

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5598246号
(P5598246)

(45) 発行日 平成26年10月1日 (2014. 10. 1)

(24) 登録日 平成26年8月22日 (2014. 8. 22)

(51) Int. Cl.

F 1

E O 2 D 3/10 (2006. 01)

E O 2 D 3/10 1 O 2

E O 2 D 19/10 (2006. 01)

E O 2 D 19/10

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2010-233896 (P2010-233896)
(22) 出願日 平成22年10月18日 (2010. 10. 18)
(65) 公開番号 特開2012-87501 (P2012-87501A)
(43) 公開日 平成24年5月10日 (2012. 5. 10)
審査請求日 平成25年9月20日 (2013. 9. 20)

(73) 特許権者 000000549
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 奥田 和弘
大阪府大阪市中央区北浜東4番33号 株
式会社大林組大阪本店内

審査官 苗村 康造

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地下水位低下工法、及び地下水位低下システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地下水位を低下させる対象領域の周囲に複数のシートパイルを打設することにより土留め壁を構築して、ウェルポイント工法により前記対象領域の地下水を揚水する地下水位低下工法であって、

ウェルポイント工法用により地下水を揚水するための揚水管を前記対象領域側の面に一体化した前記複数のシートパイルを、前記対象領域の周囲に圧入することを特徴とする地下水位低下工法。

【請求項 2】

前記複数のシートパイルを、サイレントパイラー工法により前記対象領域の周囲に圧入することを特徴とする請求項 1 に記載の地下水位低下工法。

【請求項 3】

注水管を前記対象領域側の反対側の面に一体化した前記複数のシートパイルを、前記対象領域の周囲に圧入し、

前記揚水管を通じて揚水した地下水を、前記対象領域の外側において前記注水管を通じて前記対象領域の外側において地中に戻すことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の地下水位低下工法。

【請求項 4】

地下水位を低下させる対象領域の周囲に圧入された複数のシートパイルにより構成される土留め壁と、ウェルポイント工法により前記対象領域の地下水を揚水する揚水設備とを

10

20

備えることを特徴とする地下水位低下システムであって、

前記揚水設備は、

前記シートパイルの対象領域側の面に一体化され、ウェルポイント工法により地下水を揚水するための複数の揚水管と、

前記複数の揚水管の頭部が接続されたヘッダーパイプと、

前記ヘッダーパイプが接続された真空ポンプと

を備えることを特徴とする地下水位低下システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地下水位低下工法、及び地下水位低下システムに関する。

【背景技術】

【0002】

地盤の掘削工事の施工にあたり掘削する根切り底面が地下水位以下に及ぶ場合、掘削する領域の地下水を揚水して当該領域の地下水位を低下させる必要があるところ、従来から、地下水位低下工法として、ウェルポイント工法やディープウェル工法等が行われている。このような工法を実施する際には、まず、地下水を揚水する領域の周囲にシートパイル（鋼矢板）を打設すること等により土留め壁を構築し、つぎに、地下水を揚水するための揚水管（揚水井）や注水管（注水井）を設置する。

【0003】

ここで、土留め壁を構築する際と揚水管や注水管を設置する際の作業性を向上させることが望まれるところ、土留め壁を構築する際の作業性を向上させる方法については考案されている（例えば、特許文献1に参照）。特許文献1に記載の方法は、シートパイルに固定した送水管の下端部にノズルを設け、このノズルから高圧水を噴射させるというものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2004—60163号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、揚水管や注水管を設置する際の作業性については、揚水管や注水管を支持するための切梁や腹起し材等の支持機構を設置したり、揚水管や注水管を通す穴を空け、この穴に砂や砂礫等を埋めて揚水管や注水管を固定したりすることが必要である等、改善を要する点がある。また、土留め壁の構築と揚水管や注水管の設置とに要する工数を減らし、これらに要する工期を短縮することが望まれている。

【0006】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、揚水管や注水管を設置する際の作業性を向上させ、土留め壁を構築する工程と揚水管や注水管を設置する工程とに要する工数を減らし、これらの工程に要する工期を短縮することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明に係る地下水位低下工法は、地下水位を低下させる対象領域の周囲に複数のシートパイルを打設することにより土留め壁を構築して、ウェルポイント工法により前記対象領域の地下水を揚水する地下水位低下工法であって、ウェルポイント工法用により地下水を揚水するための揚水管を前記対象領域側の面に一体化した前記複数のシートパイルを、前記対象領域の周囲に圧入することを特徴とする。

【0010】

上記地下水位低下工法において、前記複数のシートパイルを、サイレントパイラー工法

10

20

30

40

50

により前記対象領域の周囲に圧入してもよい。

また、注水管を前記対象領域側の反対側の面に一体化した前記複数のシートパイルを、前記対象領域の周囲に圧入し、前記揚水管を通じて揚水した地下水を、前記対象領域の外側において前記注水管を通じて前記対象領域の外側において地中に戻してもよい。

【 0 0 1 1 】

上記課題を解決するために、本発明に係る地下水位低下システムは、地下水位を低下させる対象領域の周囲に圧入された複数のシートパイルにより構成される土留め壁と、ウェルポイント工法により前記対象領域の地下水を揚水する揚水設備とを備えることを特徴とする地下水位低下システムであって、前記揚水設備は、前記シートパイルの対象領域側の面に一体化され、ウェルポイント工法により地下水を揚水するための複数の揚水管と、前記複数の揚水管の頭部が接続されたヘッダーパイプと、前記ヘッダーパイプが接続された真空ポンプとを備えることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、揚水管や注水管を設置する際の作業性を向上させ、土留め壁を構築する工程と揚水管や注水管を設置する工程とに要する工数を減らし、これらの工程に要する工期を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】一実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための概略断面図である。

20

【図 2】一実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための概略平面図である。

【図 3】図 2 の要部を拡大して示す平面図である。

【図 4】他の実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための概略断面図である。

【図 5】他の実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための概略平面図である。

【図 6】図 5 の要部を拡大して示す平面図である。

【図 7】他の実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための要部拡大平面図である。

。

【図 8】他の実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための要部拡大平面図である。

。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 1 6 】

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、本発明の一実施形態に係るウェルポイント工法（強制排水工法）を説明するための概略断面図であり、図 2 は、当該ウェルポイント工法を説明するための概略平面図である。これらの図に示すように、本実施形態に係るウェルポイント工法は、地下躯体 1 を施工する領域の地下水位（図 1 に W L で示す）を低下させるために実施される。

【 0 0 1 7 】

本工法では、地下水位を低下させる領域（以下、対象領域という）2 の周囲に、土留め壁 1 0 が構築されるように、根切り底面 3 よりも深い位置まで、多数のシートパイル（鋼矢板）2 0 を打設する工程を実施する。当該工程は、H A S 工法等のオーガ併用圧入工法や、油圧圧入工法や、サイレントパイラー工法、ウォータージェット工法等のその他の工法等を用いて行われる。ここで、土留め壁 1 0 を構成する多数のシートパイル 2 0 の中の約半数は、揚水管 3 0 が一体化されており、多数のシートパイル 2 0 と共に、多数の揚水管 3 0 が施工領域 2 に埋め込まれる。この点については後で詳述する。なお、多数のシートパイル 2 0 を打設して土留め壁 1 0 を構築した後、土留め壁 1 0 により囲まれた地中領域を掘削して地下躯体 1 を構築する。

40

【 0 0 1 8 】

また、多数の揚水管 3 0 の頭部を、スイングジョイント 3 2 を介してヘッダーパイプ 3 4 に接続し、ヘッダーパイプ 3 4 を真空ポンプ 3 6 に接続する。また、真空ポンプ 3 6 に

50

は排水管 38 を接続する。この排水管 38 は、揚水した地下水の放流先（例えば、下水道等）まで延設する。

【0019】

揚水管 30 は、管径が 30 ～ 40 mm 程度のライザーパイプであり、その先端（下端）にはウェルポイント 31 が取付けられている。ウェルポイント 31 は、パンチングメタルやメッシュ材等が積層された透水性の管材であり、その先端（下端）には、ボールバルブを収納するノズルが設けられている。このノズルは、水を噴射する際には開き、揚水する際には閉じる。

【0020】

真空ポンプ 36 が作動されると、対象領域 2 の地下水が、ウェルポイント 31 から揚水管 30 内に流入して地上まで汲み上げられ、排水管 38 を通って放流される。これにより、対象領域 2 の地下水位 W L が低下する。

【0021】

図 3 は、図 2 の要部を拡大して示す平面図である。この図に示すように、各シートパイル 20 は、断面形状が U 形の U 形鋼矢板であり、両縁部に継手 22 が形成されている。土留め壁 10 は、多数のシートパイル 20 を、凹凸が交互に繰返されるように配列し、隣り合った物同士を継手 22 で連結することにより構成されている。また、土留め壁 10 は、揚水管 30 が一体化されたシートパイル 20 と、揚水管 30 が一体化されていないシートパイル 20 とを、交互に並べて連結することにより構成されている。なお、シートパイル 20 として、断面形状がハット形の鋼矢板を用いてもよい。

【0022】

ここで、U 形、すなわち溝形のシートパイル 20 の溝底部を構成する底片 20 A と、その幅方向両側から立ち上がる左右の側片 20 B との間の溝空間 20 C に、揚水管 30 が配されており、揚水管 30 は、底片 20 A の溝空間 20 C 側の面に溶接されている。このため、揚水管 30 は、土留め壁 10 の壁軸（厚み方向の中心）10 D よりも外側（即ち、地下躯体 1 の反対側）に位置する。

【0023】

なお、シートパイル 20 を打設する工程において、油圧圧入工法を用いる場合には、シートパイル 20 の上端をチャックで把持するため、そのためのスペースをシートパイル 20 の上端に確保するべく、揚水管 30 の上端をシートパイル 20 の上端よりも下側に配置する。また、シートパイル 20 を打設する工程において、オーガ併用圧入工法を用いる場合には、シートパイル 20 の溝空間 20 C にオーガを通すため、そのためのスペースを溝空間 20 C に確保するべく、溝空間 20 C の深さや揚水管 30 の径等を設定する。

【0024】

以上、本実施形態に係るウェルポイント工法では、揚水管 30 を一体化したシートパイル 20 を、対象領域 2 の周囲に打設することにより土留め壁 10 を構築すると共に、揚水管 30 が挿入された揚水井を構築する。これにより、揚水管 30 を支持するための切梁や腹起し材等の支持機構を設置したり、揚水管 30 を通す穴を空け、この穴に砂や砂礫等を埋めて揚水管 30 を固定したりすること等が不要となる。従って、揚水管 30 を設置する際の作業性を向上させることができる。また、土留め壁 10 を構築する工程と、揚水管 30 を設置する工程とを別々に実施していた従来と比して、これらの工程に要する工数を減らすことができ、これらの工程に要する工期を短縮することができる。

【0025】

ところで、地下躯体 1 は土留め壁 10 に隣接して構築され、これらの間にコンクリートが打設されることにより、地下躯体 1 は土留め壁 10 に定着される。ここで、土留め壁 10 と地下躯体 1 との間隔は、シートパイル 20 が壁軸 10 D よりも地下躯体 1 側に突出している位置において最も狭くなり、この位置のコンクリートの厚みが最も小さくなる。

【0026】

本実施形態では、揚水管 30 は、シートパイル 20 の溝空間 20 C に配されていることにより、上述の間隔が最も狭くなる位置ではなく、土留め壁 10 の壁軸 10 D よりも地下

10

20

30

40

50

躯体 1 の反対側、即ち、土留め壁 1 0 と地下躯体 1 との間隔が最も広くなる位置に配される。これにより、揚水管 3 0 がコンクリートの厚みが最も小さい位置に埋め込まれることを防止でき、揚水管 3 0 が埋め込まれることでコンクリートに与えられる影響を小さくすることができる。

【 0 0 2 7 】

図 4 は、他の実施形態に係るウェルポイント工法（強制排水工法）を説明するための概略断面図であり、図 5 は、当該ウェルポイント工法を説明するための概略平面図である。これらの図に示すように、本工法では、対象領域 2 の周囲に、自立式構造の土留め壁 1 0 0 が構築されるように、根切り底面 3 よりも深い位置まで、多数のシートパイル 2 0 を打設する工程を実施する。当該工程は、上記実施形態と同様、H A S 工法等のオーガ併用圧入工法や、油圧圧入工法や、サイレントパイラー工法、ウォータージェット工法等のその他の工法等を用いて行われる。ここで、土留め壁 1 0 0 を構成する多数のシートパイル 2 0 の中の約半数には、揚水管 3 0 が一体化され、残りの約半数には、注水管 4 0 が一体化されており、多数のシートパイル 2 0 と共に、揚水管 3 0 が対象領域 2 に、注水管 4 0 が対象領域 2 の外側に埋め込まれる。この点については後に詳述する。

【 0 0 2 8 】

注水管 4 0 は、先端にノズルが設けられたライザーパイプであり、その頭部は、スイングジョイント 4 2 を介してヘッダーパイプ 4 4 に接続される。また、ヘッダーパイプ 3 4、4 4 を不図示のノチタンクに接続する。

【 0 0 2 9 】

ここで、対象領域 2 及びその周囲における根切り底面 3 よりも深い位置には、粘土層 4 が存在し、この粘土層 4 は、土留め壁 1 0 により対象領域 2 側とその外側とに、遮水された状態で隔てられている。このため、対象領域 2 へのその外側から地下水が流入することはない。そこで、本実施形態では、真空ポンプ 3 6 を作動させて、対象領域 2 の地下水を揚水管 3 0 で揚水し、揚水された地下水を注水管 4 0 で、対象領域 2 の周囲の地中に戻す。

【 0 0 3 0 】

真空ポンプ 3 6 が作動されると、対象領域 2 の地下水が、ウェルポイント 3 1 から揚水管 3 0 内に流入して汲み上げられる。そして、汲み上げられた水は、注水管 4 0 に送られ、自重で注水管 4 0 の先端のウェルポイント 4 1 まで降下し、ウェルポイント 4 1 のノズルから対象領域 2 の外側の地中に戻される。これにより、対象領域 2 では地下水位 W L が低下する。また、対象領域 2 の外側の地中に戻された地下水は、粘土層 4 と土留め壁 1 0 0 とにより遮られることにより、対象領域 2 へ流入することなく、対象領域 2 の外側の地中に留まる。

【 0 0 3 1 】

図 6 は、図 5 の要部を拡大して示す平面図である。この図に示すように、土留め壁 1 0 0 は、揚水管 3 0 が一体化されたシートパイル 2 0 と、注水管 4 0 が一体化されたシートパイル 2 0 とを、交互に並べて連結することにより構成されている。

【 0 0 3 2 】

ここで、シートパイル 2 0 の溝空間 2 0 C に、揚水管 3 0 と注水管 4 0 とが配されており、揚水管 3 0 と注水管 4 0 とは、底片 2 0 A の溝空間 2 0 C 側の面に溶接されている。このため、揚水管 3 0 は、土留め壁 1 0 0 の壁軸（厚み方向の中心）1 0 0 D よりも外側（即ち、地下躯体 1 の反対側）に位置する溝空間 2 0 C に位置し、注水管 4 0 は、土留め壁 1 0 0 の壁軸 1 0 0 D よりも内側（即ち、地下躯体 1 側）に位置する溝空間 2 0 C に位置する。

【 0 0 3 3 】

以上、本実施形態に係るウェルポイント工法では、揚水管 3 0 を一体化したシートパイル 2 0 と注水管 4 0 を一体化したシートパイル 2 0 とを、対象領域 2 の周囲に打設することにより土留め壁 1 0 を構築すると共に、揚水管 3 0 が挿入された揚水井と注水管 4 0 が挿入された注水井を構築する。これにより、揚水管 3 0 や注水管 4 0 を支持するための支

持機構を設置したり、揚水管 30 や注水管 40 を通す穴を空け、この穴に砂や砂礫や粘度等を埋めて揚水管 30 や注水管 40 を固定したりすること等が不要となる。従って、揚水管 30 や注水管 40 を設置する際の作業性を向上させることができる。また、土留め壁 100 を構築する工程と、揚水管 30 及び注水管 40 を設置する工程とを別々に実施していた従来と比して、これらの工程に要する工数を減らすことができ、これらの工程に要する工期を短縮することができる。

【0034】

なお、本実施形態では、揚水管 30 で揚水した地下水を注水管 40 で地中に戻したが、他の工事現場や施設からの排水等を、注水管 40 で地中に注入してもよい。また、本実施形態では、揚水管 30 及び注水管 40 を、土留め壁 10 の下端より深層側まで延びるように構成したが、土留め壁 10 の下端より浅層側で切れるように構成する等、揚水管 30 及び注水管 40 の長さやウェルポイント 31、41 の位置は、適宜設定すればよい。

【0035】

図 7 は、他の実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための要部拡大平面図である。この図に示すように、本実施形態に係るウェルポイント工法では、揚水管 30 を一体化したシートパイル 20 と注水管 40 を一体化したシートパイル 20 とを、対象領域 2 の周囲に打設することにより、土留め壁 200 を構築する。

【0036】

ここで、本実施形態では、揚水管 30 及び注水管 40 を、底片 20A の外側（溝空間 20C 側の裏側）の面に溶接し、揚水管 30 及び注水管 40 が、シートパイル 20 の溝空間 20C の外側に位置するようにする。これにより、オーガ併用圧入工法を用いる場合において、溝空間 20C に通されるオーガとの関係で揚水管 30 及び注水管 40 の径を決める必要がなく、以って、揚水管 30 及び注水管 40 の設計の自由度を広げることができる。

【0037】

図 8 は、他の実施形態に係るウェルポイント工法を説明するための要部拡大平面図である。この図に示すように、本実施形態に係るウェルポイント工法では、揚水管 30 及び注水管 40 を一体化したシートパイル 20 を、対象領域 2 の周囲に打設することにより、土留め壁 300 を構築する。

【0038】

壁軸 300D よりも外側に配されるシートパイル 20 については、揚水管 30 を、シートパイル 20 の底片 20A 側の溝空間 20C 側の面に溶接し、注水管 40 を、底片 20A の溝空間 20C 側の裏側の面に溶接する。一方、壁軸 300D よりも内側に配されるシートパイル 20 では、注水管 40 を、シートパイル 20 の底片 20A の溝空間 20C 側の面に溶接し、揚水管 30 を、底片 20A の溝空間 20C 側の裏側の面に溶接する。

【0039】

以上、上述の各実施形態では、地下水位低下工法としてウェルポイント工法を用いる場合を例に挙げて本発明を説明したが、本発明は、揚水管や注水管をシートパイルに一体化してシートパイルと共に地中に埋め込むことができる地下水位低下工法の全てに適用可能である。また、揚水管 30 及び注水管 40 を、シートパイル 20 の底片 20A に接合することは必須ではなく、側片 20B に接合してもよい。さらに、揚水管 30 を一体化したシートパイル 20 で土留め壁を構築することは必須ではなく、注水管 40 のみを一体化したシートパイル 20 で土留め壁を構築してもよい。

【符号の説明】

【0040】

1 地下躯体、2 対象領域、3 根切り底面、4 粘土層、10 土留め壁、10D 壁軸、20 シートパイル（矢板）、20A 底片、20B 側片、20C 溝空間、22 継手、30 揚水管、31 ウェルポイント、32 スイングジョイント、34 ヘッダーパイプ、36 真空ポンプ、38 排水管、40 注水管、42 スイングジョイント、44 ヘッダーパイプ、100、200、300 土留め壁、100D、300D 壁軸

10

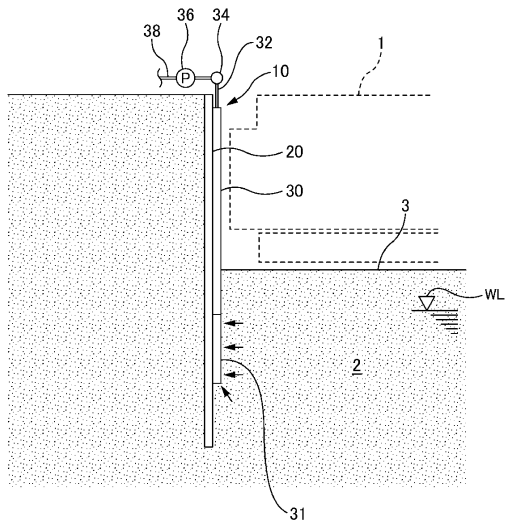
20

30

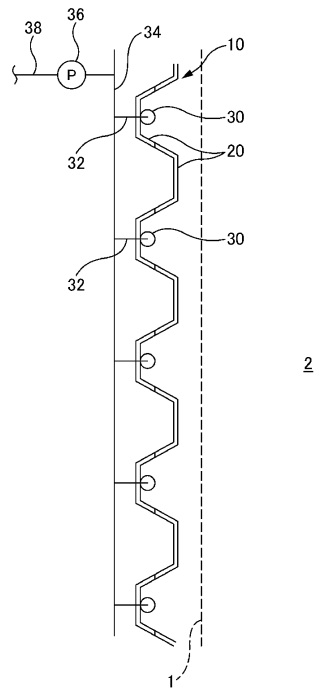
40

50

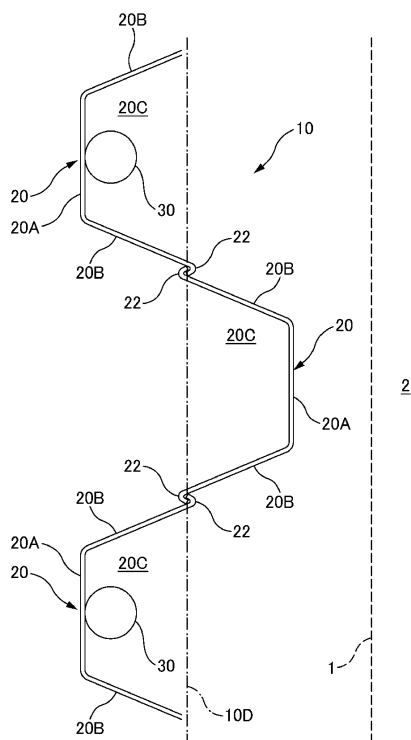
【図 1】



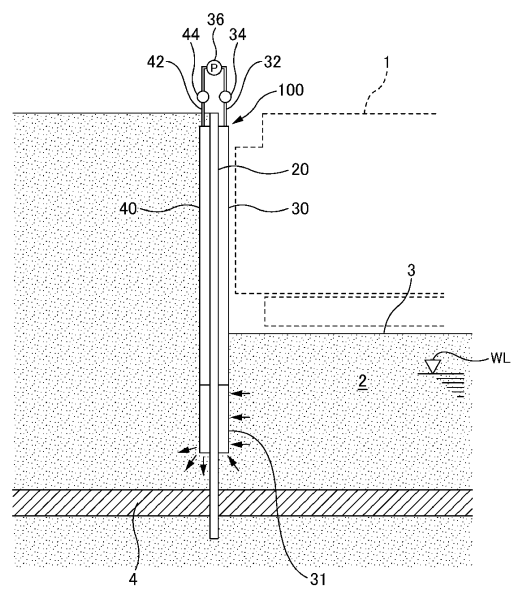
【図 2】



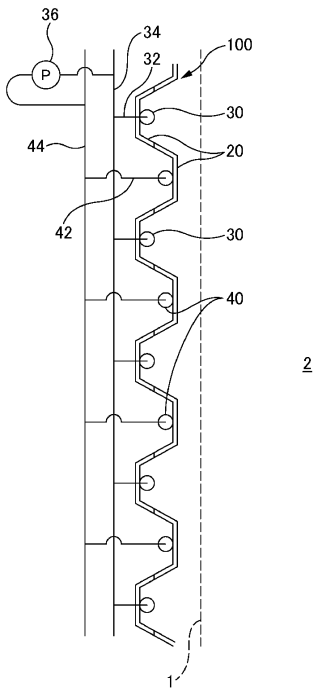
【図 3】



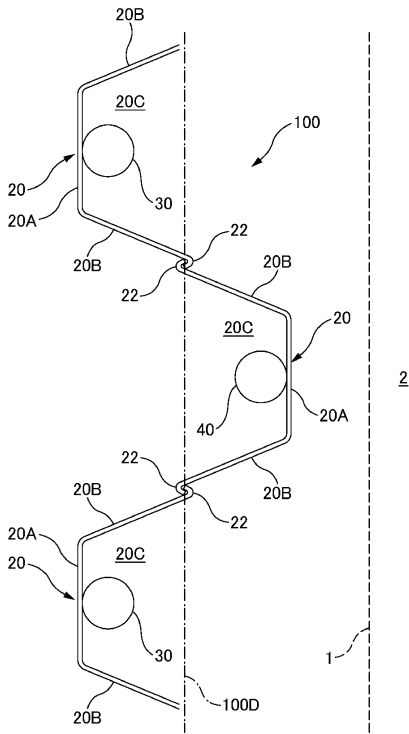
【図 4】



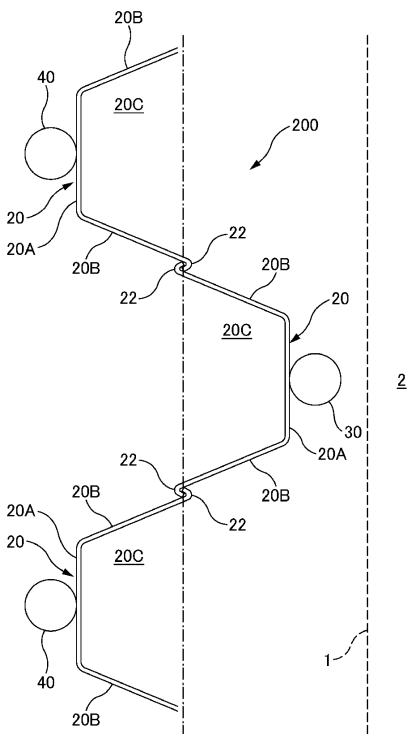
【図 5】



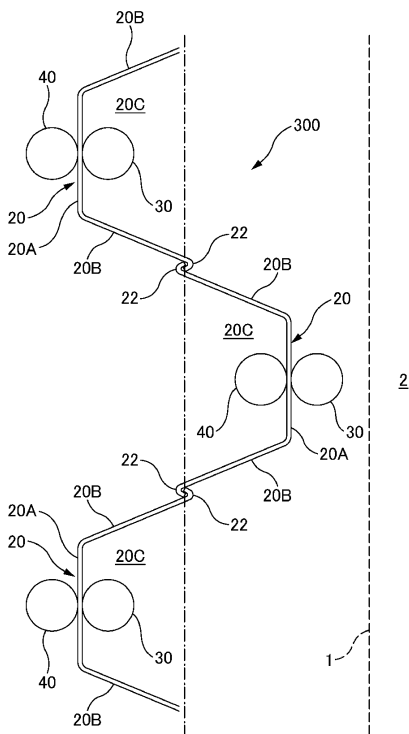
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-206232(JP,A)
特開2005-009802(JP,A)
特開平11-071750(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02D	3/10
E02D	19/10
E02D	5/00~5/20
E02D	17/00~17/04