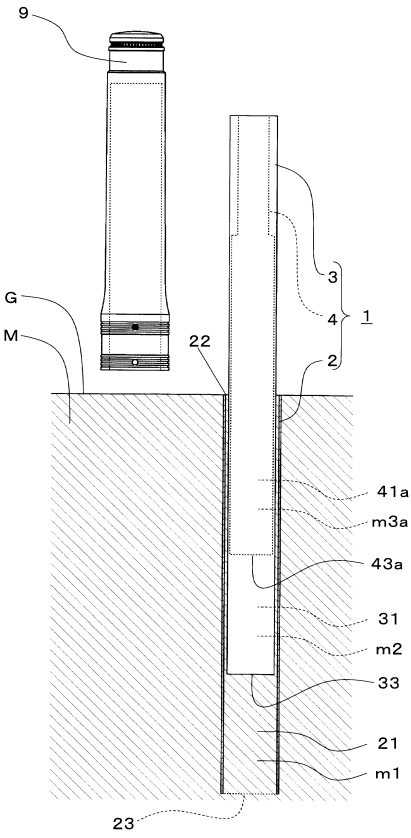
40

50

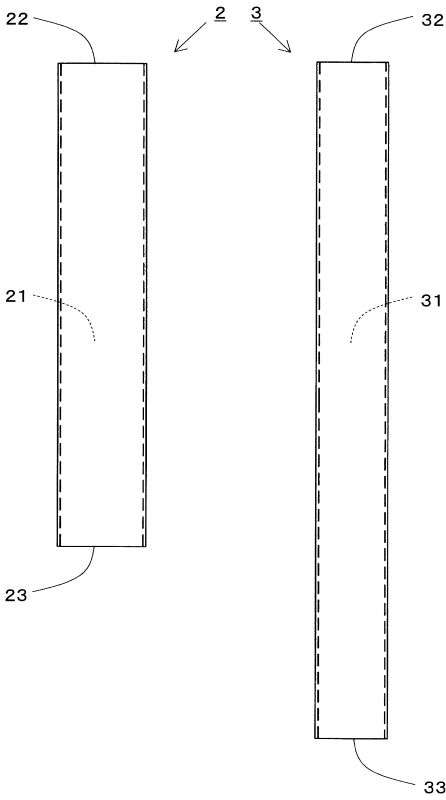
【図面】  
【図 1】



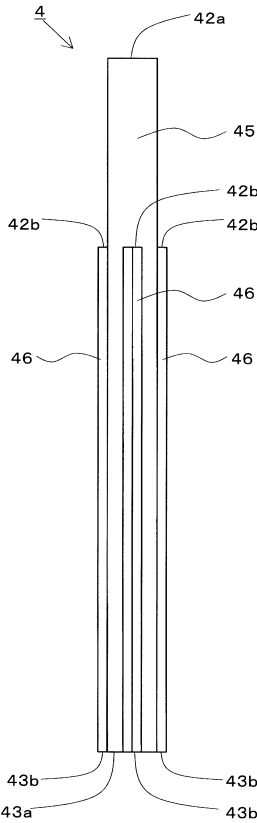
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

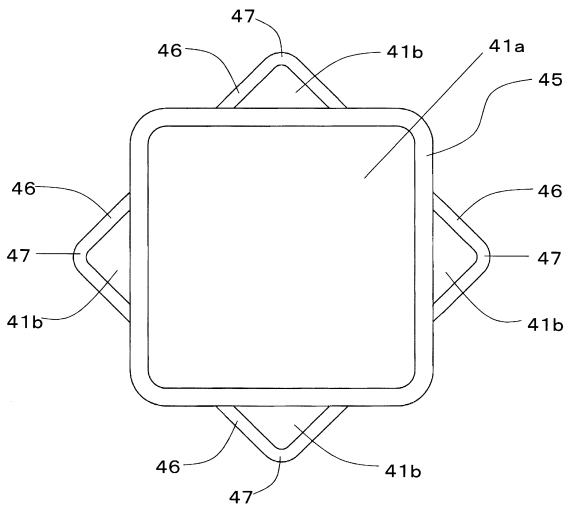
20

30

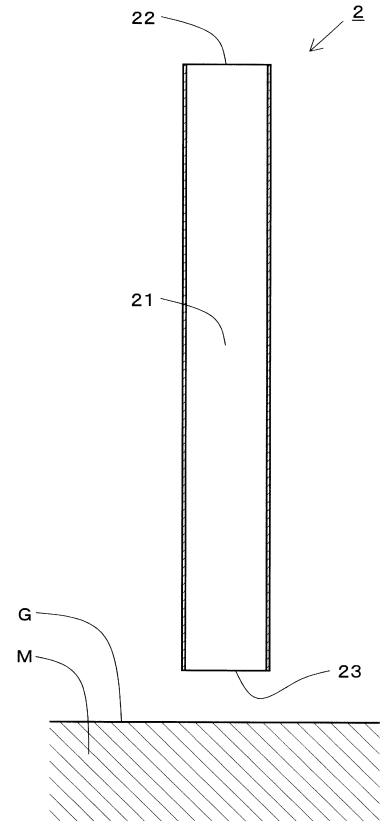
40

50

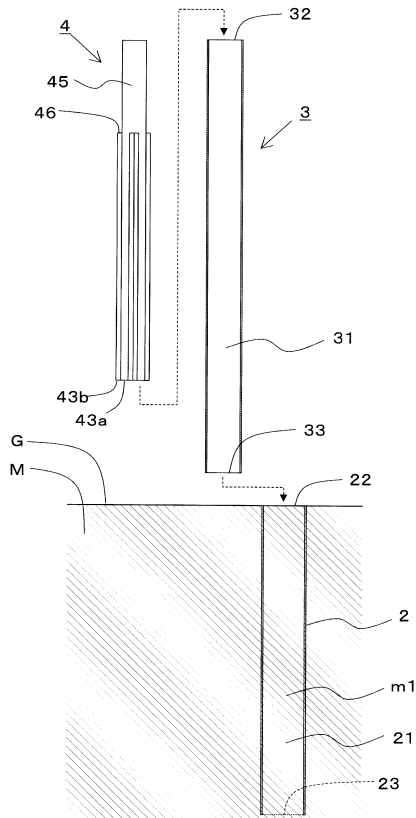
【図 5】



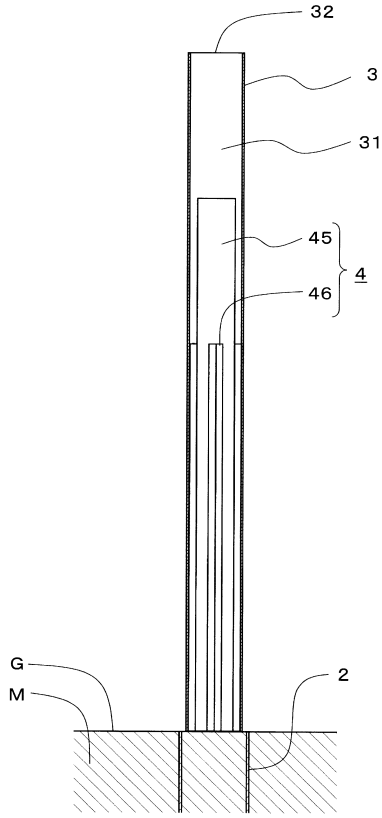
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

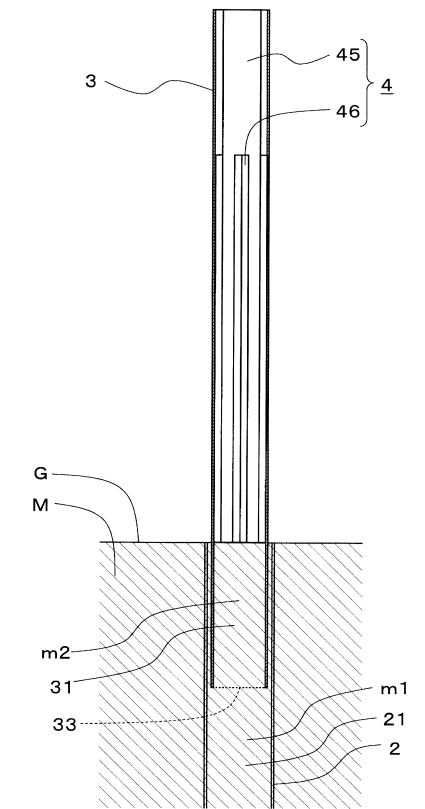
20

30

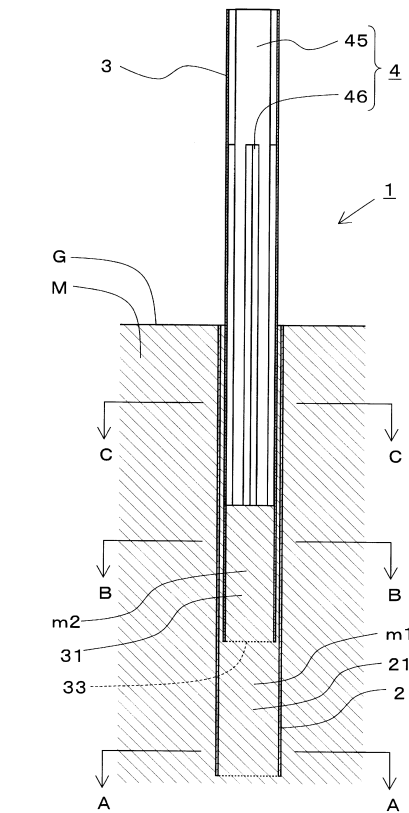
40

50

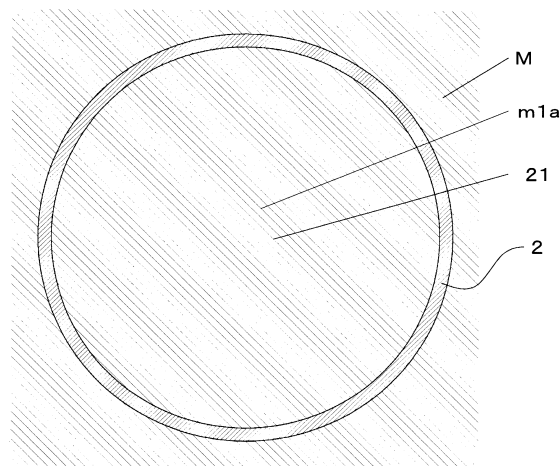
【図 9】



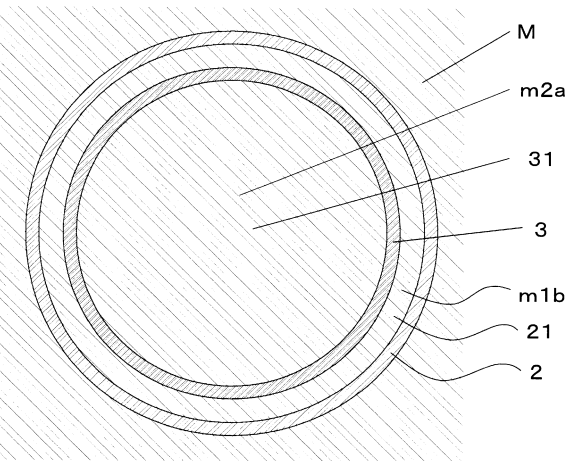
【図 10】



【図 11】



【図 12】



10

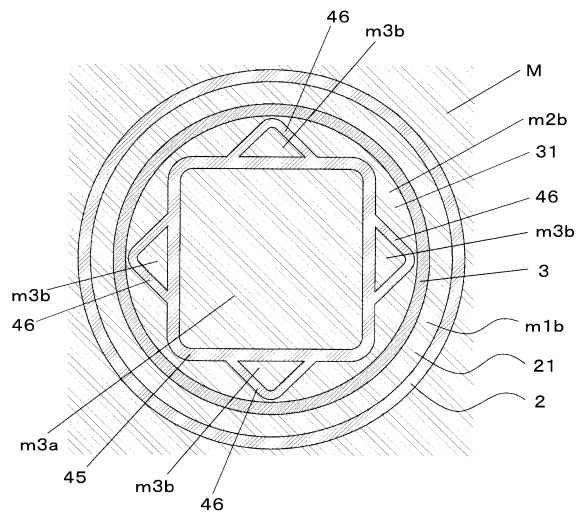
20

30

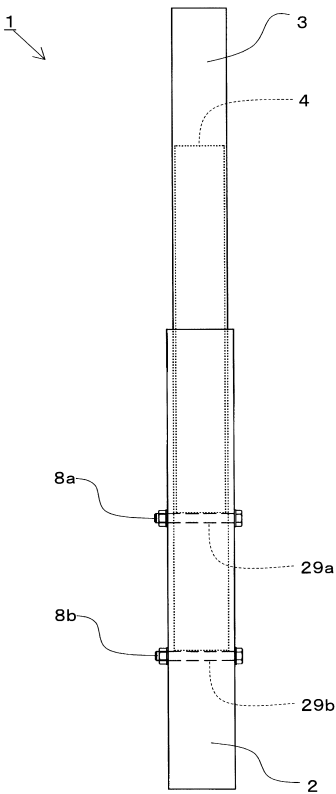
40

50

【図 13】



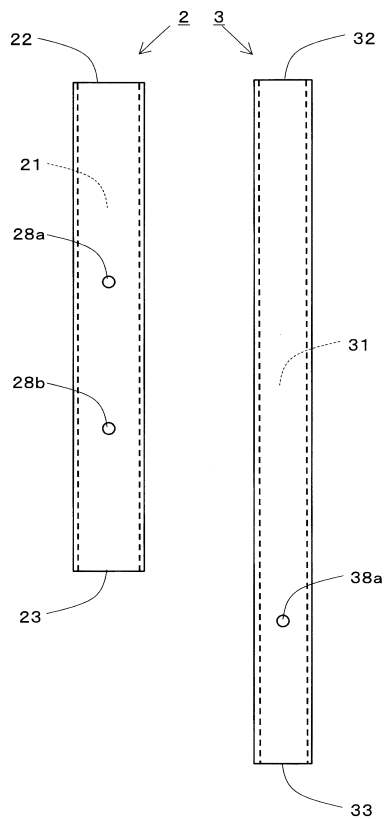
【図 14】



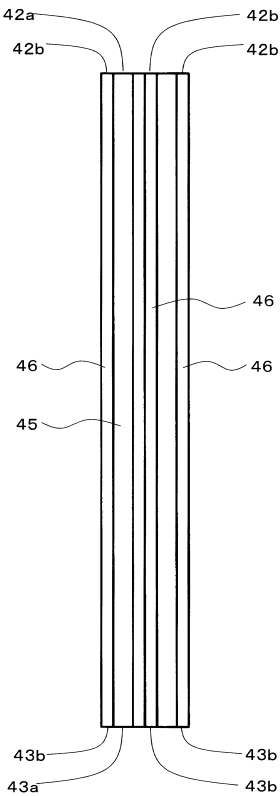
10

20

【図 15】



【図 16】



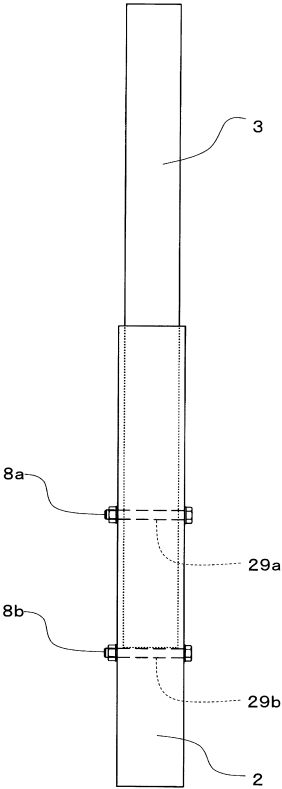
30

40

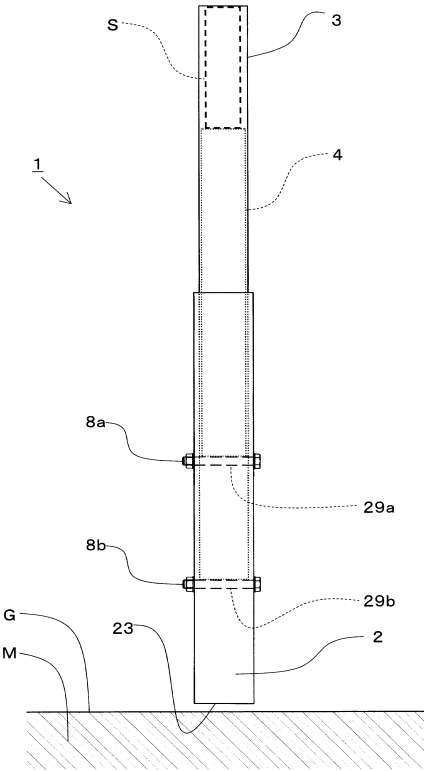
50



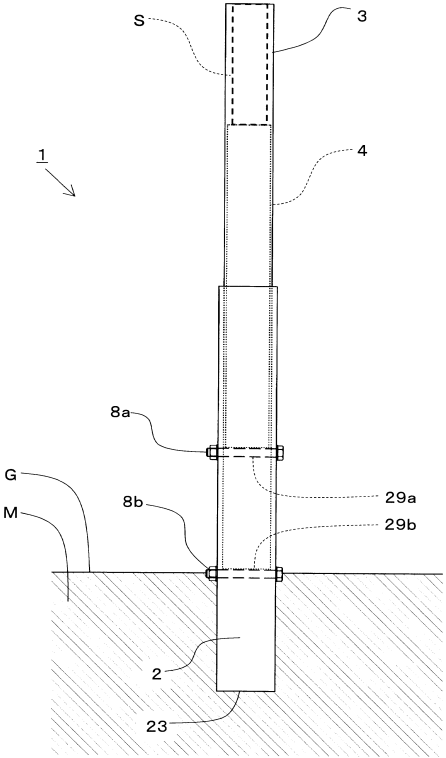
【図 17】



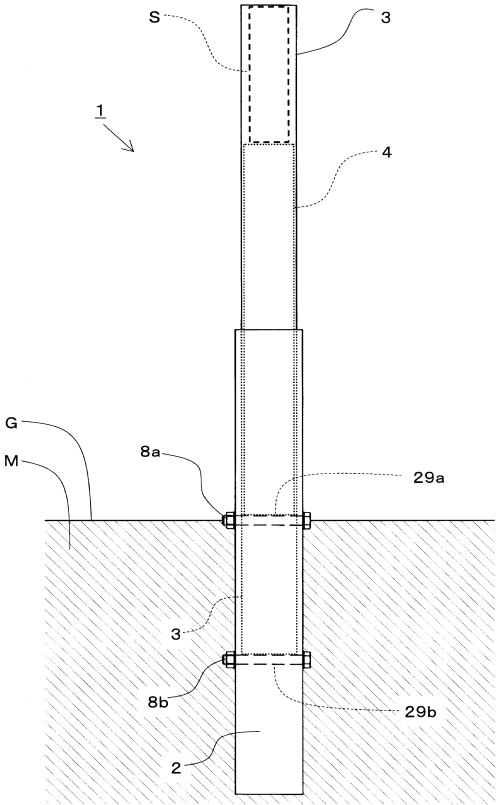
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

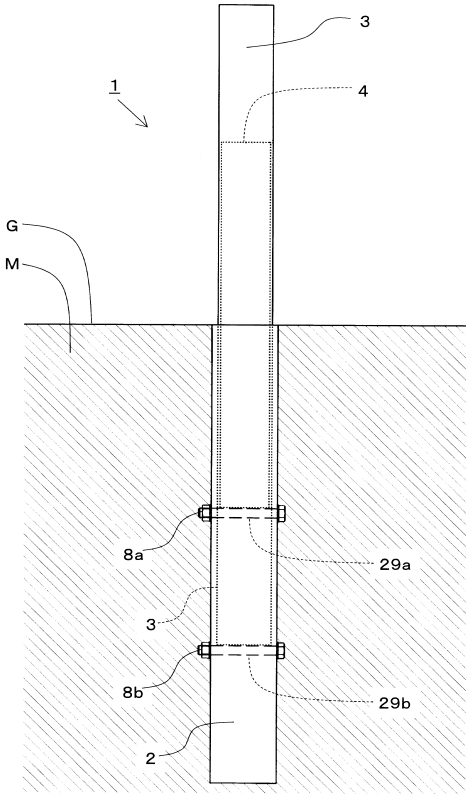
20

30

40

50

【図 2 1】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

審査官 五十幡 直子

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 2 3 1 6 4 3 ( J P , A )

実開昭 4 9 - 0 6 0 5 2 7 ( J P , U )

実開昭 4 9 - 0 0 6 3 3 1 ( J P , U )

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

E 0 1 F 9 / 6 0 ~ 9 / 7 0

E 0 1 F 1 3 / 0 0 ~ 1 5 / 0 4

E 0 4 H 1 2 / 2 2

F 1 6 B 7 / 0 0 ~ 7 / 2 2