



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1003884-1 B1



(22) Data do Depósito: 28/10/2010

(45) Data de Concessão: 28/07/2020

(54) Título: CILINDRO CONDUTOR TÉRMICO INSTALADO COM TUBULAÇÃO DE NÚCLEO DO TIPO U E TUBULAÇÃO DE ARCO

(51) Int.Cl.: F28D 20/00; F28D 1/047; F28F 13/00.

(52) CPC: F28D 20/0052; F24J 3/082; F28D 1/0472; F28D 1/0475; F28F 2013/005; (...).

(30) Prioridade Unionista: 28/10/2009 US 12/588,779.

(73) Titular(es): TAI-HER YANG.

(72) Inventor(es): TAI-HER YANG.

(57) Resumo: CILINDRO CONDUTOR TÉRMICO INSTALADO COM TUBULAÇÃO DE NÚCLEO DO TIPO U E TUBULAÇÃO DE ARCO A presente invenção refere-se a um cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco para ser instalado dentro do corpo de armazenamento térmico natural ou corpo de armazenamento térmico artificial; em que os segmentos de tubulação de terminal de entrada de fluido e/ou terminal de saída da tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco são diretamente produzidos de material isolante térmico, ou a estrutura isolante térmica é instalada entre o terminal de entrada e o terminal de saída; de modo a impedir perda de energia térmica entre segmentos de tubulação adjacentes no mesmo lado quando fluido condutor térmico com diferença de temperatura passa pela mesma.

"CILINDRO CONDUTOR TÉRMICO INSTALADO COM TUBULAÇÃO DE NÚCLEO DO TIPO U E TUBULAÇÃO DE ARCO"

HISTÓRICO

(a) Campo da Invenção

5 A presente invenção refere-se a um cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco para ser instalado dentro do corpo de armazenamento térmico (500) composto de corpo de armazenamento térmico natural, tal como superfície rasa da terra, ou charco, lago, rio, oceano, etc., ou objetos artificiais em estado sólido, 10 ou gasoso, ou líquido; em que o cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco é construído de modo que os segmentos de tubulação de terminal de entrada de fluido e/ou terminal de saída da tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco sejam produzidos diretamente de 15 material isolante térmico, ou a estrutura isolante térmica é instalada entre o terminal de entrada e o terminal de saída; de modo a evitar perda de energia térmica devido à condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes de terminal de entrada e terminal de saída no mesmo lado quando fluido condutor térmico com 20 diferença de temperatura passa pela mesma.

(b) Descrição da Técnica Anterior

Tradicionalmente, perda de energia térmica ocorre frequentemente em dispositivo de tubulação do tipo U de permutador 25 térmico de tubulação do tipo U, devido à condução térmica por diferença de temperatura entre segmentos de tubulação adjacentes de terminal de entrada de fluido e terminal de saída de fluido instalados no mesmo lado quando fluido com diferença de temperatura passa pela mesma.

RESUMO DA INVENÇÃO

30 A presente invenção refere-se a tubulações do tipo U radiais para passagem de energia térmica através uma da outra, em que os segmentos de tubulação do terminal de entrada e/ou terminal de saída de tubulação de fluido do tipo U, que são

tubulações do tipo U radiais para passagem de energia térmica através uma da outra, são diretamente produzidas de material isolante térmico, ou estrutura isolante térmica é instalada entre o terminal de entrada e o terminal de saída; e o sistema de tubulação acima é instalado dentro do cilindro condutor térmico produzido de material condutor térmico; de modo a impedir perda de energia térmica devido à condução térmica por diferença de temperatura entre segmentos de tubulação adjacentes com diferença de temperatura de terminal de entrada e terminal de saída instalados no mesmo lado quando fluido com diferença de temperatura passa pela mesma.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A Figura 1 mostra uma modalidade de tubulação do tipo U convencional (100) instalada dentro do corpo de armazenamento térmico (500);

A Figura 2 mostra uma modalidade de tubulação do tipo U convencional (100) instalada dentro do corpo condutor térmico colunar (300), em que o corpo condutor térmico colunar (300) é colocado dentro do corpo de armazenamento térmico (500);

A Figura 3 é uma vista esquemática estrutural que mostra que duas ou mais seções de tubulação do tipo U dispostas radialmente são instaladas dentro do cilindro condutor térmico, e a estrutura isolante térmica é instalada próximo ao lado periférico do grupo de tubulação com a mesma direção de fluxo que concentra em direção ao núcleo axial, de acordo com a presente invenção;

A Figura 4 é uma vista em seção da Figura 3;

A Figura 5 é uma vista esquemática estrutural de uma modalidade que mostra que múltiplos conjuntos de tubulação do tipo U conectam conjuntamente com o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) da tubulação comum (200) constituída por tubulação de diâmetro maior instalada no núcleo do corpo condutor térmico colunar (300) de acordo com a presente invenção;

A Figura 6 é uma vista em seção da Figura 5;

A Figura 7 é uma vista esquemática de uma modalidade, mostrando que segmentos de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de

entrada e saída de fluido (102) em tubulação ondulada do tipo U (600) são dispostos de forma ondulada ao longo da direção axial e próxima à borda do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção;

5 A Figura 8 é uma vista em seção da Figura 7;

A Figura 9 é uma vista esquemática de uma modalidade, mostrando que o segmento de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) em tubulação ondulada do tipo U (600) é colocado próximo ao centro do corpo condutor
10 térmico colunar (300), o segmento de tubulação entre o segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) é colocado próximo à periferia do corpo condutor térmico colunar (300), e a tubulação ondulada do tipo U (600) entre os dois segmentos de tubulação é disposta de forma ondulada ao longo da direção axial e próxima à
15 borda do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção;

A Figura 10 é uma vista em seção da Figura 9;

A Figura 11 é uma vista esquemática de uma modalidade, mostrando que o segmento de tubulação em espiral do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e o segundo
20 terminal de entrada e saída de fluido (102) na tubulação em espiral do tipo U é disposto de forma espiral ao longo da direção axial e próximo à borda do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção; e

25 A Figura 12 é uma vista em seção da Figura 11.

DESCRIÇÃO DE SÍMBOLOS DE COMPONENTES PRINCIPAIS

100: Tubulação do tipo U.

101: Primeiro terminal de entrada e saída de fluido.

30 102: Segundo terminal de entrada e saída de fluido.

111: Fluido condutor térmico.

200: Tubulação comum.

300: Corpo condutor térmico colunar.

35 400: Dispositivo isolante térmico.

500: Corpo de armazenamento térmico.

600: Tubulação ondulada do tipo U.

700: Tubulação central de tubulação em espiral do tipo U.

800: Tubulação em espiral do tipo U.

1101: Primeiro terminal de entrada e saída de fluido.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

A presente invenção refere-se a um cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco para ser instalado dentro do corpo de armazenamento térmico (500) composto de corpo de armazenamento térmico natural, como superfície rasa da terra, ou charco, lago, rio, oceano, etc., ou objetos artificiais em estado sólido, ou gasoso ou líquido; em que o cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco é construído de modo que os segmentos de tubulação de terminal de entrada de fluido e/ou terminal de saída da tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco sejam produzidos diretamente de material isolante térmico, ou a estrutura isolante térmica é instalada entre o terminal de entrada e o terminal de saída; de modo a impedir perda de energia térmica devido à condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes de terminal de entrada e terminal de saída no mesmo lado quando fluido condutor térmico com diferença de temperatura que passa pelos mesmos.

Com relação ao cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco da presente invenção, cada um entre a tubulação do tipo U é utilizada para passar um ou mais fluidos condutores térmico (111), incluindo os seguintes:

- i) Fluido no estado líquido;
- ii) Fluido no estado gasoso;
- iii) Fluido em estado líquido para gasoso; e
- iv) Fluido em estado gasoso para líquido.

Tradicionalmente, perda de energia térmica ocorre frequentemente em dispositivo de tubulação do tipo U do permutador térmico de tubulação do tipo U, devido à condução térmica por diferença de temperatura entre segmentos de tubulação adjacentes de terminal de entrada de fluido e terminal de saída de fluido

instalados no mesmo lado quando fluido com diferença de temperatura passa através da mesma, que é ilustrado pelos exemplos como a seguir:

A Figura 1 mostra uma modalidade de tubulação do tipo U convencional (100) instalada dentro do corpo de armazenamento térmico (500). Quando o fluido condutor térmico (111) que passa através do segmento de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segmento de tubulação adjacente do segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) respectivamente instalados no mesmo lado da tubulação do tipo U (100) estão em diferença de temperatura, os dois segmentos de tubulação produzirão condução térmica e, portanto resultarão em perda de energia térmica.

A Figura 2 mostra uma modalidade de tubulação do tipo U convencional (100) instalada dentro do corpo condutor térmico colunar (300), em que o corpo condutor térmico colunar (300) é colocado dentro do corpo de armazenamento térmico (500).

Quando o corpo condutor térmico colunar (300) é instalado no cilindro condutor térmico instalado com a tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco do corpo de armazenamento térmico (500) composto de corpo de armazenamento térmico natural, tal como superfície rasa da terra, ou charco, lago, rio, oceano, etc. ou objetos artificiais em estado sólido, ou gasoso ou líquido, e o fluido condutor térmico (111) com diferença de temperatura passa através do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e do segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) da tubulação do tipo U, haverá perda de energia térmica, devido à condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e do segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) instalados no mesmo lado.

A presente invenção refere-se a um cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco para ser instalado dentro do corpo de armazenamento térmico (500) composto de corpo de armazenamento térmico natural, tal como superfície rasa da terra ou charco, lago, rio, oceano, etc. ou objetos artificiais em estado sólido,

ou gasoso ou líquido; em que o cilindro condutor térmico instalado com a tubulação de núcleo do tipo e tubulação de arco é construído de modo que os segmentos de tubulação do terminal de entrada e/ou terminal de saída de tubulação de fluido do tipo U, que são
 5 tubulações do tipo U radiais para passar energia térmica através um do outro, são produzidos diretamente de material isolante térmico, ou estrutura isolante térmica é instalada entre o terminal de entrada e o terminal de saída; de modo a impedir perda de energia térmica devido à condução térmica entre segmentos de
 10 tubulação adjacentes de terminal de entrada e terminal de saída no mesmo lado quando fluido condutor térmico com diferença de temperatura passa através da mesma.

A Figura 3 é uma vista esquemática estrutural que mostra que duas ou mais seções de tubulação do tipo U dispostas
 15 radialmente são instaladas dentro do cilindro condutor térmico, e a estrutura isolante térmica é instalada próximo ao lado periférico do grupo de tubulação com a mesma direção de fluxo que concentra em direção ao núcleo axial, de acordo com a presente invenção.

20 A Figura 4 é uma vista em seção da Figura 3.

Como mostrado na Figura 3 e Figura 4, os componentes principais são como a seguir:

- Tubulação do tipo U (100): produzida de corpo tubular do tipo U para o fluido condutor térmico (111) passar
 25 através da mesma, em que a tubulação do tipo U (100) é utilizada para ser instalada no corpo condutor térmico colunar (300) composto de estado sólido ou objeto coloidal; cada uma da tubulação do tipo U (100) apresenta o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e o segundo terminal de entrada e saída de
 30 fluido (102), os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) são concentrados adjacentes, instalados no núcleo do corpo condutor térmico colunar (300), e os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) são radialmente dispostos ao longo
 35 da direção axiais e próximos a borda do corpo condutor térmico colunar (300);

- Corpo condutor térmico colunar (300): produzido de material condutor térmico, em que o corpo condutor térmico colunar (300) apresenta estrutura colunar com várias seções de formato geométrico, como círculo, oval, quadrado, retangular ou estrela, para revestir a tubulação do tipo U (100) e o dispositivo isolante térmico (400); e

- Dispositivo isolante térmico (400): relacionado à estrutura isolante térmica constituída pelo que se segue com efeitos de isolamento térmico, tal como corpo flexível, sólido, ou espuma, ou gás ou líquido em coloide envolvido, ou estrutura a vácuo, para ser colocado entre os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) de cada da tubulação do tipo U (100), que são concentrados adjacentes, instalados no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300), e os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) de cada da tubulação do tipo U, ou para ser substituído pelos segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) produzido diretamente de material isolante térmico ou envolvido pelo material isolante térmico; por meio da estrutura isolante térmica, para reduzir substancialmente perda de energia térmica causada por condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e do segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) no mesmo lado da tubulação do tipo U (100).

Com relação ao cilindro condutor térmico instalado com tubulação de núcleo do tipo U e tubulação de arco da presente invenção, o mesmo pode ter adicionalmente múltiplos conjuntos de tubulação do tipo U conjuntamente conectados ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) da tubulação comum (200) constituída por tubulação de diâmetro maior instalada no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300), e ser instalado com o segundo terminal de entrada e saída (102) em arranjo radialmente ao longo da direção axial do corpo condutor térmico colunar (300).

A Figura 5 é uma vista esquemática estrutural de uma modalidade mostrando que múltiplos conjuntos de tubulação do

tipo U conectam-se conjuntamente ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) da tubulação comum (200), que é constituída por tubulação de diâmetro maior e instalada no núcleo do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção.

5 A Figura 6 é uma vista em seção da Figura 5.

Como mostrado na Figura 5 e Figura 6, é constituída principalmente por pelo menos duas tubulações do tipo U (100) para o fluido condutor térmico (111) passar através da mesma, em que cada uma da tubulação do tipo U (100) é utilizada para ser instalada dentro do corpo condutor térmico colunar (300) composto de objeto coloidal ou em estado sólido; cada uma da tubulação do tipo (100) é conjuntamente conectada ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) de tubulação comum (200) que é constituído por tubulação de diâmetro maior e instalado no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300), e é instalado com o segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) e segmentos de tubulação radialmente dispostos ao longo da direção axial do corpo condutor térmico colunar (300); o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) da tubulação comum (200) é colocado no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300), e é adicionalmente instalado com o dispositivo isolante térmico (400) entre os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) de cada tubulação do tipo U (100), e os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) de cada tubulação do tipo (100) são radialmente dispostos ao longo da direção axiais e próximos à borda do corpo condutor térmico colunar (300); e

- Corpo condutor térmico colunar (300): produzido de material condutor térmico, em que o corpo condutor térmico colunar (300) apresenta estrutura colunar com várias seções de formato geométrico, tal como círculo, oval, quadrado, retangular, ou estrela, para revestir a tubulação do tipo U (100) e o dispositivo isolante térmico (400); e

- Dispositivo isolante térmico (400): relacionado à estrutura isolante térmica constituída pelo que segue com efeitos de isolamento térmico, tal como corpo flexível sólido, ou espuma, ou gás ou líquido em coloide envolvido, ou estrutura de

vácuo, para ser colocado entre os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) da tubulação do tipo U (100) e os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) da tubulação comum (200), ou para ser substituído pelos segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) produzido diretamente de material isolante térmico ou envolvido pelo material isolante térmico; por intermédio da estrutura acima, para reduzir perda de energia térmica causada por condução térmica entre os segmentos de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (1101) da tubulação comum (200) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102).

A Figura 7 é uma vista esquemática de uma modalidade, mostrando que segmentos de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) em tubulação ondulada do tipo U (600) são dispostos de forma ondulada ao longo da direção axial e próxima à borda do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção.

A Figura 8 é uma vista em seção da Figura 7.

Como mostrado na Figura 7 e Figura 8, os componentes principais são como a seguir:

- Tubulação ondulada do tipo U (600): produzida de corpo de tubo ondulado do tipo U para o fluido condutor térmico (111) passar através da mesma, em que a tubulação ondulada do tipo U (600) é utilizada para ser instalada dentro do corpo condutor térmico colunar (300) composto de objeto coloidal ou em estado sólido; a característica é que a tubulação ondulada do tipo U (600) é colocada de forma ondulada em torno da direção axial e próxima à borda do corpo condutor térmico colunar (300) com flexão ondulada superior e inferior, e as duas extremidades da tubulação ondulada do tipo (600) têm o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) que são interligados;

- Corpo condutor térmico colunar (300): produzido de material condutor térmico, em que o corpo condutor térmico colunar (300) tem estrutura colunar com várias seções de formato

geométrico, como círculo, oval, quadrado, retangular ou estrela, para revestimento da tubulação ondulada do tipo U (600) e dispositivo isolante térmico (400); e

- Dispositivo isolante térmico (400): relacionado à estrutura isolante térmica constituída pelo que segue com efeitos de isolamento térmico, como corpo flexível sólido, ou espuma, ou gás ou líquido em coloide envolvido, ou estrutura de vácuo, para ser colocado entre os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) de tubulação ondulada do tipo U (600), que são concentrados adjacentes, instalados no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300), e os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) da tubulação ondulada do tipo U (600), ou para ser substituídos pelos segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) produzido diretamente de material isolante térmico ou envolvido por material isolante térmico; por meio da estrutura isolante térmica acima, para reduzir substancialmente perda de energia térmica causada por condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) no mesmo lado da tubulação ondulada do tipo U (600).

A Figura 9 é uma vista esquemática de uma modalidade, mostrando que o segmento de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) na tubulação ondulada do tipo U (600) é colocado próximo ao centro do corpo condutor térmico colunar (300), o segmento de tubulação entre o segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) é colocado próximo à periférica do corpo condutor térmico colunar (300), e a tubulação ondulada do tipo U (600) entre os dois segmentos de tubulação é disposta de forma ondulada ao longo da direção axial e próxima à borda do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção.

A Figura 10 é uma vista em seção da Figura 9.

Como mostrado na Figura 9 e Figura 10, os principais componentes são como a seguir:

- Tubulação ondulada do tipo U (600): composta do corpo de tubo ondulado do tipo U para o fluido condutor térmico (111) passar através da mesma, em que a tubulação ondulada do tipo U (600) é utilizada para ser instalada no corpo condutor térmico colunar (300) composto de objeto coloidal ou em estado sólido; a característica é que a tubulação ondulada do tipo U (600) é colocada de forma ondulada em torno da direção axial e próxima à borda do corpo condutor térmico colunar (300) com flexão ondulada superior e inferior, as duas extremidades da tubulação ondulada do tipo U (600) têm o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e o segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) que são interligados, nas quais o segmento de tubulação do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) é colocado próximo ao centro do corpo condutor térmico colunar (300), o segmento de tubulação entre o segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) é colocado próximo à periferia do corpo condutor térmico colunar (300), e a tubulação ondulada do tipo U (600) entre os dois segmentos de tubulação é disposta de forma ondulada ao longo da direção axial e próxima à borda do corpo condutor térmico colunar (300);

- Corpo condutor térmico colunar (300): produzido de material condutor térmico, em que o corpo condutor térmico colunar (300) apresenta estrutura colunar com várias seções de formato geométrico, como círculo, oval, quadrado, retangular, ou estrela para revestir a tubulação ondulada do tipo U (600) e o dispositivo isolante térmico (400); e

- Dispositivo isolante térmico (400): relacionado à estrutura isolante térmica constituída pelo seguinte com efeitos de isolamento térmico, como corpo flexível, sólido, ou espuma, ou gás ou líquido em coloide envolvido, ou estrutura de vácuo, para ser colocado entre os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) da tubulação ondulada do tipo U (600), que são concentradas adjacentes instaladas no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300), e os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) da tubulação ondulada do tipo U (600), ou para serem substituídos pelos segmentos de tubulação próximos ao

terminal de entrada e saída de fluido (101) produzidos diretamente de material isolante térmico ou envolvido por material isolante térmico; por meio da estrutura isolante térmica acima, para reduzir substancialmente a perda de energia térmica causada por condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) no mesmo lado da tubulação ondulada do tipo U (600).

A Figura 11 é uma vista esquemática de uma modalidade, mostrando que o segmento de tubulação em espiral do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) na tubulação em espiral do tipo U é disposto espiralmente ao longo da direção axial e próximo à borda do corpo condutor térmico colunar (300), de acordo com a presente invenção.

A Figura 12 é uma vista em seção da Figura 11.

Como mostrado na Figura 11 e Figura 12, os componentes principais são como a seguir:

- Tubulação espiral do tipo U (800): produzida de corpo de tubo espiral do tipo U para o fluido condutor térmico (111) passar através da mesma, em que a tubulação espiral do tipo U (800) é utilizada para ser instalada no corpo condutor térmico colunar (300) composto de objeto coloidal ou em estado sólido; a característica é que a tubulação espiral do tipo U (800) é colocada espiralmente em torno da direção axial e próximo à borda do corpo condutor térmico colunar (300), e as duas extremidades da tubulação espiral do tipo U (800) têm o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) que são interligados, nos quais o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) colocado na extremidade superior do centro da estrutura espiral leva diretamente ao fundo da tubulação espiral do tipo U (800) através da tubulação central da tubulação espiral do tipo U (700), e o segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) é colocado na extremidade superior da tubulação espiral do tipo U (800) espiralmente para cima em seu próprio curso;

- Corpo condutor térmico colunar (300): produzido de material condutor térmico, em que o corpo condutor térmico colunar (300) tem estrutura colunar com várias seções de formato geométrico, como círculo, oval, quadrado, retangular, ou estrela, para revestir a tubulação espiral do tipo U (800) e o dispositivo isolante térmico (400); e

- Dispositivo isolante térmico (400): relacionado à estrutura isolante térmica constituída pelo seguinte com efeitos de isolamento térmico, como corpo flexível, sólido ou espuma, ou gás ou líquido em coloide envolvido, ou estrutura de vácuo, em que o segmento de tubulação da tubulação central da tubulação espiral do tipo U (700) da tubulação espiral do tipo U (800), que é colocada no núcleo axial do corpo condutor térmico colunar (300) e leva até o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101), é produzido diretamente de material isolante térmico ou envolvido pelo material isolante térmico, ou o dispositivo isolante térmico (400) é colocado entre a tubulação espiral do tipo U (800) em torno e próximo à borda do corpo condutor térmico colunar (300) espiralmente para cima de seu próprio curso levando ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102), e o segmento de tubulação da tubulação central de tubulação espiral do tipo U (700); por intermédio do dispositivo isolante térmico acima (400), para reduzir substancialmente perda de energia térmica causada por condução térmica entre a tubulação central da tubulação espiral do tipo U (700) instalada no centro da parte inferior da mesma tubulação espiral do tipo U (800) levando até o primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101), e a tubulação espiral do tipo U (800) levando ao segundo terminal de entrada e saída (102).

REIVINDICAÇÕES

1. Cilindro condutor térmico para ser instalado na terra, charco, lago, rio, ou oceano, compreendendo:

uma tubulação do tipo U (100): produzida de dois
5 ou mais corpos tubulares do tipo U (100) para o fluido condutor térmico (111) passar pela mesma, em que os corpos tubulares do tipo U (100) são dispostos radialmente dentro de um corpo condutor térmico colunar (300) que é composto de objeto em estado sólido ou coloidal produzido de material condutor térmico; cada um dos
10 corpos tubulares do tipo U apresenta um primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e um segundo terminal de entrada e saída de fluido (102), os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) são concentrados adjacentes ao corpo condutor térmico colunar (300), e
15 os segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) são radialmente dispostos ao longo da direção axial do corpo condutor térmico colunar (300) e próximos à borda do corpo condutor térmico colunar (300); e

caracterizado por compreender adicionalmente:

20 um dispositivo isolante térmico (400): disposto entre os segmentos de tubulação dos corpos tubulares do tipo U próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) de cada um dos corpos tubulares do tipo U e segmentos de tubulação próximos ao segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) de
25 cada um dos corpos tubulares do tipo U, os segmentos de tubulação próximos ao primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) sendo envolvidos pelo material isolante térmico; o dispositivo isolante térmico é instalado em torno da seção de tubulação do tipo U que se concentra em direção ao núcleo axial do cilindro
30 condutor térmico; o dispositivo isolante térmico reduz substancialmente a perda de energia térmica causada por condução térmica entre segmentos de tubulação adjacentes do primeiro terminal de entrada e saída de fluido (101) e do segundo terminal de entrada e saída de fluido (102) no mesmo lado da tubulação do
35 tipo U (100).

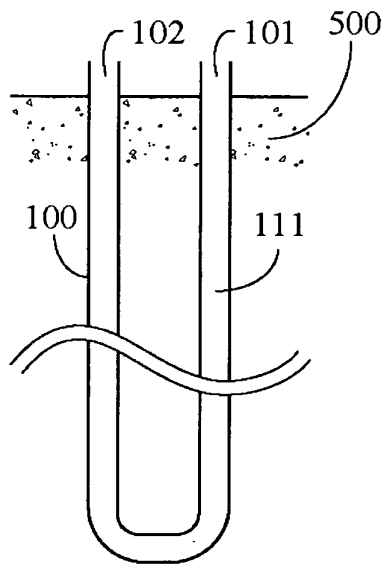


Fig. 1 (Técnica Anterior)

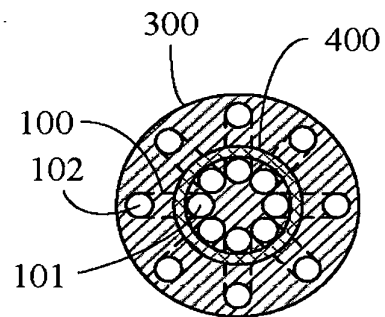


Fig. 3

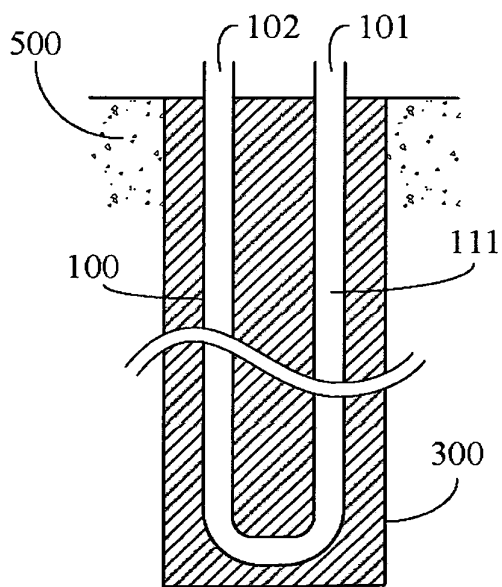


Fig. 2 (Técnica Anterior)

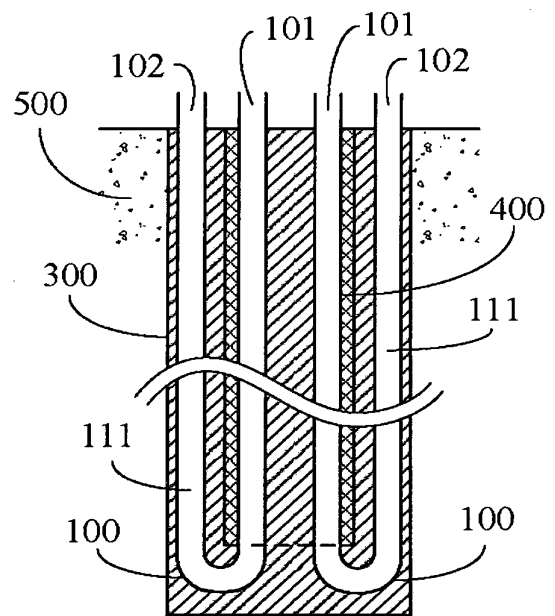


Fig. 4

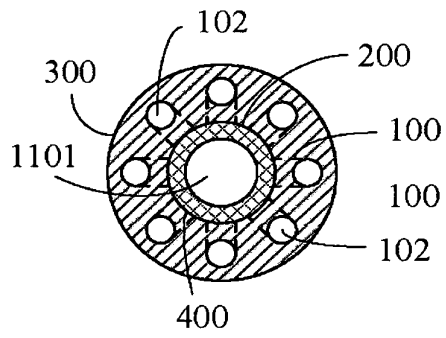


Fig. 5

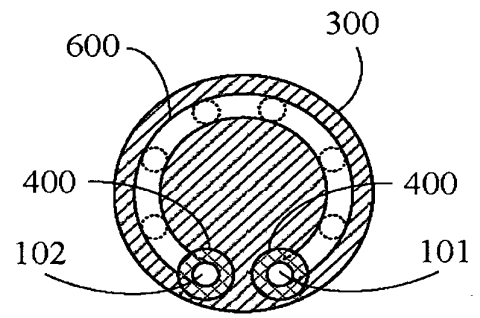


Fig. 7

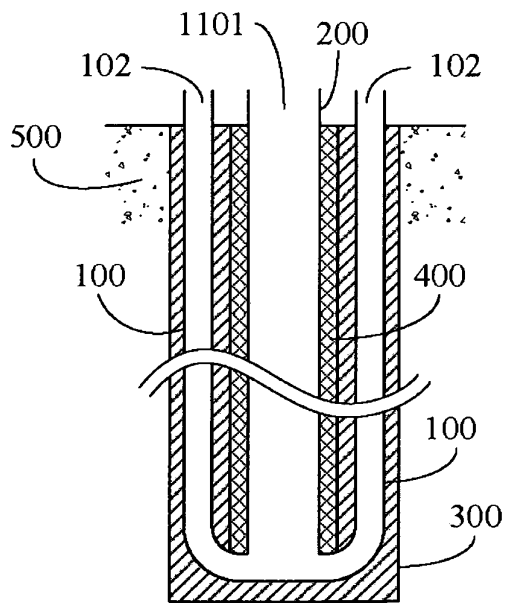


Fig. 6

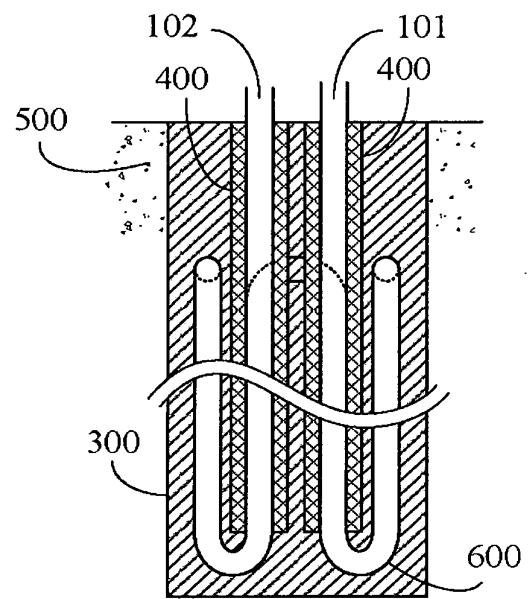


Fig. 8

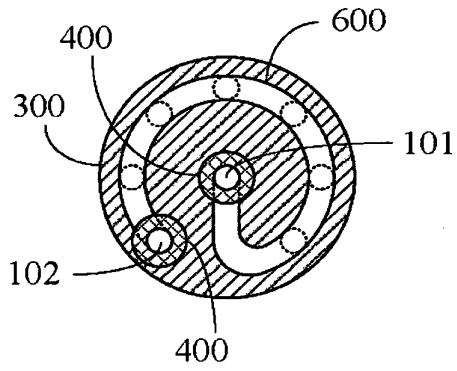


Fig. 9

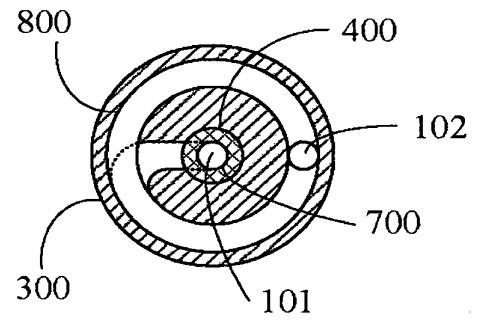


Fig. 11

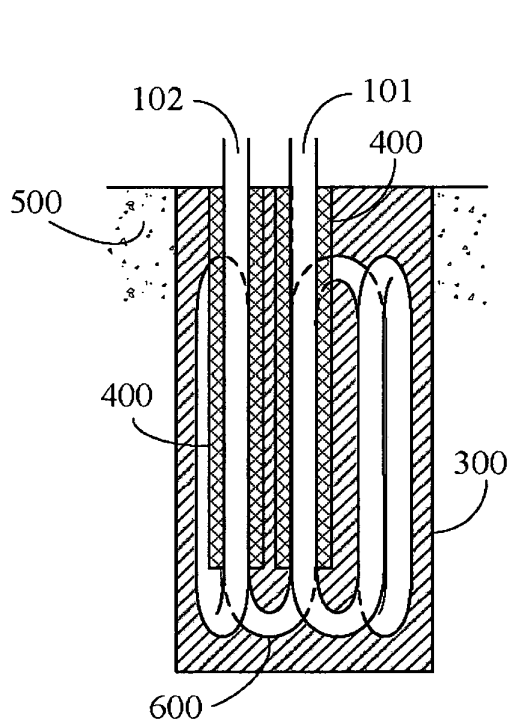


Fig. 10

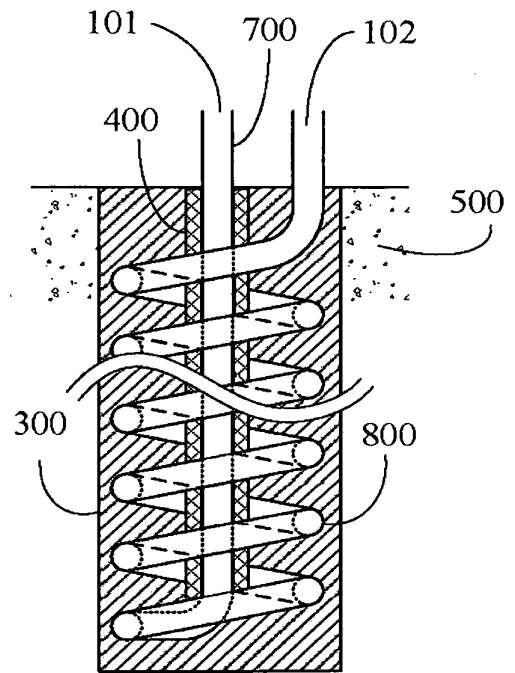


Fig. 12