

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4457571号  
(P4457571)

(45) 発行日 平成22年4月28日 (2010. 4. 28)

(24) 登録日 平成22年2月19日 (2010. 2. 19)

(51) Int. Cl.

F 1

**F 2 4 J 3/08 (2006. 01)**

F 2 4 J 3/08

**F 2 4 F 5/00 (2006. 01)**

F 2 4 F 5/00

Z

**F 2 5 B 30/06 (2006. 01)**

F 2 5 B 30/06

T

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-97876 (P2003-97876)  
 (22) 出願日 平成15年4月1日 (2003. 4. 1)  
 (65) 公開番号 特開2004-301470 (P2004-301470A)  
 (43) 公開日 平成16年10月28日 (2004. 10. 28)  
 審査請求日 平成18年3月24日 (2006. 3. 24)

(73) 特許権者 000005821  
 パナソニック株式会社  
 大阪府門真市大字門真1006番地  
 (74) 代理人 100109667  
 弁理士 内藤 浩樹  
 (74) 代理人 100109151  
 弁理士 永野 大介  
 (74) 代理人 100120156  
 弁理士 藤井 兼太郎  
 (72) 発明者 福本 正美  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
 電器産業株式会社内

審査官 中田 誠二郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地中熱利用システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地中から熱交換器へ移送される気体の流れる第1のパイプと、熱交換器から地中へ移送される気体の流れる第2のパイプと、第1のパイプと第2のパイプ内の気体を地中と熱交換器の間で循環させる気体移送機と、前記熱交換器に風を送って熱交換後の風を室内に吹き出す送風機とを備えるとともに、前記第1のパイプに切り替え機を設け、地中から熱交換器へ移送される気体の流れを前記送風機へ流す場合と室内に直接流す場合とに切り替え制御するとともに、前記熱交換器には温度センサ及び補助ヒータを設け、前記熱交換器へ移送される気体の前記温度センサにより測定された温度が予め定められた温度より低い場合に補助ヒータを作動して前記気体を加熱するように構成した地中熱利用システム。

10

【請求項 2】

熱交換器を給湯機や床暖房といった熱利用システムに接続した請求項1記載の地中熱利用システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、住宅、事務所等の建物に対して、地中の安定した熱を利用して空調を行うシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】

20

従来、地中熱を利用した空調システムとして、図 8 に示すような地中熱利用システムがあった。図において、床下に蓄熱用のくり石層 1 があり、地中 2 には地中パイプ 3 が埋設されている。くり石層 1 において蓄熱された地中熱を地中パイプ 3 により熱交換し、室内に送り込むというシステムであった（例えば、特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特許第 3 0 3 0 0 2 2 号公報（第 5 頁、第 1 図）

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の地中熱利用システムは、地中パイプを用いて地中熱を室内に送り込み空調として利用するものであり、温度や空気の流れなどを制御することができないという課題を有していた。

10

【 0 0 0 5 】

そこで本発明は、地中熱を用いるとともに地中熱から得られる温度や空気の流れなどを制御し、より効率のよい地中熱利用システムを提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明は、地中から熱交換器へ移送される気体の流れる第 1 のパイプと、熱交換器から地中へ移送される気体の流れる第 2 のパイプと、第 1 のパイプと第 2 のパイプ内の気体を地中と熱交換器の間で循環させる気体移送機と、前記熱交換器に風を送って熱交換後の風を室内に吹き出す送風機とを備えるとともに、前記第 1 のパイプに切り替え機を設け、地中から熱交換器へ移送される気体の流れを前記送風機へ流す場合と室内に直接流す場合とに切り替え制御するとともに、前記熱交換器には温度センサ及び補助ヒータを設け、前記熱交換器へ移送される気体の前記温度センサにより測定された温度が予め定められた温度より低い場合に補助ヒータを作動して前記気体を加熱するように構成した地中熱利用システムである。

20

【 0 0 0 7 】

この構成により、夏季には地中熱により冷却された気体を用いて冷風を効率よく送ることができ、また冬季には地中熱により温められた気体を用いて温風を効率よく送ることができる。

30

【 0 0 0 8 】

【発明の実施の形態】

本発明は、地中から熱交換器へ移送される気体の流れる第 1 のパイプと、熱交換器から地中へ移送される気体の流れる第 2 のパイプと、第 1 のパイプと第 2 のパイプ内の気体を地中と熱交換器の間で循環させる気体移送機と、前記熱交換器に風を送って熱交換後の風を室内に吹き出す送風機とを備えるとともに、前記第 1 のパイプに切り替え機を設け、地中から熱交換器へ移送される気体の流れを前記送風機へ流す場合と室内に直接流す場合とに切り替え制御するとともに、前記熱交換器には温度センサ及び補助ヒータを設け、前記熱交換器へ移送される気体の前記温度センサにより測定された温度が予め定められた温度より低い場合に補助ヒータを作動して前記気体を加熱する構成としてある。

40

【 0 0 0 9 】

この構成により、特に冬季において、室内が地中の温度より非常に低い場合には切り替え機を作動して室内に地中熱を直接取り入れ、室内が地中の温度近傍に上昇した後は再度切り替え機を作動して熱交換器から室内に温風を送ることが可能となり、より効率のよい空調ができる。

【 0 0 1 0 】

特に冬季において地中熱だけでは室内が十分に暖まらない場合に補助ヒータを用いて室内を暖めることができ好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、上記のように構成した熱交換器を給湯機や床暖房といった熱利用システムに接続

50

したものであり、効率よく安定したエネルギーシステムを実現することができる。

【 0 0 1 2 】

【実施例】

( 参考例 1 )

本発明の実施例を説明するに際し、まず本発明を理解するうえで参考となる参考例を図 1 を用いて説明する。図 1 において、4 は家屋であり、地表面 5 から地中 6 にわたって地中パイプ 7 が設けられており地中パイプ 7 は外パイプ 8 と内パイプ 9 から構成されている。内パイプ 9 は下方が開放されており外パイプ 8 と繋がっており、気体移送機 10 により移送される気体を地中パイプ 7 内で外パイプ 8 と内パイプ 9 を通して循環させている。

【 0 0 1 3 】

地中パイプ 7 の一端には熱交換器 11 が接続されており、その熱交換器 11 に風を送るように送風機 12 が配置されている。なお、13 は家屋 4 の室内を示す。

【 0 0 1 4 】

上記のように構成された地中熱利用システムについてその動作を説明する。気体移送機 10 により内パイプ 9 を通り地中 6 に送られた気体は外パイプ 8 を通り気体移送機 10 に再度送られる間に地中熱により温められる。温められた地中熱は熱交換器 11 に送られ送風機 12 から送られる風を受け、夏季であれば温風を、冬季であれば冷風を室内 13 に送り込む。

【 0 0 1 5 】

このように熱交換器 11 と送風機 12 を用いることで、送風機 12 の風量や風速などを調整することで地中熱を利用した温風または冷風の温度や風量などを調整することができるため効率よく空調を行うことができる。

【 0 0 1 6 】

なお、地中熱は一般に、地表面 5 から約 1 . 5 m までは頻繁に温度が変化するが、約 1 . 5 m より深くなると摂氏 15 度付近で安定していることが知られている。従って、本発明においても、地中パイプ 7 は地中熱が安定している領域に届くように適宜構成することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本参考例においては、気体移送機 10 により内パイプ 9 を通り地中 6 に送られた気体は外パイプ 8 を通り気体移送機 10 に再度送られる構成にしたが、気体移送機 10 により外パイプ 8 を通り地中 6 に送られた気体が内パイプ 9 を通り気体移送機 10 に再度送られるように構成してもよい。なお、外パイプ 8 と内パイプ 9 は一体に構成していても別体に構成していてもよく、何本設けるかは任意である。さらには、地中パイプ 7 内を循環する気体は、熱伝導性のあるものであればよい。

【 0 0 1 8 】

また、上記のような地中熱利用システムの熱交換器 11 を床暖房や給湯機といった熱利用システムに接続することによって効率よく安定したエネルギーシステムを実現することができる。

【 0 0 1 9 】

( 参考例 2 )

本発明の参考例 2 について図 2 及び図 3 を用いて説明する。図において参考例 1 と同一部材については同一符号を用いて説明を省略する。また、地中パイプ 7 内の気体が熱交換器 11 に移送される動作も参考例 1 と同様であるため説明を省略する。図 2 において 14 はヒートポンプの室外機であり、送風機 12 から熱交換器 11 へ送られた風を受ける位置に配置されており、冷媒移送管 15 を介して室内機 16 に接続されている。

【 0 0 2 0 】

上記のように構成された地中熱利用システムにおいてその動作を説明する。地中熱で温められた気体は熱交換器 11 に移送され送風機 12 から風を受けてヒートポンプの室外機 14 に夏季であれば冷風を、冬季であれば温風を送る。その風を受けてヒートポンプの室外機 14 の冷媒は夏季であれば冷やされ、冬季であれば温められて冷媒移送管 15 を通っ

10

20

30

40

50

て室内機 1 6 から室内 1 3 に夏季であれば冷風が、冬季であれば温風が送られる。

【 0 0 2 1 】

この構成により、地中熱を利用してヒートポンプが室内を夏季であれば冷やし、冬季であれば暖める能力を補助することができ、ヒートポンプの冷却効率及び暖房効率といった成績係数を向上することができる。また、ヒートポンプは家屋に予め設置されたものを用いてもよく、その場合は工事が簡便になり好ましい。

【 0 0 2 2 】

なお、本参考例においては熱交換器 1 1、送風機 1 2 及びヒートポンプの室外機 1 4 を室内に設けたが、図 3 のように室外に設けても構わない。

【 0 0 2 3 】

また、上記のような地中熱利用システムの熱交換器 1 1 を床暖房や給湯機といった熱利用システムに接続することによって効率よく安定したエネルギーシステムを実現することができる。

【 0 0 2 4 】

( 参考例 3 )

本発明の参考例 3 について図 4 を用いて説明する。図において前記参考例と同一部材については同一符号を用いて説明を省略する。また、地中パイプ 7 内の気体が熱交換器 1 8 に移送される動作も参考例 1 と同様であるため説明を省略する。図 4 において、熱交換器 1 8 は補助ヒータ 1 9 及び温度センサ 2 0 を備える。

【 0 0 2 5 】

上記のように構成された地中熱利用システムについてその動作を説明する。地中熱で温められた気体は熱交換器 1 1 に移送され送風機 1 2 から風を受けて室内 1 3 に送られる。特に冬季において、温度センサ 2 0 が作動し熱交換器 1 8 に移送された気体の温度を測定する。測定された温度が予め定められた温度より低い場合には、室内 1 3 は肌寒いと考えられるため、補助ヒータ 1 9 を作動して熱交換器 1 8 内の気体の温度をより高め温風を室内に送る。

【 0 0 2 6 】

この構成により、特に冬季において地中熱だけでは室内が十分に暖まらない場合に補助ヒータを用いて室内を暖めることができ、効率よく空調を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

また、上記のような地中熱利用システムの熱交換器 1 8 を床暖房や給湯機といった熱利用システムに接続することによって効率よく安定したエネルギーシステムを実現することができる。

【 0 0 2 8 】

( 参考例 4 )

本発明の参考例 4 について図 5 を用いて説明する。図において前記参考例と同一部材については同一符号を用いて説明を省略する。また、地中パイプ 7 内の気体が熱交換器 1 1 に移送される動作も参考例 1 と同様であるため説明を省略する。

【 0 0 2 9 】

熱交換器 1 1 は気体通路 2 3 に接続しており、気体通路切り替え機 2 4 により複数の室内吹き出し口 1 6 及び 2 5 に流れる気体の流れを制御している。室内吹き出し口 1 6 は冷媒移送管 1 5 を介してヒートポンプ室外機 2 6 及び気体通路切り替え機 2 4 に接続されている。また、室内吹き出し口 2 5 付近には温度センサ 2 7 が配置されている。

【 0 0 3 0 】

上記のように構成された地中熱利用システムにおいて、その動作を説明する。熱交換器 1 1 に移送された地中パイプ 7 内に気体は、送風機 1 2 からの風により夏季であれば冷風を、冬季であれば温風を気体通路 2 3 に送る。

【 0 0 3 1 】

その後、夏季であれば気体通路切り替え機 2 4 を用いて室内吹き出し口 2 5 に冷風を送り、室内 1 3 の温度を低くする。なお、その際に、冷風を循環させるため、適宜気体通路

10

20

30

40

50

切り替え機 2 4 を設定してヒートポンプ室外機 2 6 側に風を流し冷媒移送路 1 5 内の冷媒を冷やして室内吹き出し口 1 6 から冷風を出し効率よく室内 1 3 を冷やすようにすることもできる。

【 0 0 3 2 】

また、冬季であれば、温度センサ 2 7 により測定される室内 1 3 の温度に基づき、室温が地中熱の温度よりも低い場合には気体通路切り替え機 2 4 を用いて室内吹き出し口 2 5 から温風が室内 1 3 に送られる。

【 0 0 3 3 】

室温が地中熱の温度付近に近づいた場合にも、地中熱の温度は摂氏 1 5 度前後のためより一層の暖房が必要となることもある。その際には、気体通路切り替え機 2 4 を用いてヒートポンプの室外機 2 6 側に温風を送り、冷媒移送管 1 5 内の冷媒を温めることにより地中熱より高い温度の温風を室内吹き出し口 1 6 から室内 1 3 に送る。

【 0 0 3 4 】

この構成により、夏季においても冬季においても安定して室内 1 3 の温度を保つことができる。また、冬季においては予め設置されたヒートポンプを用いており、そのヒートポンプの冷房効率や暖房効率といった成績係数を向上することができる。

【 0 0 3 5 】

なお、本参考例においては、ヒートポンプの室外機 2 6 を熱交換器 1 1 などを配置している上に置くようにしているが、図 6 のようにヒートポンプの室外機 2 8 を床下 2 9 に配置するようにしてもよい。なお、この場合、冷媒移送管 1 5 の長さが長くなるため、冷媒が温められる時間も長くなるため好ましい。

【 0 0 3 6 】

また、上記のような地中熱利用システムの熱交換器 1 1 を床暖房や給湯機といった熱利用システムに接続することによって効率よく安定したエネルギーシステムを実現することができる。

【 0 0 3 7 】

( 実施例 1 )

次に本発明の実施例 1 について図 7 を用いて説明する。図において前記参考例と同一部材については同一符号を用いて説明を省略する。図において、地中パイプ 7 は外パイプ 3 0 と内パイプ 3 1 とにより別体に構成され、外パイプ 3 0 の途中には切り替え機 3 2 を設け、外パイプ 3 0 を通る気体の流れを制御している。また、室内には温度センサ 2 0 とは別に第 2 の温度センサ 3 3 が設置されている。

【 0 0 3 8 】

上記のように構成された地中熱利用システムにおいてその動作を説明する。気体移送機 1 0 により内パイプ 3 1 を通り地中 6 に送られた気体は外パイプ 3 0 を通り気体移送機 1 0 に再度送られる間に地中熱により夏季であれば冷やされ、冬季であれば温められる。

【 0 0 3 9 】

夏季には、外パイプ 3 0 を通り熱交換器 1 8 に移送された気体は送風機 1 2 からの風を受け、室内 1 3 に冷風を送り室温を冷やす。

【 0 0 4 0 】

冬季には、第 2 の温度センサ 3 3 が作動し、室内 1 3 の温度を測定しその温度が地中熱の温度より低い場合には切り替え機 3 2 が温められた気体を直接室内 1 3 に入れるように設定される。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 の温度センサ 3 3 が測定した室温が地中熱の温度付近になると切り替え機 3 2 は外パイプ 3 0 内の気体を気体移送機 1 0 側に送り、熱交換器 1 8 へ移送される。温度センサ 2 0 により外パイプ 3 0 及び内パイプ 3 1 内の気体の温度が測定され、その温度が予め定められた温度より低い場合には、室内 1 3 は肌寒いと考えられるため、補助ヒータ 1 9 を作動して熱交換器 1 8 内の気体の温度をより高め温風を室内に送る。

【 0 0 4 2 】

この構成により、特に冬季において、直接室内を暖めることができるとともに温度センサ 20 及び第 2 の温度センサ 33 を用いることで室内 13 の温度を安定した温度に保つことができる。

【0043】

なお、本実施例においては、温度センサ 20 及び第 2 の温度センサ 33 というように 2 つのセンサを設けたが、どちらか一方にしてもよく、1 つのセンサで室内 13 及び熱交換器 18 の両方を測定できるようにしてもよい。

【0044】

また、上記のような地中熱利用システムの熱交換器 18 を床暖房や給湯機といった熱利用システムに接続することによって効率よく安定したエネルギーシステムを実現することができる。

10

【0045】

【発明の効果】

上記のように本発明は、夏季には地中熱により冷却された気体を用いて冷風を効率よく送ることができ、また冬季には地中熱により温められた気体を用いて温風を効率よく送ることができる。特に冬季において、室内が地中の温度より非常に低い場合には切り替え機を作動して室内に地中熱を直接取り入れ、室内が地中の温度近傍に上昇した後は再度切り替え機を作動して熱交換器から室内に温風を送ることが可能となり、より効率のよい空調ができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の参考例 1 を示す地中熱利用システムの概略図

【図 2】 本発明の参考例 2 の地中熱利用システムの概略図

【図 3】 本発明の参考例 2 の地中熱利用システムの概略図

【図 4】 本発明の参考例 3 の地中熱利用システムの概略図

【図 5】 本発明の参考例 4 の地中熱利用システムの概略図

【図 6】 本発明の参考例 4 の地中熱利用システムの概略図

【図 7】 本発明の実施例 1 の地中熱利用システムの概略図

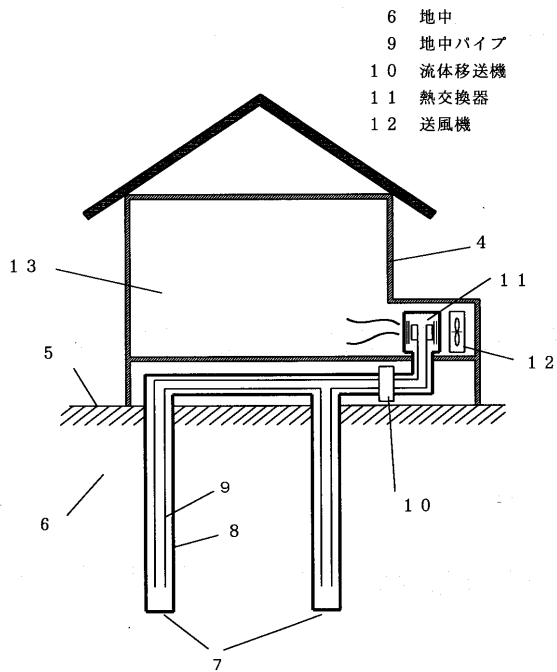
【図 8】 従来の地中熱利用システムの概略図

【符号の説明】

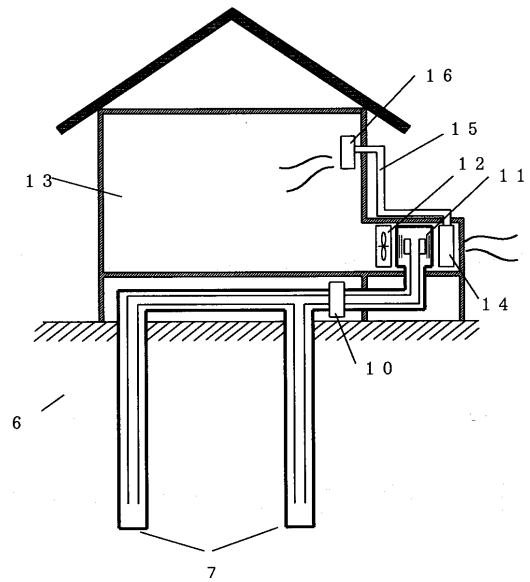
- 7 地中パイプ
- 8 外パイプ
- 9 内パイプ
- 10 気体移送機
- 11 熱交換器
- 12 送風機

30

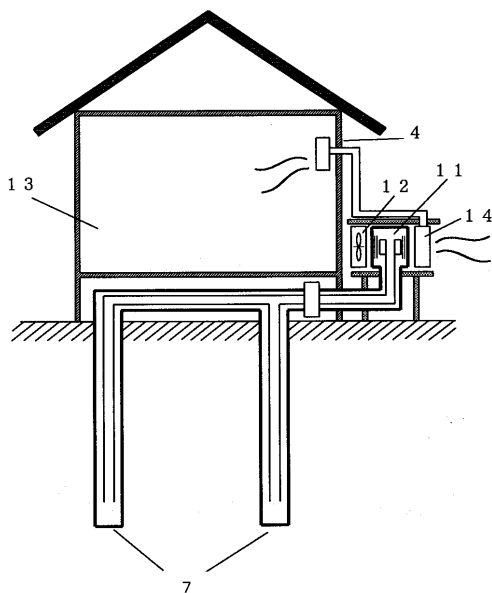
【図 1】



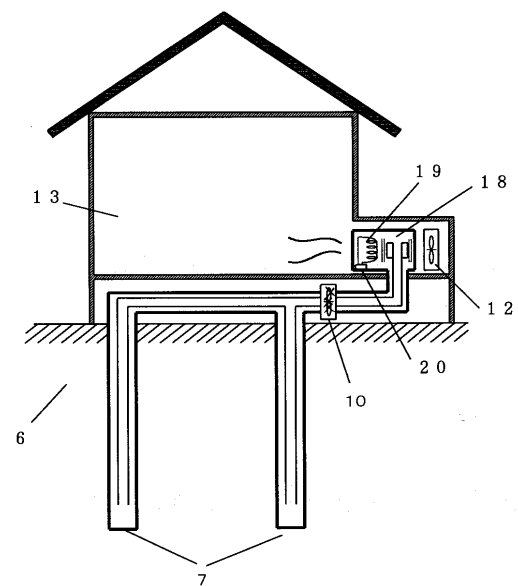
【図 2】



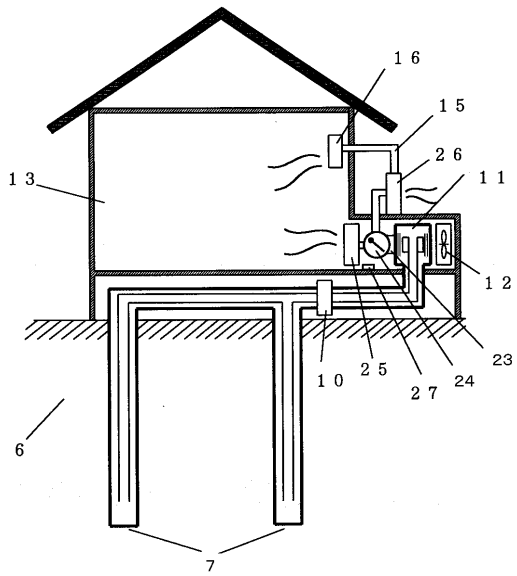
【図 3】



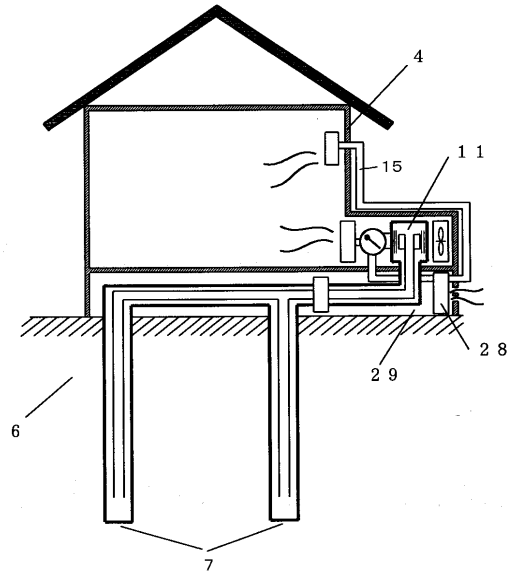
【図 4】



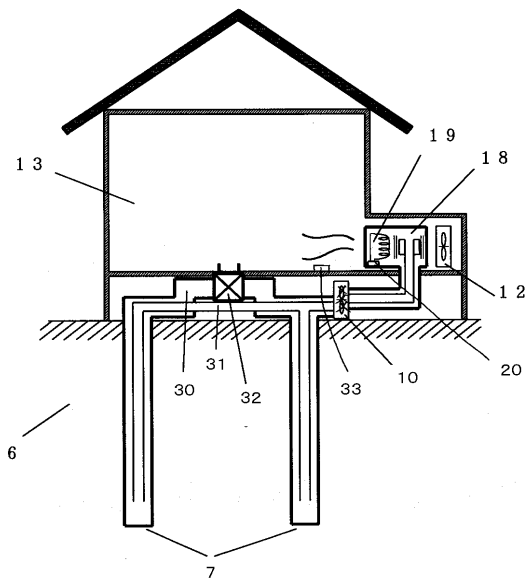
【図 5】



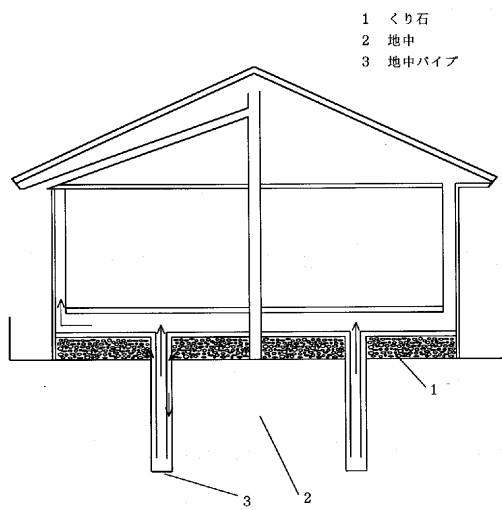
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-081690(JP,A)  
実開昭57-195030(JP,U)  
特開平11-182942(JP,A)  
特開2003-021360(JP,A)  
特許第3030022(JP,B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F24J 3/08