(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4602832号
(P4602832)
(45)発行日　平成22年12月22日(2010.12.22)　(24)登録日　平成22年10月8日(2010.10.8)

(51)Int.Cl.　F I
F24J 3/08 (2006.01)　F24J 3/08

請求項の数 4　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2005-138984(P2005-138984)
(22)出願日　平成17年5月11日(2005.5.11)
(65)公開番号　特開2006-317055(P2006-317055A)
(43)公開日　平成18年11月24日(2006.11.24)
審査請求日　平成20年5月2日(2008.5.2)

(73)特許権者　592019316
中村土木株式会社
愛知県一宮市緑４丁目８番７号
(74)代理人　110000213
特許業務法人プロスペック特許事務所
(72)発明者　近藤　英輔
愛知県一宮市緑４丁目８番７号　中村土木株式会社内

審査官　一ノ瀬　覚

最終頁に続く

(54)【発明の名称】地中熱交換器

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
地表面から地中に構築されるソイルセメント壁と、流入管と流出管の各上端部が前記ソイルセメント壁外に露出するようにして前記ソイルセメント壁に埋設される管組立体を備え、前記管組立体が、前記流入管に比して細くて前記流入管の下端部に上端部にて連通接続されて上下方向に延びる複数本の流入細管を有するとともに、前記流出管に比して細くて前記流出管の下端部に上端部にて連通接続されて上下方向に延びるとともに前記流入細管の流出側下端部に下端部にてそれぞれ連通接続される複数本の流出細管を有していて、前記流入管の上端部から前記流入管、前記各流入細管、前記各流出細管および前記流出管を通して前記流出管の上端部に媒体が流動可能としてあり、
前記流入管と前記流出管は、各上端部が前記ソイルセメント壁外に露出して地表面に露出するようにして前記ソイルセメント壁の上部に埋設され、
前記流入管の下端部と前記各流入細管の流入側上端部との連通接続部と、前記流出管の下端部と前記各流出細管の流出側上端部との連通接続部が、前記ソイルセメント壁の中間部に埋設され、
前記各流入細管と前記各流出細管が、前記ソイルセメント壁の中間部から下部において埋設されていることを特徴とする地中熱交換器。
【請求項２】
請求項１に記載の地中熱交換器において、前記流入管の下端部と前記各流入細管の流入側上端部との連通接続部には前記流入管との接続部と前記各流入細管との接続部を有する

分流器が介装され、前記流出管の下端部と前記各流出細管の流出側上端部との連通接続部には前記流出管との接続部と前記各流出細管との接続部を有する合流器が介装され、前記各流入細管の流出側下端部と前記各流出細管の流入側下端部との連通接続部には前記各流入細管との接続部と前記各流出細管との接続部を有する連結器が介装されていることを特徴とする地中熱交換器。

【請求項３】

請求項１または２に記載の地中熱交換器において、前記ソイルセメント壁は横断面形状が長方形とされていて、この長方形の長手方向に沿って前記管組立体の前記各流入細管と前記各流出細管が千鳥に配置されていることを特徴とする地中熱交換器。

【請求項４】

請求項１乃至３の何れか一つに記載の地中熱交換器において、前記管組立体の底部に下端にて連通接続されるとともに上端を地表面に露出させる排水管を設けたことを特徴とする地中熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、地中熱交換器、すなわち、地中に埋設される管組立体の流入管から流出管に流れる媒体（例えば、空気、水等）を介して地中から熱を吸収または地中に熱を放出することが可能な地中熱交換器に関する。

【背景技術】

【０００２】

この種の地中熱交換器は、例えば、下記特許文献１に示されている。この特許文献１に記載されている地中熱交換器は、伝熱管として、媒体を地表側から地中深部に向けて通過させる２本の往管と、これら往管を通過した媒体を地表側に向けて通過させる２本の復管を備える構造であり、これらが、横断面形状が円形の縦坑内に、中心間距離が全て等しくなる状態にて配置されている。

【特許文献１】特開平１１－１８２９４２号公報

【０００３】

上記した従来の地中熱交換器においては、主として、２本の往管の下端部と２本の復管の下端部にて熱交換がなされる。ところで、２本の往管と２本の復管は、上端から下端まで管径が同じであり、しかも、中心間距離が全て等しくなる状態にて円形の縦坑内に束ねるように配置されているため、有効に機能する熱交換面積を十分に得難くて、十分な熱交換が期待できないおそれがある。

【発明の開示】

【０００４】

本発明は、上記した課題に対処すべくなされたものであり、地中熱交換器が、地表面から地中に構築されるソイルセメント壁と、流入管と流出管の各上端部が前記ソイルセメント壁外に露出するようにして前記ソイルセメント壁に埋設される管組立体を備え、前記管組立体が、前記流入管に比して細くて前記流入管の下端部に上端部にて連通接続されて上下方向に延びる複数本の流入細管を有するとともに、前記流出管に比して細くて前記流出管の下端部に上端部にて連通接続されて上下方向に延びるとともに前記流入細管の流出側下端部に下端部にてそれぞれ連通接続される複数本の流出細管を有していて、前記流入管の上端部から前記流入管、前記各流入細管、前記各流出細管および前記流出管を通して前記流出管の上端部に媒体が流動可能としてあり、

前記流入管と前記流出管は、各上端部が前記ソイルセメント壁外に露出して地表面に露出するようにして前記ソイルセメント壁の上部に埋設され、

前記流入管の下端部と前記各流入細管の流入側上端部との連通接続部と、前記流出管の下端部と前記各流出細管の流出側上端部との連通接続部が、前記ソイルセメント壁の中間部に埋設され、

前記各流入細管と前記各流出細管が、前記ソイルセメント壁の中間部から下部において埋

設されていることに特徴がある。

【０００５】

本発明による地中熱交換器においては、管組立体における複数本の流入細管と複数本の流出細管をソイルセメント壁により補強・保護することが可能であるため、各流入細管と各流出細管の径を必要十分に細くすることが可能であり、各流入細管と各流出細管にて得られて有効に機能する熱交換面積を多くして熱交換効率を高めることが可能であるとともに、当該地中熱交換器の耐久性を向上させることが可能である。

【０００６】

また、本発明の実施に際して、前記流入管の下端部と前記各流入細管の流入側上端部との連通接続部には前記流入管との接続部と前記各流入細管との接続部を有する分流器が介装され、前記流出管の下端部と前記各流出細管の流出側上端部との連通接続部には前記流出管との接続部と前記各流出細管との接続部を有する合流器が介装され、前記各流入細管の流出側下端部と前記各流出細管の流入側下端部との連通接続部には前記各流入細管との接続部と前記各流出細管との接続部を有する連結器が介装されていることも可能である。

【０００７】

この場合には、上記した分流器、合流器および連結器を用いて、流入管と複数本の流入細管、流出管と複数本の流出細管および複数本の流入細管と複数本の流出細管をそれぞれ容易に連通接続することが可能であり、流入管、複数本の流入細管、複数本の流出細管および流出管等からなる管組立体を容易に製作することが可能である。

【０００８】

また、本発明の実施に際して、前記ソイルセメント壁は横断面形状が長方形とされていて、この長方形の長手方向に沿って前記管組立体の前記各流入細管と前記各流出細管が千鳥に配置されていることも可能である。この場合には、管組立体の各流入細管と各流出細管を束ねて配置する場合に比して、各流入細管と各流出細管での熱交換効率を向上させることが可能である。

【０００９】

また、本発明の実施に際して、前記管組立体の底部に下端にて連通接続されるとともに上端を地表面に露出させる排水管を設けることも可能である。この場合には、ドレン（例えば、管組立体の底部に溜まる結露水や管組立体を洗浄した後の洗浄液等）を管組立体から排水管を通して排出することが可能であり、管組立体の保守・点検を容易に行うことが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

以下に、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図１および図２は本発明による地中熱交換器Ａを示していて、この地中熱交換器Ａは、ソイルセメント壁１０と管組立体２０と排水管３０を備えている。ソイルセメント壁１０は、公知の掘削混練機を用いて掘削土とセメントミルクを混練することで、地表面ＧＬから地中に構築されていて、下端を除いて横断面形状が図３～図５に示したように長方形とされている。

【００１１】

管組立体２０は、伝熱管としての、流入管２１と流出管２２を備えるとともに、複数本（１３本）の流入細管２３と複数本（１３本）の流出細管２４を備えている。また、管組立体２０は、流入管２１の下端部と各流入細管２３の流入側端部（上端部）を連通接続させるための分流器２５と、流出管２２の下端部と各流出細管２４の流出側端部（上端部）を連通接続させるための合流器２６と、各流入細管２３の流出側端部（下端部）と各流出細管２４の流入側端部（下端部）を連通接続させるための連結器２７を備えている。

【００１２】

流入管２１と流出管２２は、同一径・同一長さの管であり、各上端部がソイルセメント壁１０外に露出して地表面ＧＬに露出するようにしてソイルセメント壁１０の上部に埋設されている。各流入細管２３は、図１および図２に示したように、流入管２１に比して細くて、通路面積が流入管２１の１／１３程度の管であり、図４および図５に示したように

、ソイルセメント壁１０の横断面において長方形の長手方向に沿って千鳥に配置されており、流入管２１の下端部に分流器２５を介して連通接続されている。

【００１３】

各流出細管２４は、図１および図２に示したように、流出管２２に比して細くて、通路面積が流出管２２の１／１３程度の管であり、図４および図５に示したように、ソイルセメント壁１０の横断面において長方形の長手方向に沿って千鳥に配置されており、流出管２２の下端部に合流器２６を介して連通接続されるとともに、各流入細管２３の流出側端部に連結器２７を介して連通接続されている。

【００１４】

分流器２５は、流入管２１の下端部と各流入細管２３の流入側端部との連通接続部に介装されていて、流入管２１との接続部を上部に有し、各流入細管２３との接続部を下部に有している。合流器２６は、流出管２２の下端部と各流出細管２４の流出側端部との連通接続部に介装されていて、流出管２２との接続部を上部に有し、各流出細管２４との接続部を下部に有している。連結器２７は、各流入細管２３の流出側端部と各流出細管２４の流入側端部との連通接続部に介装されていて、各流入細管２３との接続部と各流出細管２４との接続部を上部に有している。

【００１５】

上記した分流器２５、合流器２６、連結器２７の素材は、上記した流入管２１、流出管２２、流入細管２３、流出細管２４の素材と同様に、伝熱素材であることが望ましい。なお、分流器２５、合流器２６および連結器２７が有する各接続部（例えば、分流器２５が有する流入管２１との接続部および各流入細管２３との接続部）は、分流器２５、合流器２６および連結器２７に設けた取付孔部（図示省略）であっても、分流器２５、合流器２６および連結器２７に予め組付けた接続パイプ（図示省略）であってもよい。

【００１６】

排水管３０は、管組立体２０の底部、すなわち、連結器２７の底部に下端にて連通接続されるとともに、上端を地表面ＧＬに露出させていて、管組立体２０の流入管２１、流出管２２、各流入細管２３および各流出細管２４等と同様に、ソイルセメント壁１０に埋設されている。なお、排水管３０は、ソイルセメント壁１０に埋設される前に、一体化された管組立体２０に組付けられていて、ソイルセメント壁１０が未硬化であるときに、管組立体２０とともにソイルセメント壁１０内に立て込まれていて、ソイルセメント壁１０が硬化するまで管組立体２０とともに保持器（図示省略）を用いて図１および図２に示した位置に保持されるようになっている。

【００１７】

上記のように構成した本実施形態の地中熱交換器Ａにおいては、流入管２１の上端部から流入管２１、分流器２５、各流入細管２３、連結器２７、各流出細管２４、合流器２６および流出管２２を通して流出管２２の上端部に媒体（例えば、空気）が流動可能であり、流入管２１の上端部から流出管２２の上端部に媒体を流動させることにより、流動する媒体を介して地中から熱を吸収または地中に熱を放出することが可能である。

【００１８】

ところで、上記した構成の地中熱交換器Ａにおいては、管組立体２０における複数本の流入細管２３と複数本の流出細管２４をソイルセメント壁１０により補強・保護することが可能であるため、各流入細管２３と各流出細管２４の径を必要十分に細くすることが可能であり、各流入細管２３と各流出細管２４にて得られて有効に機能する熱交換面積を多くして熱交換効率を高めることが可能であるとともに、当該地中熱交換器Ａの耐久性を向上させることが可能である。

【００１９】

また、上記した構成の地中熱交換器Ａにおいては、流入管２１の下端部と各流入細管２３の流入側端部を連通接続するために分流器２５が介装され、流出管２２の下端部と各流出細管２４の流出側端部を連通接続するために合流器２６が介装され、各流入細管２３の流出側端部と各流出細管２４の流入側端部を連通接続するために連結器２７が介装されて

いる。

【００２０】

このため、上記した分流器２５、合流器２６および連結器２７を用いて、流入管２１と複数本の流入細管２３、流出管２２と複数本の流出細管２４および複数本の流入細管２３と複数本の流出細管２４をそれぞれ容易に連通接続することが可能であり、流入管２１、複数本の流入細管２３、複数本の流出細管２４および流出管２２等からなる管組立体２０を容易に製作することが可能である。

【００２１】

また、上記した構成の地中熱交換器Ａにおいては、ソイルセメント壁１０が横断面形状を長方形とされていて、この長方形の長手方向に沿って管組立体２０の各流入細管２３と各流出細管２４が千鳥に配置されている。このため、管組立体２０の各流入細管２３と各流出細管２４を束ねて配置する場合に比して、各流入細管２３と各流出細管２４での熱交換効率を向上させることが可能である。

【００２２】

また、上記した構成の地中熱交換器Ａにおいては、管組立体２０の底部に下端にて連通接続されるとともに上端を地表面ＧＬに露出させる排水管３０が設けられている。このため、ドレン（例えば、管組立体２０の底部に溜まる結露水や管組立体２０を洗浄した後の洗浄液等）を管組立体２０から排水管３０を通して排水ポンプ等（図示省略）を用いて排出することが可能であり、管組立体２０の保守・点検を容易に行うことが可能である。

【００２３】

上記した実施形態においては、流入管２１の上端部から流出管２２の上端部に流動する媒体として空気（気体）を用いた例について説明したが、この媒体として液体（例えば、水）を用いることも可能である。また、上記した実施形態においては、ソイルセメント壁１０が横断面形状を長方形とされていて、この長方形の長手方向に沿って管組立体２０の１３本の各流入細管２３と各流出細管２４が千鳥に配置されている例について説明したが、各流入細管２３と各流出細管２４の管径（通路面積）や数や配置は適宜変更して実施することが可能である。

【００２４】

なお、各流入細管２３と各流出細管２４の管径（通路面積）や数を上記実施形態に比して増した場合には、各流入細管２３と各流出細管２４での流速を流入管２１と流出管２２での流速に比して遅くすることが可能であり、また、各流入細管２３と各流出細管２４の管径（通路面積）や数を上記実施形態に比して減じた場合には、各流入細管２３と各流出細管２４での流速を流入管２１と流出管２２での流速に比して速くすることが可能であって、各流入細管２３と各流出細管２４での熱交換効率を変更可能である。

【００２５】

また、上記した実施形態においては、分流器２５、合流器２６および連結器２７を用いて、流入管２１と複数本の流入細管２３、流出管２２と複数本の流出細管２４および複数本の流入細管２３と複数本の流出細管２４を連通接続させたが、流入管と複数本の流入細管、流出管と複数本の流出細管および複数本の流入細管と複数本の流出細管の各連通接続手段は適宜変更可能である。

【００２６】

また、上記した実施形態においては、本発明による地中熱交換器Ａにおけるソイルセメント壁１０の上端が地表面ＧＬに略一致するようにして、流入管２１と流出管２２の各上端部がソイルセメント壁１０外に露出して地表面ＧＬに露出するように実施したが、ソイルセメント壁１０の上端が地表面ＧＬより所定量下方（または上方）となるようにして実施することも可能である。なお、ソイルセメント壁１０の上端が地表面ＧＬより所定量下方となるように実施した場合において、ソイルセメント壁１０を地中に埋設する（流入管２１と流出管２２の各上端部の一部分を地中に埋める）ことも可能である。

【００２７】

また、上記した実施形態においては、本発明による地中熱交換器Ａを単独に設けて実施

したが、本発明による地中熱交換器Ａを複数個設けて実施することも可能である。なお、地中熱交換器Ａを複数個設けて実施する場合においては、各地中熱交換器Ａを並列に連通接続、すなわち、各流入管２１の上端を互いに連通接続するとともに、各流出管２２の上端を互いに連通接続して実施するのが好ましく、この場合には、多量の媒体流量を確保することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【００２８】

【図１】本発明による地中熱交換器の一実施形態を概略的に示した縦断正面図である。

【図２】図１に示した地中熱交換器の縦断側面図である。

【図３】図１の３－３線に沿った横断平面図である。

【図４】図１の４－４線に沿った横断平面図である。

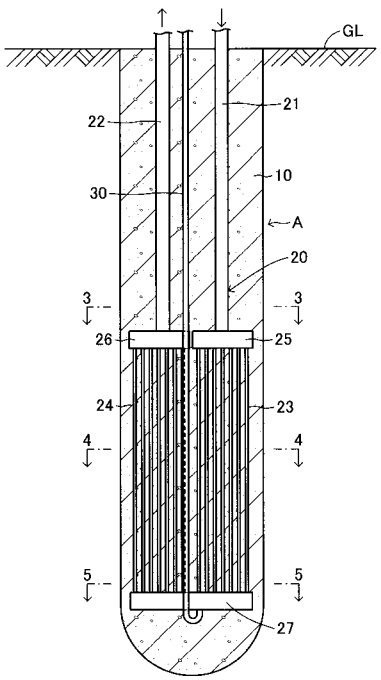
【図５】図１の５－５線に沿った横断平面図である。

【符号の説明】

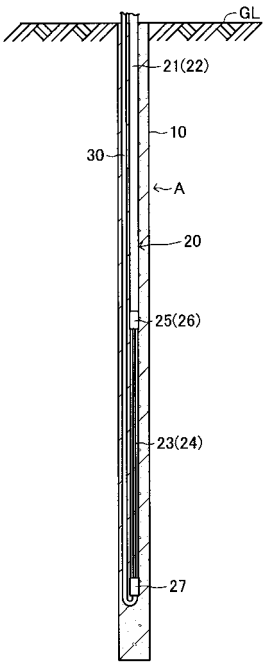
【００２９】

１０…ソイルセメント壁、２０…管組立体、２１…流入管、２２…流出管、２３…流入細管、２４…流出細管、２５…分流器、２６…合流器、２７…連結器、３０…排水管、Ａ…地中熱交換器、ＧＬ…地表面

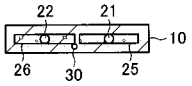
【図１】



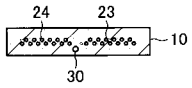
【図２】



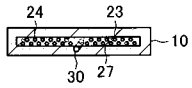
【図３】



【図４】



【図５】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００３－１７２５５８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－２６２４３０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－０１８０８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ２４Ｊ　３／０８
Ｆ２５Ｂ　３０／０６