

(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2014-202007

(P2014-202007A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)
E O 2 D	5/20	(2006.01)	E O 2 D 5/20 1 O 1	2 D O 4 O
E O 2 D	3/12	(2006.01)	E O 2 D 3/12 1 O 1	2 D O 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-80460 (P2013-80460)	(71) 出願人	000000549
(22) 出願日	平成25年4月8日 (2013.4.8)		株式会社大林組
			東京都港区港南二丁目15番2号
		(74) 代理人	110000176
			一色国際特許業務法人
		(72) 発明者	森尾 義彦
			東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株
			式会社大林組技術研究所内
		(72) 発明者	佐藤 有希
			東京都清瀬市下清戸4丁目640番地 株
			式会社大林組技術研究所内
		(72) 発明者	佐藤 眞弘
			東京都港区港南二丁目15番2号 株式
			会社大林組内

最終頁に続く

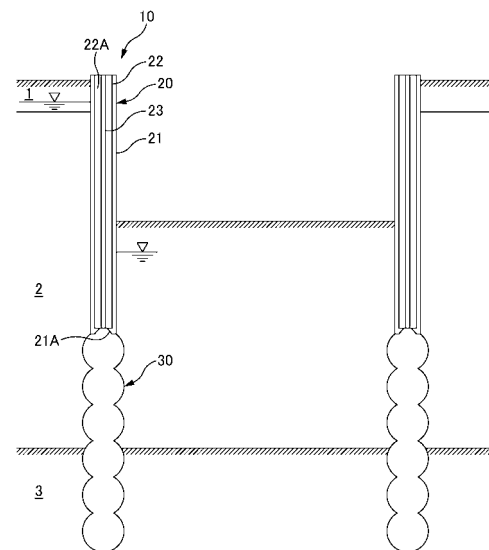
(54) 【発明の名称】 山留め壁及びその構築方法

(57) 【要約】

【課題】ソイルセメント柱列壁を、帯水層が大深度まで存在する地盤に施工する際に、大深度まで遮水すると共に、施工コストを低減する。

【解決手段】山留め壁10は、帯水層2に構築されたソイルセメント柱列壁20と、ソイルセメント柱列壁20の下端から不透水層3に達するように薬液注入工法により構築された遮水壁30とを備える。また、山留め壁10は、ソイルセメント柱列壁30のH形鋼22に支持され、ソイルセメント柱列壁30の上端から下端の近傍まで延びるガイド管23を備える。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

帯水層に構築されたソイルセメント柱列壁と、
前記ソイルセメント柱列壁の下端から下方へ延びるように薬液注入工法又は高圧噴射工法により構築された遮水壁と
を備える山留め壁。

【請求項 2】

前記ソイルセメント柱列壁の芯材に支持され、前記ソイルセメント柱列壁の上端から下端の近傍まで延びる管材を備える請求項 1 に記載の山留め壁。

【請求項 3】

ソイルセメント柱列壁を帯水層に構築する第 1 工程と、
遮水壁を、前記ソイルセメント柱列壁の下端から下方へ延びるように薬液注入工法又は高圧噴射工法により構築する第 2 工程と
を備える山留め壁の構築方法。

【請求項 4】

前記第 1 工程では、管材を、芯材に支持され前記ソイルセメント柱列壁の上端から下端の近傍まで延びるように硬化前のソイルセメント柱に挿入し、

前記第 2 工程では、前記管材を通して前記ソイルセメント柱の下端から下方へ延びるように削孔し、前記管材及び削孔を通して、前記ソイルセメント柱の下方から前記ソイルセメント柱の下端まで薬液注入工法又は高圧噴射工法を実施する請求項 3 に記載の山留め壁の構築方法。

【請求項 5】

前記第 1 工程では、前記管材を、その下端を蓋で塞いだ状態で硬化前のソイルセメント柱に挿入し、

前記第 2 工程では、削孔する際に掘削機で前記蓋を前記管材の下端から外す請求項 4 に記載の山留め壁の構築方法。

【請求項 6】

前記第 1 工程では、前記管材の下端を、前記ソイルセメント柱の下端の近傍で該下端より上側に位置するように配し、

前記第 2 工程では、削孔する際に掘削機で前記ソイルセメント柱の下端に凹部を形成し、薬液注入工法又は高圧噴射工法を実施する際に遮水材を前記凹部に充填する請求項 4 又は請求項 5 に記載の山留め壁の構築方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、山留め壁及びその構築方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

遮水壁を不透水層の深さまで施工することによって、帯水層の地下水が遮水壁の下側を
通って遮水壁で囲った領域に流入することを防止している（例えば、特許文献 1 参照）。
特許文献 1 では、遮水壁の施工方法として、矢板壁工法、薬液注入工法等が挙げられてい
る。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 11 - 256609 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、山留め壁としてソイルセメント柱列壁を施工する場合があるが、施工能力上

10

20

30

40

50

、ソイルセメント柱列壁の最大施工深さには限界がある。それに対して、帯水層がソイルセメント柱列壁の最大施工深さを超える程に大深度である場合がある。その場合、ソイルセメント柱列壁の下方を遮水するために、ソイルセメント柱列壁の内側又は外側に薬液注入工法等により遮水壁を施工する等の別途の対策が必要になる。ここで、地上から大深度まで薬液注入工法を実施する場合、遮水壁の鉛直精度が低くなる。そのため、薬液注入を一列実施するだけでは遮水性を確保できず、薬液注入を複数列実施しなければならず、施工コストが増大する。さらに、ソイルセメント柱列壁に替えて鉄筋コンクリート造の地中連続壁を施工する場合には、さらに施工コストが増大する。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、ソイルセメント柱列壁を、帯水層が大深度まで存在する地盤に施工する際に、大深度まで遮水すると共に、施工コストを低減することを課題にするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記課題を解決するために、本発明に係る山留め壁は、帯水層に構築されたソイルセメント柱列壁と、前記ソイルセメント柱列壁の下端から下方へ延びるように薬液注入工法又は高圧噴射工法により構築された遮水壁とを備える。

【 0 0 0 7 】

前記山留め壁は、前記ソイルセメント柱列壁の芯材に支持され、前記ソイルセメント柱列壁の上端から下端の近傍まで延びる管材を備えてもよい。

【 0 0 0 8 】

前記山留め壁の構築方法は、ソイルセメント柱列壁を帯水層に構築する第 1 工程と、遮水壁を、前記ソイルセメント柱列壁の下端から下方へ延びるように薬液注入工法又は高圧噴射工法により構築する第 2 工程とを備える。

【 0 0 0 9 】

前記山留め壁の構築方法において、前記第 1 工程では、管材を、芯材に支持され前記ソイルセメント柱列壁の上端から下端の近傍まで延びるように硬化前のソイルセメント柱に挿入してもよく、前記第 2 工程では、前記管材を通して前記ソイルセメント柱の下端から下方へ延びるように削孔し、前記管材及び削孔を通して、前記ソイルセメント柱の下方から前記ソイルセメント柱の下端まで薬液注入工法又は高圧噴射工法を実施してもよい。

【 0 0 1 0 】

前記山留め壁の構築方法において、前記第 1 工程では、前記管材を、その下端を蓋で塞いだ状態で硬化前のソイルセメント柱に挿入してもよく、前記第 2 工程では、削孔する際に掘削機で前記蓋を前記管材の下端から外してもよい。

【 0 0 1 1 】

前記山留め壁の構築方法において、前記第 1 工程では、前記管材の下端を、前記ソイルセメント柱の下端の近傍で該下端より上側に位置するように配してもよく、前記第 2 工程では、削孔する際に掘削機で前記ソイルセメント柱の下端に凹部を形成し、薬液注入工法又は高圧噴射工法を実施する際に遮水材を前記凹部に充填してもよい。

【発明の効果】

【 0 0 1 2 】

本発明によれば、ソイルセメント柱列壁を、帯水層が大深度まで存在する地盤に施工する際に、大深度まで遮水すると共に、施工コストを低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 3 】

【図 1】一実施形態に係る山留め壁の概略を示す立断面図である。

【図 2】一実施形態に係る山留め壁を示す平面図である。

【図 3】一実施形態に係る山留め壁の施工手順を説明するための立断面図である。

【図 4】一実施形態に係る山留め壁の施工手順を説明するための立断面図である。

【図 5】一実施形態に係る山留め壁の施工手順を説明するための立断面図である。

【図 6】他の実施形態に係る山留め壁を示す平面図である。

【図 7】他の実施形態に係る山留め壁を示す平面図である。

【図 8】他の実施形態に係る山留め壁を示す立断面図である。

【図 9】他の実施形態に係る山留め壁を示す平面図である。

【図 10】他の実施形態に係る山留め壁を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の一実施形態を、図面を参照しながら説明する。図 1 は、一実施形態に係る山留め壁 10 の概略を示す立断面図である。この図に示すように、山留め壁 10 を施工する地盤では、表層 1 の下に帯水層（砂層）2 が存在し、帯水層 2 の下に不透水層（粘土層）3 が存在する。

10

【0015】

山留め壁 10 は、上側がソイルセメント柱列壁 20 であり、このソイルセメント柱列壁 20 は、掘削領域を囲み、表層 1 から帯水層 2 の途中まで延びるように施工されている。ここで、不透水層 3 の深さは、ソイルセメント柱列壁 20 の最大施工深さ（例えば、40～50m）より大きくなっており、ソイルセメント柱列壁 20 は、不透水層 3 には達しておらず、ソイルセメント柱列壁 20 の下側には、薬液注入工法によって遮水壁 30 が不透水層 3 に達するように施工されている。この遮水壁 30 は水ガラス等の遮水材によって形成されている。

【0016】

20

図 2 は、山留め壁 10 を示す平面図である。図 1 及び図 2 に示すように、ソイルセメント柱列壁 20 のソイルセメント柱 21 には、H 形鋼 22 とガイド管 23 とが埋設されている。ここで、ガイド管 23 は、角形鋼であり、H 形鋼 22 のウェブ 22A の幅方向中央部に溶接されている。また、図 1 に示すように、ガイド管 23 の下端は、ソイルセメント柱 21 の下端近傍で該下端よりも上側に配置されており、ソイルセメント柱 21 の下端面にはガイド管 23 の下端まで凹んだ凹部 21A が形成されている。この凹部 21A には遮水壁 30 の上端の遮水材が充填されている。

【0017】

図 3～図 5 は、山留め壁 10 の施工手順を説明するための立断面図である。山留め壁 10 の施工では、まず、図 3 に示すように、ソイルセメント柱列壁 20 を表層 1 から帯水層 2 の途中まで延びるように構築する。この工程では、表層 1 から帯水層 2 の途中まで削孔し、この削孔作業と並行して、孔内にセメントミルクを供給することで、掘削土とセメントミルクとを攪拌混合する。そして、ガイド管 23 を取り付けした H 形鋼 22 を、硬化前のソイルセメント柱 21 に建て込む。この際、ガイド管 23 を、その下端がソイルセメント柱 21 の下端近傍で該下端より上側で止まるように建て込む。

30

【0018】

ここで、予め、ガイド管 23 の下端に蓋 24 を取り付けおき、ガイド管 23 の下端を閉塞しておく。これにより、ガイド管 23 の中にソイルセメントが入り込むことを防止できる。ここで、蓋 24 は、後述の削孔時に掘削機 4 によって外されるように、適切な強度でガイド管 23 に接合されており、例えば、点溶接によりガイド管 23 に接合されている。

40

【0019】

次に、図 4 に示すように、ガイド管 23 を通して掘削機 4 をソイルセメント柱 21 の下側まで挿入し、該掘削機 4 により、ソイルセメント柱 21 の下側を、不透水層 3 に達するように削孔する。この際、掘削機 4 により蓋 24 をガイド管 23 の下端から外し、また、ソイルセメント柱 21 の下端を破碎して凹部 21A を形成する。

【0020】

次に、図 5 に示すように、ガイド管 23 を通して削孔 5 の下端から上端まで薬液注入を行うことにより、遮水壁 30 を構築する。この際、遮水壁 30 の上端の遮水材を、ソイルセメント柱 21 の下端の凹部 21A に充填する。これにより、ソイルセメント柱 21 の下

50

端と遮水壁 30 の上端との境界部が遮水材で閉塞され、当該境界部の遮水性が確保される。

【0021】

ここで、ガイド管 23 は、全てのソイルセメント柱 21 に設けてもよいが、隣接する改良体の一部が互いに重なり合えばよく、薬液注入の対象の土質に応じて 1 本おき又は 2 本おきに設ける等、その設置間隔を適宜設定すればよい。例えば、薬液注入で造成できる改良体の直径が 1000 mm 程度であり、ソイルセメント柱 21 のピッチが 450 mm 程度である場合には、1 本おきに設置すれば、隣接する改良体の一部が互いに重なり合う。また、薬液注入で造成できる改良体の直径が 1000 mm 程度であり、ソイルセメント柱 21 のピッチが 600 mm 程度である場合には、全てのソイルセメント柱 21 に設置すれば、隣接する改良体の一部が互いに重なり合う。 10

【0022】

また、ガイド管 23 のサイズは適宜選択すればよい。例えば、せいが 400 mm、フランジ幅が 200 mm の H 形鋼に対して 100 mm × 100 mm の角パイプを用いる等すればよい。また、ガイド管 23 の種類も角形鋼管に限られるものではなく、丸形鋼管でもよい。

【0023】

さらに、ガイド管 23 は、H 形鋼 22 に直接取り付けてもよいが、図 6 及び図 7 に示すように、支持部材 25、26 を介して H 形鋼 22 に取り付けてもよい。これらの実施例では、H 形鋼 22 が設置されていないソイルセメント柱 21 にガイド管 23 を設置することを目的として、隣接する H 形鋼 22 に平面視で H 形の支持部材 25 や平板状の支持部材 26 を固定し、該支持部材 25、26 にガイド管 23 を取り付けられている。 20

【0024】

以上説明したように、本実施形態に係る山留め壁 10 は、帯水層 2 に構築されたソイルセメント柱列壁 20 と、ソイルセメント柱列壁 20 の下端から不透水層 3 に達するように薬液注入工法により構築された遮水壁 30 とを備える。すなわち、ソイルセメント柱列壁 20 の下端から薬液注入工法を実施するため、地上から実施する場合に比して、薬液注入工法を実施する距離を短くすることができ、遮水壁 30 の鉛直精度を高くすることが出来る。従って、本実施形態に係る山留め壁 10 のように柱列が一行でも遮水性が確保された遮水壁 30 を構築できるため、ソイルセメント柱列壁 20 と不透水層 3 との間の遮水性を確保すると共に、施工コストを低減することができる。 30

【0025】

また、本実施形態に係る山留め壁 10 は、H 形鋼 22 に支持され、地上からソイルセメント柱列壁 20 の下端の近傍まで延びるガイド管 23 を備える。そして、遮水壁 30 を構築する工程では、ガイド管 23 を通してソイルセメント柱 21 の下端から不透水層 3 まで削孔し、ガイド管 23 及び削孔 5 を通して、不透水層 3 からソイルセメント柱 21 の下端まで薬液注入工法を実施する。これにより、ソイルセメント柱列壁 20 と不透水層 3 との間に、柱列が一行でも遮水性が確保された遮水壁 30 を構築することができる。

【0026】

また、ソイルセメント柱列壁 20 を施工する工程では、ガイド管 23 を、その下端を蓋 24 で塞いだ状態で硬化前のソイルセメント柱 21 に挿入し、遮水壁 30 を構築する工程では、削孔する際に掘削機 4 で蓋 24 をガイド管 23 の下端から外す。これによって、ガイド管 23 を硬化前のソイルセメント柱 21 に挿入する際に、ガイド管 23 の中にソイルセメントが入ることを防止でき、ガイド管 23 内からソイルセメントを除去する工程を無くすることができる。 40

【0027】

さらに、ソイルセメント柱列壁 20 を施工する工程では、ガイド管 23 の下端を、ソイルセメント柱 21 の下端の近傍で該下端より上側に位置するように配し、遮水壁 30 を構築する工程では、削孔する際に掘削機 4 でソイルセメント柱 21 の下端に凹部 21A を形成する。そして、薬液注入工法を実施する際に遮水壁 30 の上端の遮水材を凹部 21A に 50

充填する。これによって、ソイルセメント柱列壁 20 の下端と遮水壁 30 の上端との境界部を遮水材で閉塞することができ、当該境界部の遮水性を確保することができる。

【0028】

なお、上述の実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に本発明にはその等価物が含まれることは勿論である。例えば、上述の実施形態では、遮水壁 30 を薬液注入工法によって構築したが、ジェットグラウト工法等の高圧噴射工法によって構築してもよい。また、上述の実施形態では、ソイルセメント柱列壁の芯材を H 形鋼としたが、鋼管としてもよい。

【0029】

また、上述の実施形態では、遮水壁 30 を不透水層 3 に達するように施工したが、これは必須ではない。図 8 に示すように、遮水壁 30 によりソイルセメント柱列壁 20 と不透水層 3 との間を完全に遮水していない場合でも、ソイルセメント柱列壁 20 の下に遮水壁 30 が設けられていない場合に比して、ソイルセメント柱列壁 20 及び遮水壁 30 の外側から内側へ地下水が流れ難くすることができ、揚水量を低減できる等の効果が得られる。

【0030】

さらに、上述の実施形態では、ガイド管 23 を H 形鋼 22 のウェブ 22A の幅方向中央部に溶接したが、図 9 に示すように、ウェブ 22A の幅方向両端部に溶接したり、図 10 に示すように、ガイド管 23 が千鳥状に配されるようにウェブ 22A の幅方向一端部又は他端部に溶接したりしてもよい。

【符号の説明】

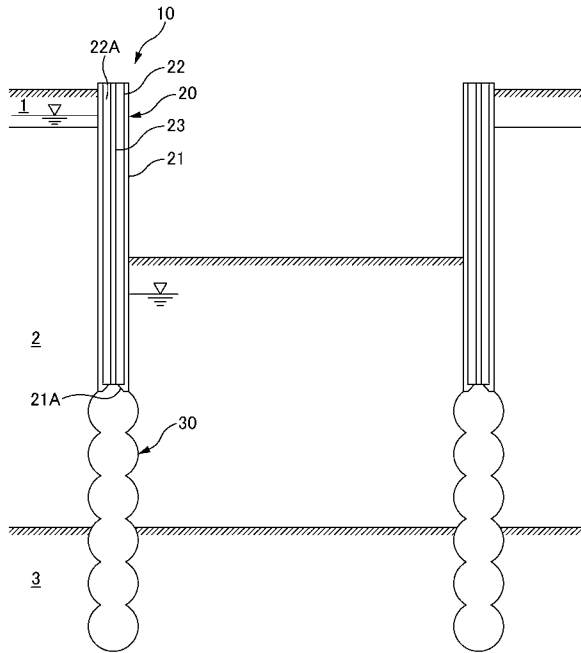
【0031】

1 表層、2 帯水層、3 不透水層、4 掘削機、5 削孔、6 薬液注入管、10 山留め壁、20 ソイルセメント柱列壁、21 ソイルセメント柱、21A 凹部、22 H 形鋼、22A ウェブ、23 ガイド管、24 蓋、25、26 支持部材、30 遮水壁

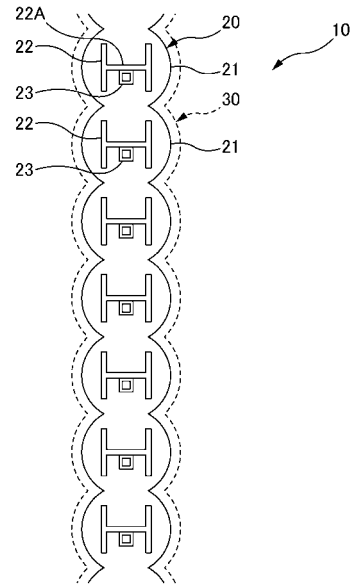
10

20

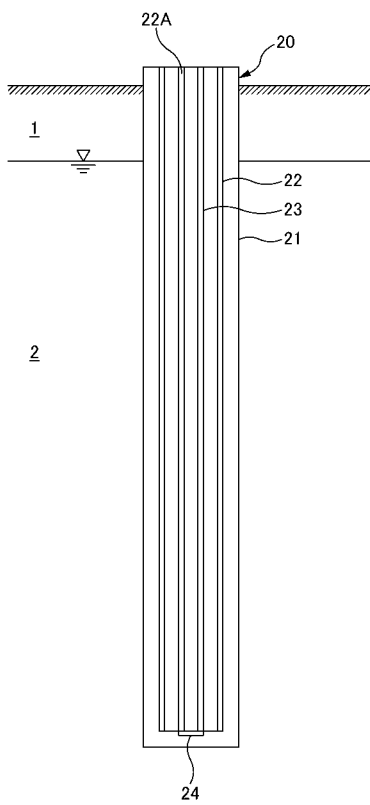
【図 1】



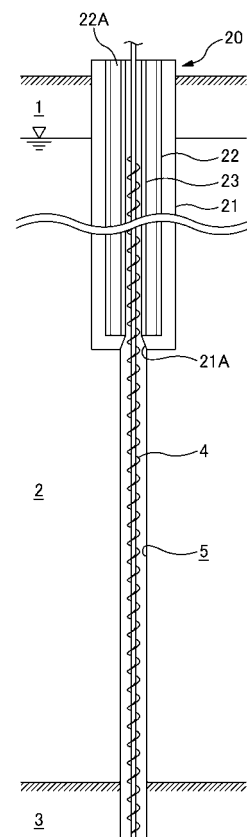
【図 2】



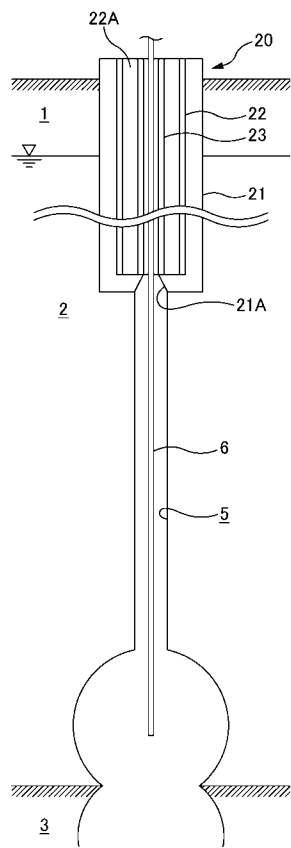
【図 3】



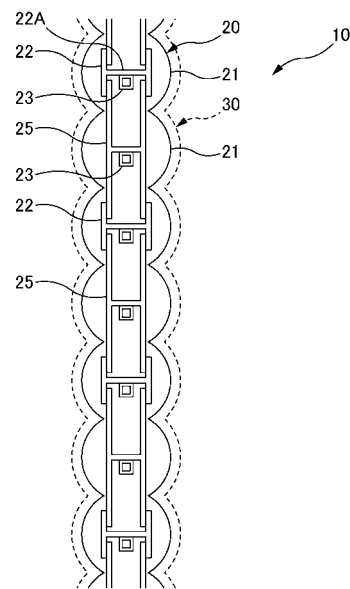
【図 4】



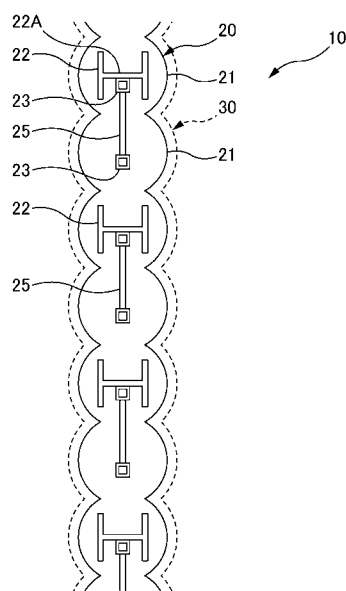
【 図 5 】



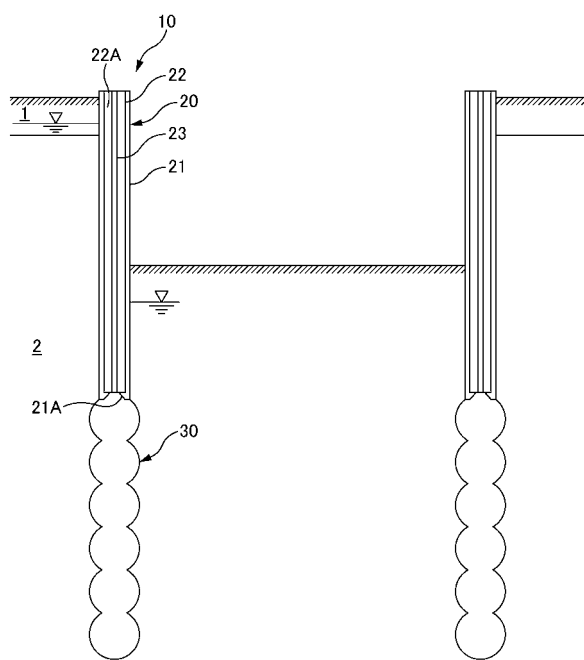
【 図 6 】



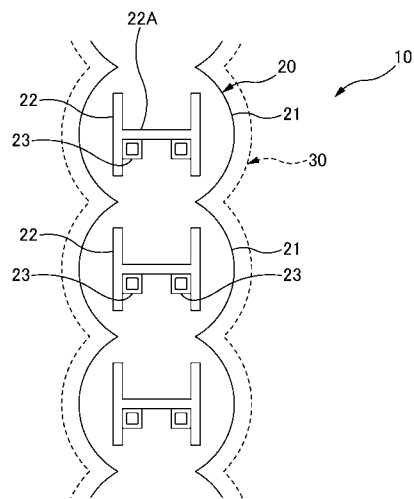
【 図 7 】



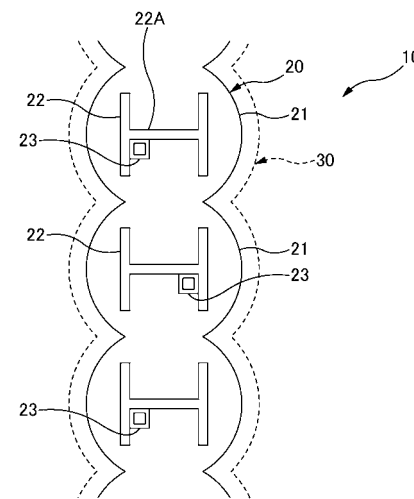
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 水本 実

東京都港区港南二丁目 1 5 番 2 号 株式会社大林組内

Fターム(参考) 2D040 AA04 AB01 AB03 AC02 BA01 BA06 BD05 CA00 CB03
2D049 EA01 EA02 GB05 GE03