

(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2019-152019

(P2019-152019A)

(43) 公開日 令和1年9月12日(2019.9.12)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

E 2 1 B 43/00 (2006.01)

E 2 1 B 43/00

B

E 0 3 B 3/08 (2006.01)

E 0 3 B 3/08

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2018-37470 (P2018-37470)

(22) 出願日 平成30年3月2日 (2018.3.2)

(71) 出願人 500575972

株式会社リビエラ

青森県青森市大野字山下48の3

(74) 代理人 110000626

特許業務法人 英知国際特許事務所

(72) 発明者 今 喜代美

青森県青森市第二問屋町3丁目2番23号

株式会社リビエラ会社内

(72) 発明者 今 修一郎

青森県青森市第二問屋町3丁目2番23号

株式会社リビエラ会社内

(72) 発明者 今 祐治郎

青森県青森市第二問屋町3丁目2番23号

株式会社リビエラ会社内

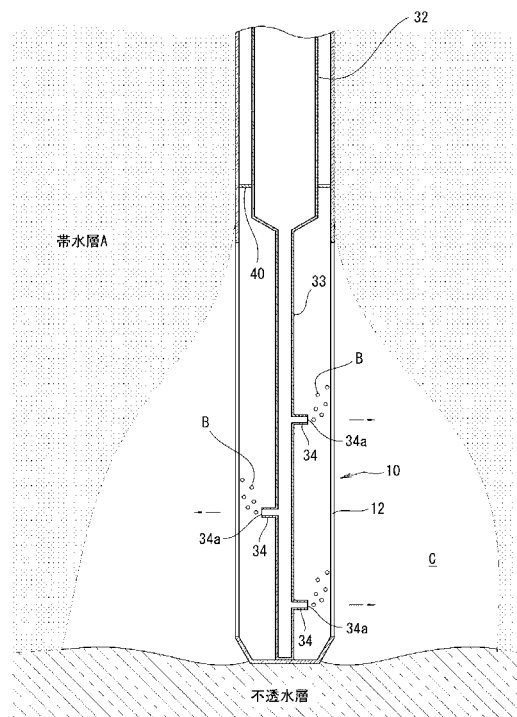
(54) 【発明の名称】 地下水往還装置

(57) 【要約】

【課題】 還管からの吐出水をスムーズに帯水層へ戻す。

【解決手段】 鉛直状のケーシング10と、このケーシング10内に位置する開口から上方のケーシング外へ延設された第一の管20と、ケーシング外からケーシング内へ入り下方へ延設されて第一の管20よりも下方側に開口を有する第二の管30と、第一の管20の前記開口と第二の管30の前記開口の間の高さ位置でケーシング内の空間を上下に分断する遮水部40とを備え、第一の管20と第二の管30のうち、その一方を、ケーシング内からケーシング外へ水を搬送する往管とし、他方をケーシング外からケーシング内へ水を戻す還管とした地下水往還装置において、ケーシング10の周壁には、遮水部40よりも上側と下側に水を通過可能なストレーナ部11、12が設けられ、前記還管は、下方へ延設された下向き管33と、下向き管33の周壁から横向きに突出してその突端に吐出口34aとしての開口を有する突出管34とを具備している。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

鉛直状のケーシングと、このケーシング内に位置する開口から上方のケーシング外へ延設された第一の管と、ケーシング外からケーシング内へ入り下方へ延設されて第一の管よりも下方側に開口を有する第二の管と、第一の管の前記開口と第二の管の前記開口の間の高さ位置でケーシング内の空間を上下に分断する遮水部とを備え、第一の管と第二の管のうち、その一方を、ケーシング内からケーシング外へ水を搬送する往管とし、他方をケーシング外からケーシング内へ水を戻す還管とした地下水往還装置において、

前記ケーシングの周壁には、前記遮水部よりも上側と下側に水を通過可能なストレーナ部が設けられ、

前記還管は、下方へ延設された下向き管と、前記下向き管の周壁から横向きに突出してその突端に吐出口としての開口を有する突出管とを具備していることを特徴とする地下水往還装置。

【請求項 2】

前記突出管が、前記下向き管の周壁に周方向にわたって複数設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の地下水往還装置。

【請求項 3】

前記突出管が、前記下向き管の上下方向にわたって複数設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の地下水往還装置。

【請求項 4】

前記突出管の吐出口の内径を、前記下向き管の内径よりも小さくしたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 何れか 1 項記載の地下水往還装置。

【請求項 5】

前記還管内に気泡を混入する気泡混入装置が設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 何れか 1 項記載の地下水往還装置。

【請求項 6】

前記突出管は、前記下向き管を中心にして回転するように設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 何れか 1 項記載の地下水往還装置。

【請求項 7】

前記突出管は、前記下向き管に対し、周方向の一方へ傾いて設けられていることを特徴とする請求項 6 記載の地下水往還装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、融雪や空調機、冷凍機等の熱源（温熱源及び冷熱源を含む）として用いられる地下水を、地下水脈と地上の間で往還させるようにした地下水往還装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の発明には、例えば特許文献 1 に記載されるように、周壁の所定高さ位置にストレーナ部（スリット）を有する鉛直状のケーシングと、このケーシング内に吸入口を有し上方へ延設され地上設備に接続された往管と、地上設備からケーシング内へ戻り往管の吸入口よりも下方に吐出口を有する還管と、往管よりも下側で還管の途中に設けられケーシング内の空間を上下に分断する遮水管とを備え、前記ケーシングが地中の帯水層まで埋め込まれるようにした発明がある。

この従来技術は、ケーシング周壁のスリットから流入する地下水を往管により地上設備に送り、地上設備から還管によりケーシング内へ戻される水を、遮水管下側の還管の吐出口からケーシング内へ吐出して、このケーシング内の水が、遮水管周壁のストレーナ部を介して帯水層へ戻されるようにしている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平6-228928号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記従来技術によれば、遮水管の下側で、ストレーナ部に帯水層の土砂等が詰まったり、ケーシング内の空間に帯水層の細かい土砂が入り込んだりして、還管の出口から吐出される水が、ケーシング外へスムーズに排出されないおそれがある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

このような課題に鑑みて、本発明は、以下の構成を具備するものである。

鉛直状のケーシングと、このケーシング内に位置する開口から上方のケーシング外へ延設された第一の管と、ケーシング外からケーシング内へ入り下方へ延設されて第一の管よりも下方側に開口を有する第二の管と、第一の管の前記開口と第二の管の前記開口の間の高さ位置でケーシング内の空間を上下に分断する遮水部とを備え、第一の管と第二の管のうち、その一方を、ケーシング内からケーシング外へ水を搬送する往管とし、他方をケーシング外からケーシング内へ水を戻す還管とした地下水往還装置において、前記ケーシングの周壁には、前記遮水部よりも上側と下側に水を通過可能なストレーナ部が設けられ、前記還管は、下方へ延設された下向き管と、前記下向き管の周壁から横向きに突出してその突端に吐出口としての開口を有する突出管とを具備していることを特徴とする地下水往還装置。

【発明の効果】

【0006】

本発明は、以上説明したように構成されているので、還管からの吐出水をスムーズに帯水層へ排出することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明に係る地下水往還装置の一例を地中に埋めた状態の構造図であり、ケーシングの一部を切欠して内部構造を示すようにしている。

【図2】同地下水往還装置を地中に埋めた状態の要部拡大断面図である。

【図3】同地下水往還装置における還管を吐出口部分で切断した横断面図である。

【図4】本発明に係る地下水往還装置の他例について、還管を吐出口部分で切断した横断面図である。

【図5】本発明に係る地下水往還装置の他例を示す要部拡大図である。

【図6】同地下水往還装置の他例について、還管を吐出口部分で切断した横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

次に、本発明を実施するための形態について、図面に基づいて詳細に説明する。

図1～図3は、本発明に係る地下水往還装置の一例を示している。

地下水往還装置1は、図1に示すように、不透水層及び帯水層を有する地中に埋め込まれる。帯水層は、上下の不透水層の間に形成される水を含んだ地層であり、例えば、砂層、礫層などの多孔質浸透性の未固結地層、または割れ目を有した砂岩、礫岩、稀に玄武岩、分散した溶岩が重なり合った火成岩層、あるいは多孔質、空洞のある石灰岩の層等によって構成される。

地下水往還装置1は、目的の温度や水量などを有する単一の帯水層に挿通され、例えば、図1に示すように、上下に離れた二つの帯水層のうち、その下側の帯水層Aに挿通される。

【0009】

この地下水往還装置 1 は、鉛直状のケーシング 10 と、このケーシング 10 内の開口（吸入口 21）から上方のケーシング 10 外へ延設された第一の管 20（往管）と、ケーシング 10 外からケーシング 10 内へ入り第一の管 20 よりも下方へ延設されて第一の管 20 よりも下方側に開口（吐出口 34a）を有する第二の管 30（還管）と、第一の管 20 の開口（吸入口 21）と第二の管 30 の開口（吐出口 34a）の間の高さ位置でケーシング 10 内の空間を上下に分断する遮水部 40 と、第二の管 30（還管）内に気泡を混入する気泡混入装置 50 と、ケーシング 10 内の空気を外部へ排出する排気装置 60 とを備え、地中から汲み上げた地下水を地上側設備 X に循環させて地中に戻すように構成される。

【0010】

ケーシング 10 は、金属製パイプからなる長尺円筒状の部材であり、複数の円筒状部材をその上下方向へ連結することで構成される。

このケーシング 10 の上端部は、円盤状の蓋部材 13 によって閉鎖されている。また、ケーシング 10 の下端部は閉鎖しており、図 2 に例示するように、地中内の層（図示例によれば不透水層）に接する。

このケーシング 10 の口径は、必要循環量に応じて、例えば 100 mm、125 mm、150 mm、200 mm、300 mm 等から適宜に選択される。

このケーシング 10 の下端側には、目標とする帯水層 A に対応する位置に、ストレーナ部 11、12 が設けられる。

【0011】

ストレーナ部 11、12 は、ケーシング 10 の周壁を径方向へ貫通するとともに上下方向へ延設された縦長スリット状の貫通孔であり、遮水部 40 を境にした上側と下側に位置し、周方向に間隔をおいて複数設けられる。

各ストレーナ部 11（又は 12）の幅寸法（周方向寸法）は、帯水層 A の礫（小石）等を通させ難いように適宜に設定される。

なお、このストレーナ部 11、12 の他例としては、多数の小孔からなる態様や、水を通過可能な繊維状物からなる態様とすることも可能である。

【0012】

上側のストレーナ部 11 は、遮水部 40 よりも上側に位置するとともに、目標とする帯水層 A の上寄りに対応して配設される。

また、下側のストレーナ部 12 は、遮水部 40 よりも下側に位置するとともに、目標とする帯水層 A の下寄りに対応して配設される。

【0013】

第一の管 20 は、円筒状のパイプ等によって構成され、図示例によれば、ケーシング 10 内の水を吸い上げる往管として用いられる。

この第一の管 20 は、下端側に吸入口 21 としての開口を有し、この吸入口 21 から上方のケーシング 10 外へ延設され、地上側設備 X の配管入口に接続されている。

図中、符号 M1、M2 は、管路中の水流量を測定する流量計、符号 P1 は、管路中に水を強制循環させる循環ポンプである。

【0014】

地上側設備 X は、第一の管 20 によって汲み上げられた地下水を熱交換器に通過させて熱利用し、その利用後の水を第二の管 30 へ戻すように構成されている。

例えば、図示の地上側設備 X は、融雪装置であり、地面に埋め込まれたコイル式熱交換器に、地下水を通過させるように構成される。

この地上側設備 X の他例としては、空調装置や、コールドチェーン機器、その他の冷凍装置における熱交換器部分とすることも可能である。

【0015】

第二の管 30 は、図示例によれば、第一の管 20（往管）によって搬送され、地上側設備 X により利用した水を、ケーシング 10 内へ戻して吐出する還管として用いられる。

この第二の管 30（還管）は、ケーシング 10 外からケーシング 10 内へ挿通された円筒パイプ状の搬送管 31 と、この搬送管 31 の下方側で拡径された拡径管 32 と、この拡

10

20

30

40

50

径管 3 2 の下方側で縮径されてさらに下方へ延設された下向き管 3 3 (図 2 参照) と、下向き管 3 3 の周壁から横向きに突出してその突端に吐出口 3 4 a としての開口を有する突出管 3 4 とを具備して構成される。

【 0 0 1 6 】

搬送管 3 1 は、地上側設備 X の排出口から地上に沿って延設され、蓋部材 1 3 を貫通して、ケーシング 1 0 内にて下方へ延設されている。

この搬送管 3 1 の地上側には、気泡混入装置 5 0 の配管が接続される。搬送管 3 1 内には、気泡混入装置 5 0 によって気泡が混入される。

【 0 0 1 7 】

気泡混入装置 5 0 は、水中に微細な気泡を発生する周知の装置 (バブル発生装置と称される場合がある。) であり、発生した気泡を第二の管 3 0 (詳細には搬送管 3 1) 内の水に混入するように配管接続されている。

10

【 0 0 1 8 】

拡張管 3 2 は、搬送管 3 1 よりも外径の大きい円筒タンク状の管体である。

この拡張管 3 2 の外周部には、遮水部 4 0 が設けられる。

【 0 0 1 9 】

遮水部 4 0 は、合成ゴム等の弾性材料から無端環状に形成される。この遮水部 4 0 は、拡張管 3 2 の外周部に、上下方向に間隔を置いて複数 (図示例によれば三つ) 配設され、それぞれ拡張管 3 2 に対し移動不能に固定されている。

そして、この遮水部 4 0 は、ケーシング 1 0 の内面に対しては摺接して移動可能である。したがって、例えば、上下方向において、特にケーシング 1 0 内の下端寄りに土砂等の堆積物が蓄積したり、部分的にストレーナ部 1 2 の目詰まりを生じたりした場合に、ケーシング 1 0 を上下方向へ移動させれば、これら蓄積や目詰まりによる水の排出障害を軽減することができる。

20

なお、ケーシング 1 0 の下方向への移動をよりスムーズにするためには、拡張管 3 2 の外周面とケーシング 1 0 の内周面の間で複数のボールを転動させるようにしたボールベアリング構造を具備することも可能である。この態様では、必要に応じて、弾性部材等の水密部材を適宜に組み合わせて、隣接するボール間の水密性を向上する。

この遮水部 4 0 の一例としては、Oリングを用いた態様とすることが可能である。

【 0 0 2 0 】

また、下向き管 3 3 は、拡張管 3 2 の下端側を縮径して下方へ延設され管体であり、上下方向に間隔を置いた複数の突出管 3 4 を具備している。

30

下向き管 3 3 の下端部は、閉鎖されてケーシング 1 0 の下端壁の内面に接しており、この接触により、複数の突出管 3 4 の高さを、帯水層 A に対応するように保持している。

【 0 0 2 1 】

突出管 3 4 は、下向き管 3 3 の外周面から径方向外側へ突出する管体であり、その突端を開口して吐出口 3 4 a としている。

突出管 3 4 及び吐出口 3 4 a の内径 D 2 は、下向き管 3 3 の内径 D 1 よりも小さく設定される (図 3 参照) 。

この突出管 3 4 は、下向き管 3 3 の上下方向に間隔 (図示例によれば略等間隔) を置くとともに、下向き管 3 3 の周方向にも間隔 (図示例によれば略等間隔) を置いて複数設けられる (図 2 及び図 3 参照) 。

40

【 0 0 2 2 】

また、排気装置 6 0 は、蓋部材 1 3 を貫通する配管や、この配管に接続された真空ポンプ等によって構成され、ケーシング 1 0 内の空気を地上外部へ排出する。したがって、この排気装置 6 0 によれば、地下水が、ケーシング 1 0 内に残存する空気によって劣化するのを防ぐことができる。

【 0 0 2 3 】

上記構成の地下水往還装置 1 は、例えば、特許第 4 4 8 5 4 6 5 号に記載される手順によって地中に埋設され、上下のストレーナ部 1 1 , 1 2 が帯水層 A 内に位置する。

50

この埋設過程において、地中に挿入されたケーシング 10 はその下端部が不透水層に接し、この後で、ケーシング 10 の内部に第二の管 30 が挿通され、この第二の管 30 の下端が地中内の層（図示例によれば不透水層）に当接する。そして、吸入口 21 及び複数の突出管 34 は、帯水層 A の上下幅内に位置する。

【0024】

次に上記構成の地下水往還装置 1 について、その特徴的な作用効果を詳細に説明する。

帯水層 A の上側領域の水は、ストレーナ部 11 を介してケーシング 10 内に侵入する。

この状態で、循環ポンプ P1 を駆動すると、ケーシング 10 内の水が、吸入口 21 に吸い込まれて、第一の管 20、地上側設備 X 及び第二の管 30 内を循環する。

この循環中、第二の管 30 内の水には、気泡混入装置 50 によって気泡が混入される。

そして、第二の管 30 内の水及び気泡は、下向き管 33 内を流れ、複数の突出管 34 先端の吐出口 34a からケーシング 10 内に吐出され、さらに下側のストレーナ部 12 を通過して、帯水層 A の下側領域に戻される。

前述した水の流れに起因して、ケーシング 10 におけるストレーナ部 11, 12 の周囲には、帯水層 A の土砂等が比較的少なく、水で満たされた部分 C（水中ドームと呼称される場合がある。）が形成される。

【0025】

前記過程において、下向き管 33 の水は、気泡 B を混入した状態で、比較的小径の吐出口 34a から勢いよく噴出する（図 2 参照）。このため、帯水層 A の土砂等がストレーナ部 12 を介してケーシング 10 内へ侵入するのを抑制することができ、ひいては、ストレーナ部 12 が土砂等によって目詰まりしたり、ケーシング 10 内に土砂等が蓄積したりするのを防ぐことができる。

しかも、本実施の形態の好ましい一例によれば、突出管 34 を下向き管 33 の上下方向にわたって複数設けているため、仮に、ケーシング 10 内の下端寄りに土砂等が蓄積した場合であっても、その蓄積した土砂等を避けて、上側に位置する突出管 34 によって水の排出を継続することができる。

また、仮に、周方向において部分的にストレーナ部 12 の目詰まりを生じた場合でも、目詰まりしていないストレーナ部 12 に対し、何れかの突出管 34 の吐出口 34a を向けることができ、ひいては、目詰まりによって水の排出が妨げられるようなことを軽減することができる。

よって、地下水往還装置 1 によれば、第二の管 30（還管）からの吐出水をスムーズに帯水層 A へ戻して、地中と地上との間で地下水を効率的に循環させることができる。

【0026】

なお、上記実施形態によれば、複数の突出管 34 を上下方向に間隔を置き且つ周方向にも間隔を置くようにしたが、他例としては、突出管 34 が同じ高さ位置で周方向に複数配設された態様（図 4 参照）や、突出管 34 が同じ方向を向いて上下方向に複数配設された態様（図示せず）等とすることも可能である。

【0027】

また、上記実施の形態では、各突出管 34 を長さ方向に同径の円筒状に形成したが、他の好ましい態様としては、各突出管 34 をその内径が吐出口 34a へ向かって徐々に小さくなるノズル状に形成してもよい。

【0028】

また、図 2～図 4 では、各突出管 34 を下向き管 33 と一体の部材として図示しているが、図示例以外の他例としては、下向き管 33 を複数の直管により構成し、上下に隣接する前記直管の間に突出管 34 を有するチーズ管を設けるようにしてもよい。

【0029】

さらに、より好ましい態様としては、図 5 及び図 6 に示すように、突出管 34 を下向き管 33 の軸心部を中心にして回転可能に設けるとともに、この突出管 34 を、下向き管 33 に対し、周方向の一方（図 6 の一例によれば時計方向）へ傾ける。以下、この態様について詳細に説明する。

10

20

30

40

50

この態様では、図 5 に示すように、下向き管 3 3 を、上下方向へ延設された下向き管本体 3 3 a と、この下向き管本体 3 3 a の途中部分で回転する回転管 3 3 b とから構成する。

回転管 3 3 b は、外周部に複数の突出管 3 4 を T 字状に有し、上下に分断された下向き管本体 3 3 a , 3 3 a の間に回転可能に嵌り合っている。

回転管 3 3 b は、上下方向に延設された直管部 3 3 b 1 の外周面に、周方向の一方へ傾斜する複数（図示例によれば三つ）の突出管 3 4 を設けている。

直管部 3 3 b 1 は、下向き管本体 3 3 a に対し回転可能に支持されている。この支持構造は、例えば、直管部 3 3 b 1 を下向き管本体 3 3 a に対し回転可能に嵌め合わせればよく、また、他例としては、直管部 3 3 b 1 と下向き管本体 3 3 a をボールベアリングを介して接続するようにしてもよい。

【0030】

また、突出管 3 4 の傾斜状態について詳述すれば、図 6 に示すように、突出管 3 4 は、その中心線 L 1 を、直管部 3 3 b 1 の中心から半径方向へ離れた位置（図示例によれば直管部 3 3 b 1 の外周面に沿う仮想円 Q 上の位置）を傾斜基点 p にして、周方向の一方（図示例によれば時計方向）へ角度 α 傾けている。

角度 α は、回転管 3 3 b に十分な回転力を付与するように適宜に設定され、好ましくは 45 度以上に設定される。

【0031】

よって、図 5 及び図 6 に示す態様によれば、吐出口 3 4 a から吐出される水及び気泡の勢いにより、複数の突出管 3 4 が一方向へ連続回転する。

このため、突出管 3 4 内の水及び気泡が、周方向において比較的広い範囲に噴出し、土砂等がケーシング 10 内へ侵入するのを効果的に抑制する。しかも、ストレーナ部 12 に部分的な目詰まりを生じた場合や、ケーシング 10 内に土砂等が部分的に堆積した場合でも、これらの箇所を、回転する突出管 3 4 によって周方向に避けて、水の排出経路を確保することができる。

【0032】

なお、上記実施態様によれば、突出管 3 による流体の噴出力で回転管 3 3 b を回転させるようにしたが、他例としては、例えばモータを用いて回転管 3 3 b を回転させる構造など、図示例以外の原理により回転管 3 3 b を回転させる構造とすることも可能である。

【0033】

また、上記実施態様によれば、下向き管本体 3 3 a , 3 3 a に対し回転管 3 3 b を回転させる構造としたが、他例としては、図示の下向き管本体 3 3 a , 3 3 a 及び回転管 3 3 b を一体化した下向き管 3 3 全体を、拡張管 3 2 に対し回転させる構造とすることも可能である。

【0034】

また、本発明は上述した実施態様に限定されず、本発明の要旨を変更しない範囲で適宜変更可能である。

【符号の説明】

【0035】

- 1：地下水往還装置
- 10：ケーシング
- 11, 12：ストレーナ部
- 13：蓋部材
- 20：第一の管
- 21：吸入口（開口）
- 30：第二の管
- 31：搬送管
- 32：拡張管
- 33：下向き管

10

20

30

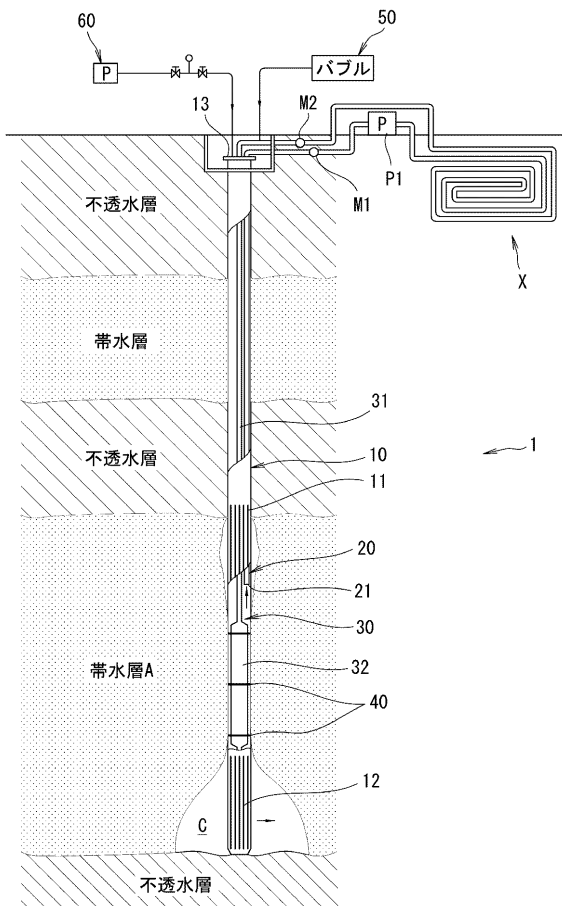
40

50

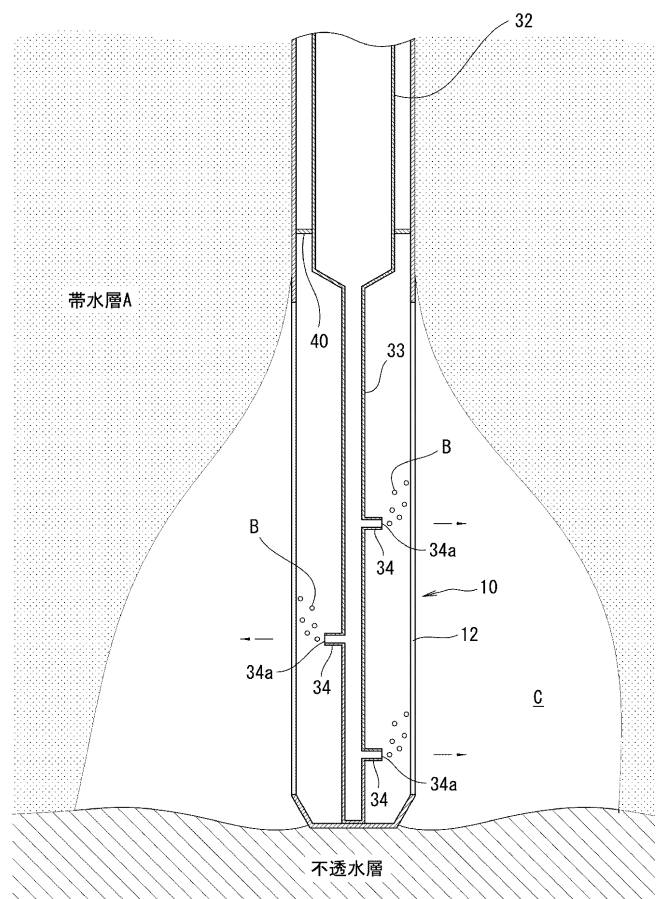
- 34 : 突出管
 34a : 吐出口 (開口)
 40 : 遮水部
 50 : 気泡混入装置
 60 : 排気装置
 B : 気泡
 C : 水中ドーム
 M1 : 流量計 (往き)
 M2 : 流量計 (戻り)
 P1 : 循環ポンプ
 X : 地上側設備
 D1 : 下向き管の内径
 D2 : 吐出口の内径

10

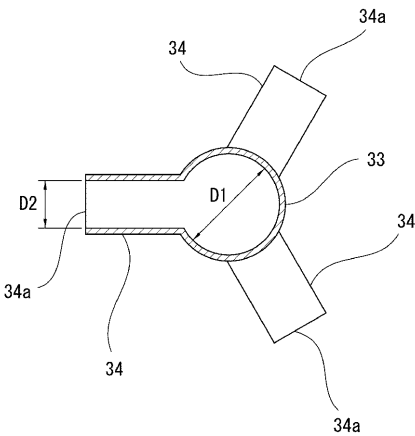
【 図 1 】



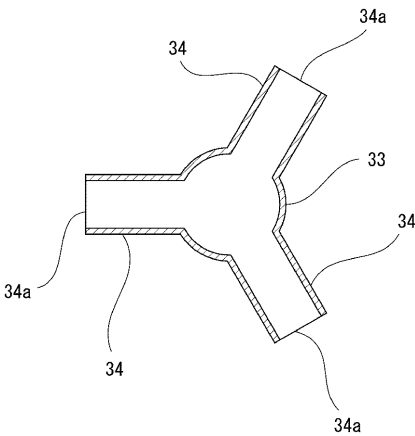
【 図 2 】



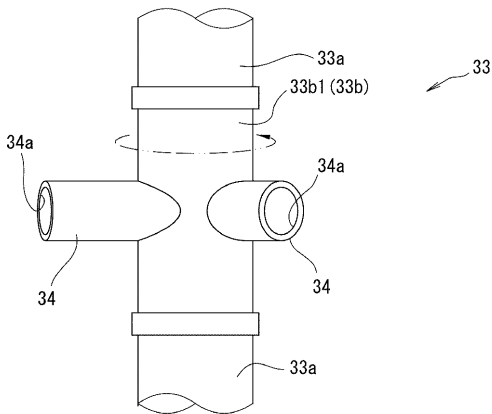
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

