

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4012870号  
(P4012870)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.	F I	
F 2 4 D 5/10 (2006.01)	F 2 4 D 5/10	
E O 4 B 1/74 (2006.01)	E O 4 B 1/74	C
F 2 4 D 5/08 (2006.01)	E O 4 B 1/74	D
F 2 4 D 11/00 (2006.01)	F 2 4 D 5/08	A
F 2 4 F 5/00 (2006.01)	F 2 4 D 11/00	A
請求項の数 4 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-360640 (P2003-360640)	(73) 特許権者	000198787
(22) 出願日	平成15年10月21日(2003.10.21)		積水ハウス株式会社
(65) 公開番号	特開2005-127536 (P2005-127536A)	(74) 代理人	100084629
(43) 公開日	平成17年5月19日(2005.5.19)		弁理士 西森 正博
審査請求日	平成17年11月30日(2005.11.30)	(72) 発明者	埴淵 晴男
			大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水 ハウス株式会社内
		(72) 発明者	梅野 徹也
			大阪市北区大淀中一丁目1番88号 積水 ハウス株式会社内
		審査官	石川 好文
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 床下の蓄熱構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ほぼ全体を蓄熱材によって形成したダクトを、土間コンクリート表面に沿って配設して、このダクトの前記土間コンクリート表面に面した下面を開放して、前記土間コンクリート表面を前記ダクト内の通気路に臨ませるとともに、前記ダクトの一端側にヒートポンプの室内機を接続して、前記ダクト内の通気路に前記ヒートポンプを熱源とした温風や冷風を導入することで、前記ダクト及び土間コンクリートに温熱や冷熱を蓄熱させるようにし、前記ダクトの外表面の一部又は全体、及び、前記土間コンクリートの裏面を断熱材で覆うようにしたことを特徴とする床下の蓄熱構造。

【請求項2】

前記ダクトを、上下に積み重なるように折り返した請求項1記載の床下の蓄熱構造。

【請求項3】

前記ダクトに、その通気路に導入した温風又は冷風を床下空間に排出する排気口を設けた請求項1又は2記載の床下の蓄熱構造。

【請求項4】

前記ダクトの蓄熱材がコンクリート板からなる請求項1乃至3のいずれかに記載の床下の蓄熱構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、主として住宅の室内の冷暖房に利用する温熱又は冷熱を床下空間において蓄熱するための蓄熱構造に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、住宅の床下空間を暖めたり、冷やしたりして、室内を間接的に冷暖房するといった試みがなされている。この場合、空調機器によって直接室内を冷暖房するときのような不快なドラフトが発生せず、また燃焼系の暖房機器によって直接室内を暖房するときのような室内の空気汚染もなく、快適な温熱環境を実現できる。

【0003】

しかし、直接室内を暖房する場合と比較して、熱損失が多く、運転コストが高騰するといった問題があった。そこで、運転コストの軽減を図るために、安価な深夜電力の有効利用が可能な蓄熱方式が採用されている。

10

【0004】

この種の蓄熱方式を採用した技術としては、例えば既設の土間コンクリート、床や梁等の躯体を蓄熱体として利用して、設備コストの低減を図るようにしたものがある。この場合、土間コンクリートや躯体にパイピングを施して、そのパイプに温水や冷水を供給することで、土間コンクリートや躯体に温熱や冷熱を蓄熱させるのが一般的である。

【0005】

また、例えば特許文献1乃至3に開示されているように、床下空間における床板の裏面に設けた専用の蓄熱材に蓄熱することで、地盤等への熱放出を抑えて、蓄熱効率を高めるようにしたものがある。この場合、蓄熱材に対して床下空間に設置したダクトから放出した温風や冷風を当てることで、蓄熱材に温熱や冷熱を蓄熱させるようにしている。

20

【0006】

【特許文献1】特開2002-195587号公報

【特許文献2】特開2002-115859号公報

【特許文献3】特開2001-304594号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記のように土間コンクリートや躯体にパイピングを施す場合には、パイピングのための費用が高むとともに、パイプ詰まりや水漏れ等に対するメンテナンスも面倒であった。

30

【0008】

また、温水や冷水の代わりに、温風や冷風を床下空間に導入して土間コンクリートや躯体に蓄熱させることで、パイピングのためのコストを削減するとともに、メンテナンス性を向上することが考えられる。なお、温風や冷風によって主に梁や床に蓄熱させる技術は、ビルや集合住宅向けの技術として実際に適用されている。

【0009】

しかし、単に温風や冷風を導入するだけでは、熱損失が多くて土間コンクリートや躯体に効率良く蓄熱させることができず、また放熱の制御も困難であった。

40

【0010】

一方、特許文献1乃至3に開示されているように、ダクト及び専用の蓄熱材を床下空間に設ける場合には、構造が複雑で施工が煩雑となり、設備コストが高騰するといった問題があった。

【0011】

そこで、この発明は、上記の不具合を解消して、構造が簡単で、蓄熱効率が良好であり、設備コスト及び運転コストの低減を図ることができる床下の蓄熱構造の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

50

上記の課題を解決するため、この発明の床下の蓄熱構造は、ほぼ全体を例えばコンクリート板等からなる蓄熱材によって形成したダクトを、土間コンクリート表面に沿って配設して、このダクトの前記土間コンクリート表面に面した下面を開放して、前記土間コンクリート表面を前記ダクト内の通気路に臨ませるとともに、前記ダクトの一端側にヒートポンプの室内機を接続して、前記ダクト内の通気路に前記ヒートポンプを熱源とした温風や冷風を導入することで、前記ダクト及び土間コンクリートに温熱や冷熱を蓄熱させるようにし、前記ダクトの外表面の一部又は全体、及び、前記土間コンクリートの裏面を断熱材で覆うようにしたことを特徴とする。

【0015】

さらに、前記ダクトを、上下に積み重なるように折り返している。さらにまた、前記ダクトに、その通気路に導入した温風又は冷風を床下空間に排出する排気口を設けている。

10

【発明の効果】

【0016】

この発明では、床下空間に配設したダクト自体を蓄熱体として利用して、このダクトに温風や冷風を導入して温熱や冷熱を効率良く蓄熱させるようにしているため、パイピングや専用の蓄熱材を必要としない簡単な構造でありながら、熱損失を抑えた蓄熱効率の良好な蓄熱構造を提供することができる。

【0017】

従って、設備コスト及び運転コストを低減した床下蓄熱方式の室内冷暖房を実現できる。しかも、床下空調の効果で、床下温湿環境を年間を通して良好に保つことができる。

20

【0018】

また、ダクトの外表面の一部又は全体を断熱材で覆って、ダクトに蓄熱した熱の過度の放熱を抑えることで、室内の冷暖房を安定して継続することができる。

【0019】

さらに、土間コンクリートの表面をダクト内の通気路に臨ませて、ダクト及び土間コンクリートの双方において温熱又は冷熱を蓄熱することで、蓄熱効率を高めて蓄熱量の増大を図ることができる。

【0020】

さらにまた、土間コンクリートの裏面に断熱材を設けて、地盤への熱放出を抑えることで、熱損失を減らして蓄熱効率をさらに高めることができる。

30

【0021】

また、ダクトを上下に積み重なるように折り返すことで、ダクトの通気路の距離を長く確保して、ダクトと温風又は冷風との熱交換領域を拡大することができ、しかもダクト容量が増えることで蓄熱許容量も増大させることができ、これによって蓄熱効率及び蓄熱量をより一層高めることができる。

【0022】

さらに、ダクトとの熱交換後の温風又は冷風を床下空間に排出して、床下空間を直接冷暖房することで、室内の冷暖房効率をさらに高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、この発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。この発明の一実施形態に係る蓄熱構造においては、図1及び図2に示すように、住宅の床下空間(1)に設けた土間コンクリート(2)の表面に沿ってダクト(3)を配設して、その一端側に整流用ダクト(4)を介してヒートポンプ(5)の室内機(6)が接続されている。従って、ヒートポンプ(5)を熱源とした温風又は冷風が、整流ダクト(4)を介してダクト(3)に導入されるようになっている。なお、ヒートポンプ(5)の室外機(7)は、屋外に設置されていて、床下空間(1)を囲む外周基礎(30)を貫通した冷媒管(9)を介して室内機(6)と接続されている。

40

【0024】

床下空間(1)には、外周基礎(30)に沿って断熱材(31)が設けられていて、床下空間(1)から外部への放熱を抑えている。この断熱材(31)は、外周基礎(30)の立ち上がり内面と土

50

間コンクリート(2)の外周縁とに跨るようにして断面略L字状に配されている。

【0025】

土間コンクリート(2)は、地盤(32)上にほぼ一定の厚みで敷設されており、その裏面には断熱材(33)が配設されている。すなわち、土間コンクリート(2)と地盤(32)との間に断熱材(33)が介在されて、土間コンクリート(2)から地盤(32)への放熱が規制されている。

【0026】

ダクト(3)は、図3及び図4に示すように、例えば土間コンクリート(2)の表面に互いに平行に配した一对の脚部(10)(10)と、これら脚部(10)(10)の上面間に跨るようにして設置した上面部(11)とを備え、土間コンクリート(2)の表面に面した下面は開放されている。従って、ダクト(3)内の通気路(15)に、土間コンクリート(2)の表面が臨んだ状態とな

10

【0027】

脚部(10)(10)は、例えば断熱材料である長尺の木製角材からなり、上面部(11)は、廉価で熱容量の大きなコンクリート板からなる。すなわち、ダクト(3)の大部分を占める上面部(11)が蓄熱材料によって形成されて、ダクト(3)が蓄熱体として機能するようになっている。なお、ダクト(3)の上面部(11)は、コンクリート板以外のその他の蓄熱材料によって形成しても良い。さらに、上面部(11)だけでなく、脚部(10)についても蓄熱材料によって形成しても良い。

【0028】

脚部(10)(10)は、その高さが3cm~10cm、その長さが8m~10mに設定され、0.8m~0.9mの間隔をあけて配置されている。また、上面部(11)は、その幅が0.9m~1m、その長さが8m~10m、厚みが約10cmに設定されている。従って、このダクト(3)は、土間コンクリート(2)の表面に沿って広がる扁平状に形成されて、一直線上に延びており、ダクト(3)内の通気路(15)は、その幅が0.8m~0.9m、その長さが8m~10m、土間コンクリート(2)の表面からの高さが3cm~10cmとなっている。

20

【0029】

これにより、ダクト(3)内の通気路(15)を通過する温風又は冷風は、土間コンクリート(2)の表面を這うように低く流れながら、ダクト(3)の内面及び土間コンクリート(2)の表面に直接接触して、ダクト(3)及び土間コンクリート(2)の双方において温熱又は冷熱が蓄熱されるようになっている。

30

【0030】

また、このダクト(3)においては、脚部(10)(10)の上下面に例えば厚さ3mm程度の気密材(16)(16)が取り付けられていて、土間コンクリート(2)と脚部(10)(10)の間、脚部(10)(10)と上面部(11)の間からの温風又は冷風の漏れを防止している。

【0031】

さらに、ダクト(3)の室内機(6)側とは反対側すなわち他端側において、上面部(11)に排気口(20)が形成されており、ダクト(3)の通気路(15)を通過した温風又は冷風を床下空間(1)に排出するようになっている。

【0032】

また、ダクト(3)の外表面すなわち上面部(11)の表面は、断熱材(28)によって覆われており、これによって上面部(11)からの過度の放熱を抑えるようにしている。なお、断熱材(28)は、上面部(11)の表面のほぼ全体を覆うようにして設けるだけでなく、上面部(11)の表面の一部を覆うように設けても良い。ダクト(3)の外表面における断熱材(28)によって覆う範囲を適宜調整することで、ダクト(3)からの放熱を制御することができる。

40

【0033】

また、ダクト(3)の上面部(11)の裏面側には、通気路(15)に突出する複数の邪魔板(21)(21)...が千鳥足状に取り付けられていて、通気路(15)を通過する温風又は冷風を蛇行させながら導くようになっている。そして、ダクト(3)によって覆われた土間コンクリート(2)の表面すなわち通気路(15)の温風又は冷風が接触する土間コンクリート(2)の表面は

50

、砂利等を敷き詰めることでの粗面化されて、凹凸(22)が設けられている。このように通気路(15)に邪魔板(21)(21)...を突出させたり、土間コンクリート(2)の表面に凹凸(22)を設けることで、通気路(15)を通過する温風又は冷風の流れを乱すとともに、温風又は冷風と土間コンクリート(2)との接触面積を増大させて、熱交換効率を高めるようにしている。

#### 【0034】

上記のダクト(3)は、その上面部(11)と床部材(34)との間に突っ張り固定された鋼製束材(25)(25)...によって、土間コンクリート(2)に押さえ付けられた状態で固定されている。このように、床施工に一般的に用いる鋼製束材(25)(25)...によってダクト(3)を簡便に固定して、施工費を抑えている。なお、ダクト(3)の上面部(11)は、重量のあるコンクリート板であるから、必ずしも上述したような束材(25)(25)...によって固定しなくても、上面部(11)の自重によってダクト(3)を土間コンクリート(2)上に固定しても良い。図中、(26)(26)...は、土間コンクリート(2)の表面に固定されて大引等を受ける通常の鋼製束材である。

10

#### 【0035】

ヒートポンプ(5)としては、一般に「エアコン」と称される廉価な家庭用の汎用ヒートポンプが用いられている。このヒートポンプ(5)においては、コンプレッサにより圧縮した冷媒を室内機(6)と室外機(7)との間で循環させて、室内機(6)側において冷媒と床下空間(1)の空気とを熱交換させることで、温風や冷風を作り出すようになっている。そして、室内機(6)に設けた図示しないファンによって、温風又は冷風を整流用ダクト(4)へ送り出している。なお、ヒートポンプとして、より熱効率の高い水冷ヒートポンプや炭酸ガス(CO<sub>2</sub>)ヒートポンプを用いるようにしても良い。

20

#### 【0036】

整流用ダクト(4)は、室内機(6)からダクト(3)へ向けて断面形状が変化しており、室内機(6)からダクト(3)へ温風や冷風をスムーズに流れ込ませて、送風時の圧力損失を抑えるようになっている。

#### 【0037】

次に、上記の蓄熱構造を用いた室内暖房について説明する。まず、ヒートポンプ(5)を作動させて暖房運転を開始すると、床下空間(1)の空気が室内機(6)内に取り込まれて加熱されて温風となり、この温風が整流用ダクト(4)を介してダクト(3)の通気路(15)へ送り込まれる。通気路(15)において、温風は邪魔板(21)(21)...や土間コンクリート(2)の凹凸(22)に当たりながら蛇行して流れる。これによって、主要な蓄熱体であるダクト(3)と温風、補助的な蓄熱体である土間コンクリート(2)と温風との間でそれぞれ活発な熱交換がなされ、ダクト(3)及び土間コンクリート(2)に温風の温熱が蓄熱される。熱交換後の温風は、ダクト(3)の排気口(20)から床下空間(1)へ排出されて、床下空間(1)を直接暖める。そして、床下空間(1)の空気は、再びヒートポンプ(5)の室内機(6)内に取り込まれて加熱され、温風となってダクト(3)の通気路(15)へ送り込まれるといった循環を繰り返す。

30

#### 【0038】

このような蓄熱工程は、図5に示すように、例えば夜間の0時頃から翌朝の7時頃までの安価な深夜電力を利用できる時間帯に行う。この間、床下空間(1)の温度が上昇し、外気温度が低下しているにもかかわらず、室内温度は低下することなくほぼ一定に保たれる。

40

#### 【0039】

そして、例えば7時頃から15時頃までの間は、ヒートポンプ(5)の作動を停止して、ダクト(3)及び土間コンクリート(2)に蓄熱された熱を放熱させながら室内を暖房する放熱工程とする。このとき、ダクト(3)の外表面が断熱材(28)によって覆われているので、蓄熱した熱が過度に放熱することなく、長時間に亘って徐々に放熱して室内を暖房する。この放熱工程では、床下空間(1)の温度は一旦低下してからほぼ一定となり、室内温度は一旦低下してから上昇する。

50

## 【0040】

15時頃を過ぎると、外気温度の低下も相俟って、室内温度が下がり始める。すると、ヒートポンプ(5)のファンのみを作動させて送風運転を開始し、ダクト(3)の通気路(15)に床下空間(1)の空気を送り込む。この送り込まれた空気は、ダクト(3)及び土間コンクリート(2)の余熱によって暖められた後、床下空間(1)に排出されて、床下空間(1)を直接暖める。このとき、床下空間(1)の温度及び室内温度は一旦上昇して徐々に下降する。このような送風工程を、例えば夜間の0時頃まで行って、0時頃からは再び蓄熱工程に戻って上記動作を繰り返す。これにより、冬期において室内の急激な冷え込みを抑えることができ、ベース暖房として十分な能力を発揮する。なお、室内冷房に際しては、ヒートポンプ(5)の室内機(6)よりダクト(3)の通気路(15)へ冷風を送り込み、暖房時と同様の動作を繰り返す。

10

## 【0041】

図6は、他の実施形態に係る蓄熱構造を示している。この蓄熱構造においては、ダクト(40)を同一平面上で折り返しており、ダクト(40)に導入した温風又は冷風は、逆方向に回転されて排気口(42)から室内機(6)へ向けて排出されるようになっている。このように、ダクト(40)の通気路の距離を長く確保することで、温風又は冷風との熱交換領域を大きくして、蓄熱量の増大を図っている。

## 【0042】

また、ダクト(40)の形状としては、上記のように同一平面上で折り返すだけでなく、同一平面上で略L形や波形に曲げて距離をかせぐようにしても良い。

20

## 【0043】

その他にも、例えば図7及び図8に示すように、ダクト(50)を上下に積み重ねるように折り返して、通気路(51)の距離をかせぐようにしても良い。すなわち、このダクト(50)は、土間コンクリート(2)の表面に配置した一对の脚部(52)(52)の上面間に跨るようにして上面部(53)を設置することで、下側ダクト(54)を構成するとともに、この下側ダクト(54)の上面部(53)の表面に配置した一对の脚部(55)(55)の上面間に跨るようにして上面部(56)を設置することで、上側ダクト(57)を構成して、これら下側ダクト(54)の通気路と上側ダクト(57)の通気路を互いに連通させることによって構築されている。なお、(58)は、上側ダクト(57)における上面部(56)の表面を覆う断熱材、(59)は、ダクト(50)の折り返し部に生じる開口を塞ぐ閉塞板である。その他の構成は、図1に示す実施形態と同様である。

30

## 【0044】

この多段積みのダクト(50)を用いることで、断熱材からなるダクトを用いて土間コンクリート(2)のみに蓄熱させる構造のものと比較して、図9に示すように、夜間の蓄熱工程時の床下温度が低くなり、昼間から夜にかけての放熱工程時及び送風工程時の床下温度が高くなる。つまり、多段積みダクト(50)を用いることで、蓄熱効率及び蓄熱量が高まって、蓄熱工程時における床下空間(1)への放熱が少なくなり、昼間から夜にかけての在室時に安定的に放熱して室内温度をより高く維持することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0046】

【図1】この発明の一実施形態に係る蓄熱構造を示す側面断面図である。

40

【図2】同じくその平面図である。

【図3】同じくその要部の斜視図である。

【図4】同じくそのダクト部分の正面断面図である。

【図5】暖房時における温度変化を示す図である。

【図6】他の実施形態に係る蓄熱構造の平面図である。

【図7】別の実施形態に係るダクト部分の側面断面図である。

【図8】同じくそのダクト部分の正面断面図である。

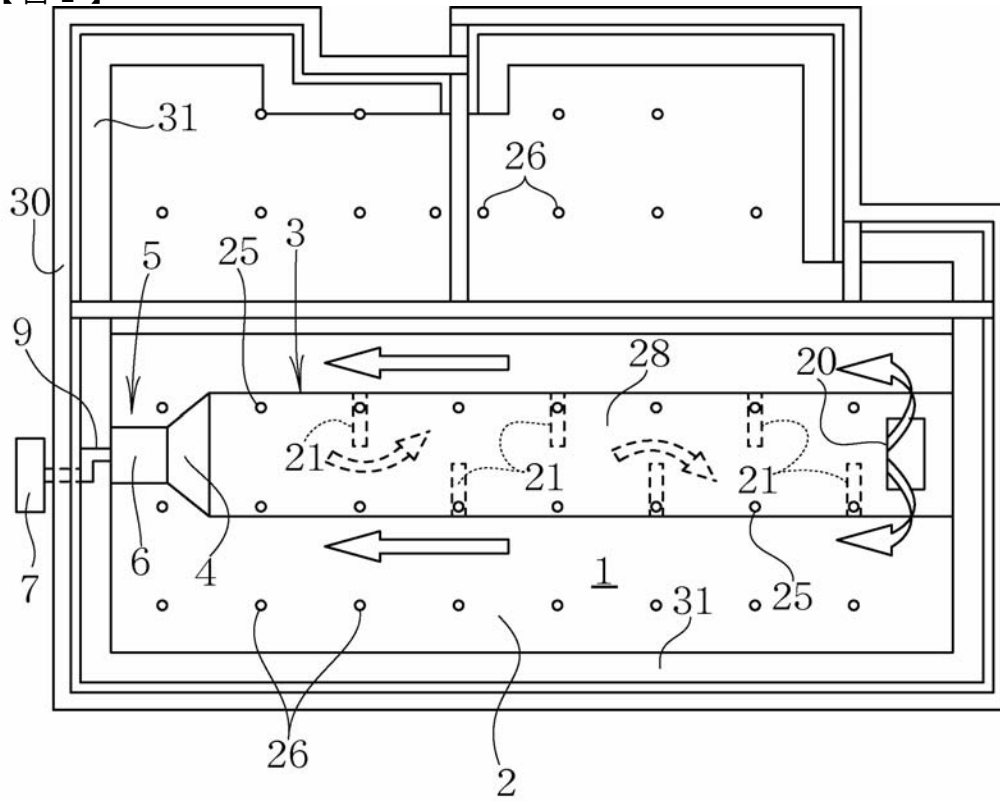
【図9】多段積み蓄熱ダクトを用いた構造と断熱ダクトを用いて土間コンクリートのみに蓄熱させる構造とを比較した場合の暖房時における温度変化を示す図である。

## 【符号の説明】

50

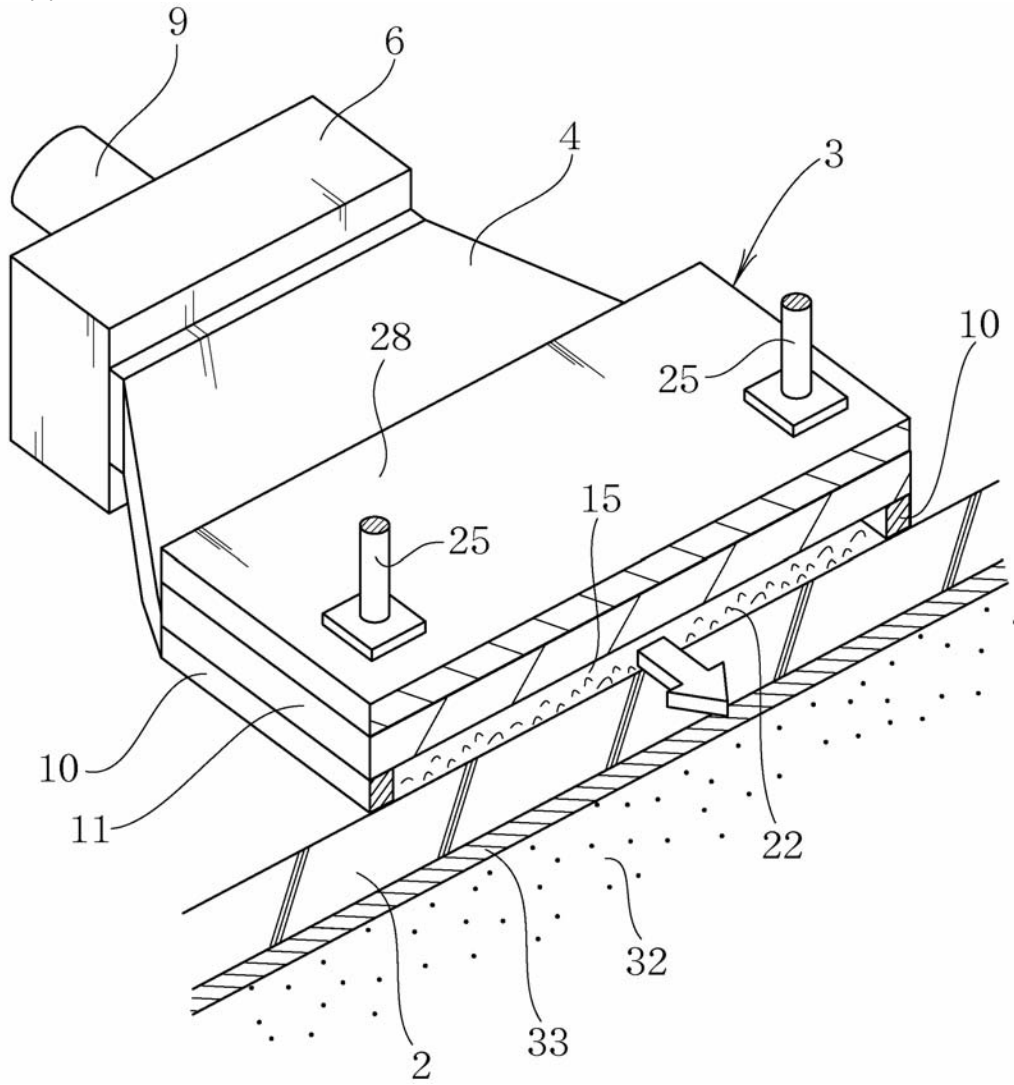


【 図 2 】

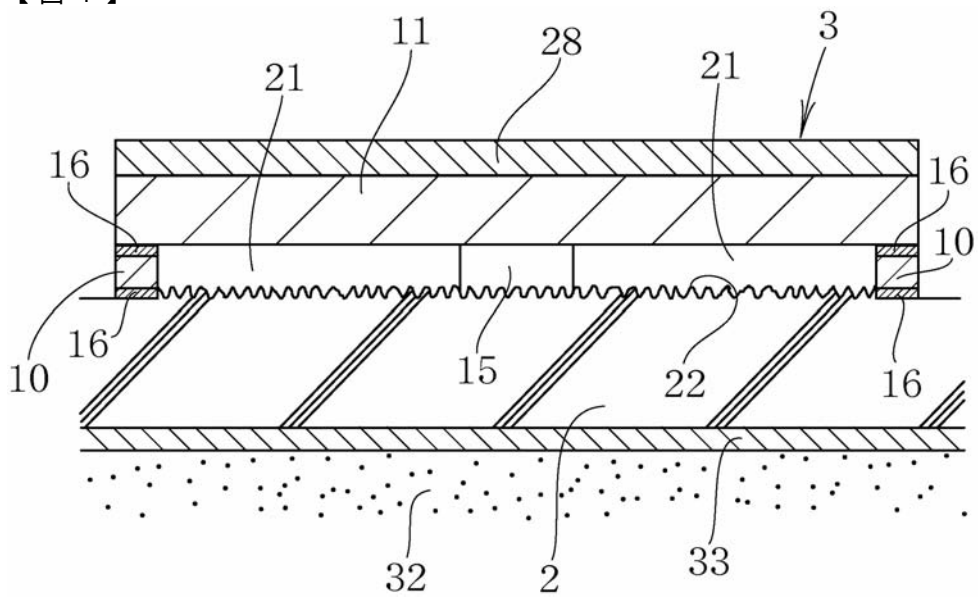




【 図 3 】

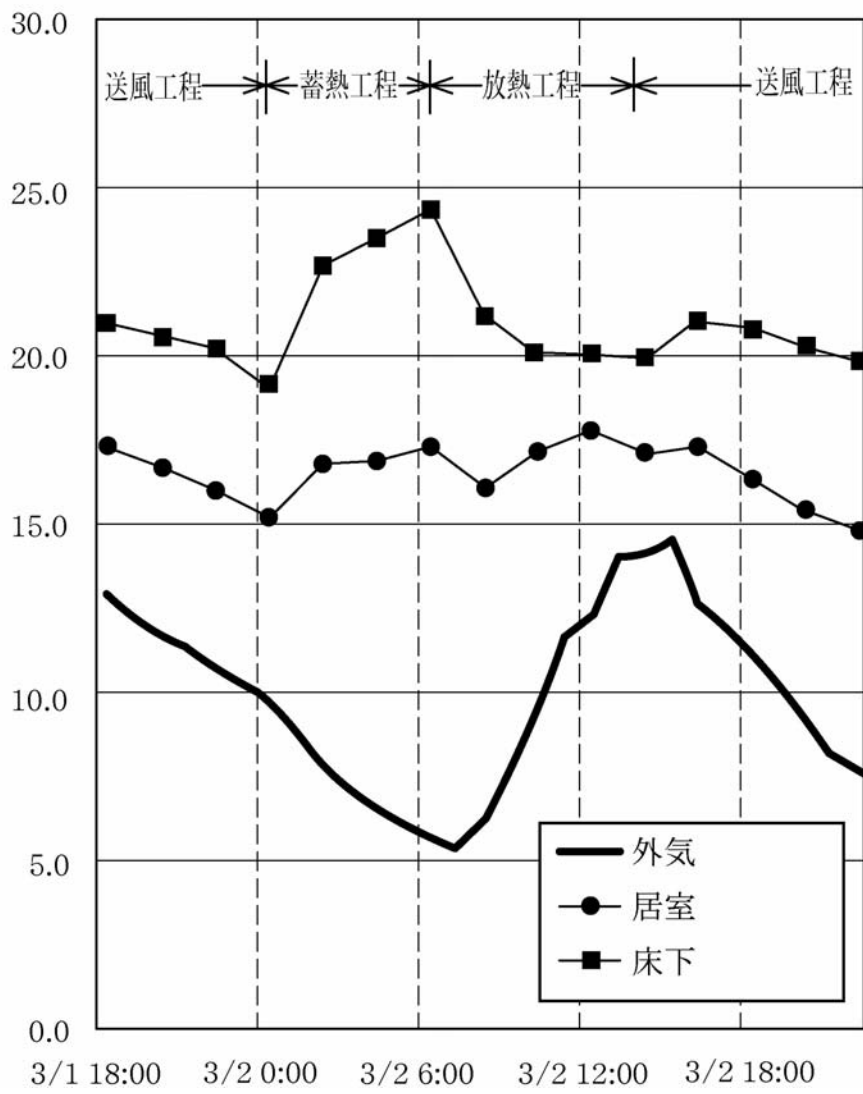


【 図 4 】

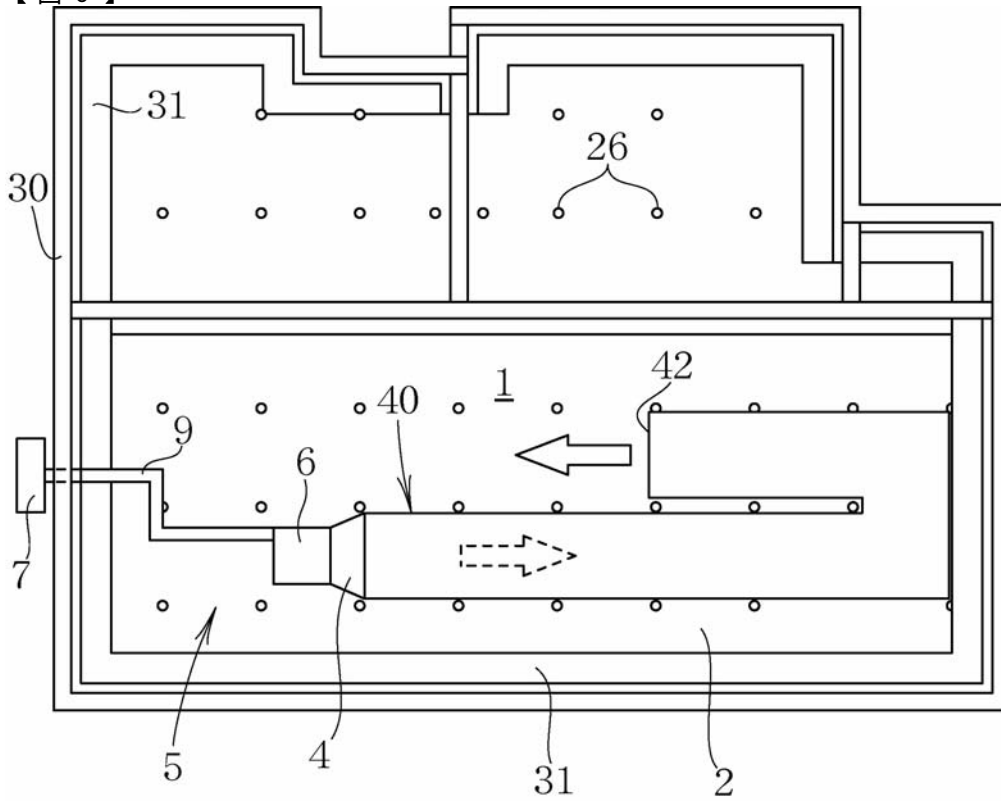


【 图 5 】

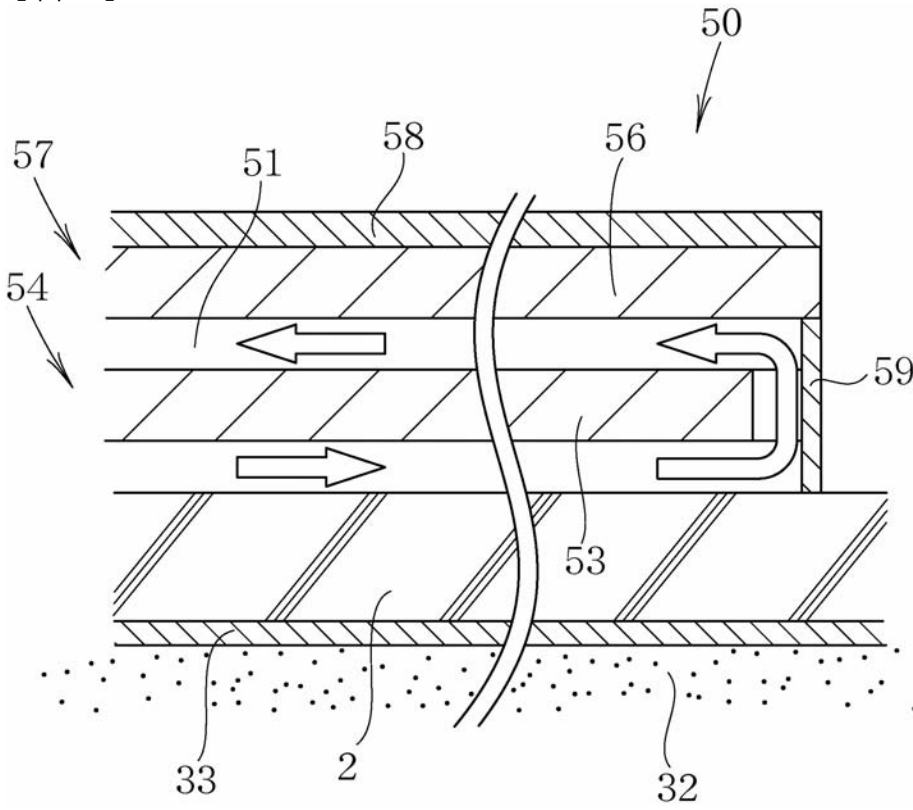
温度 [°C]



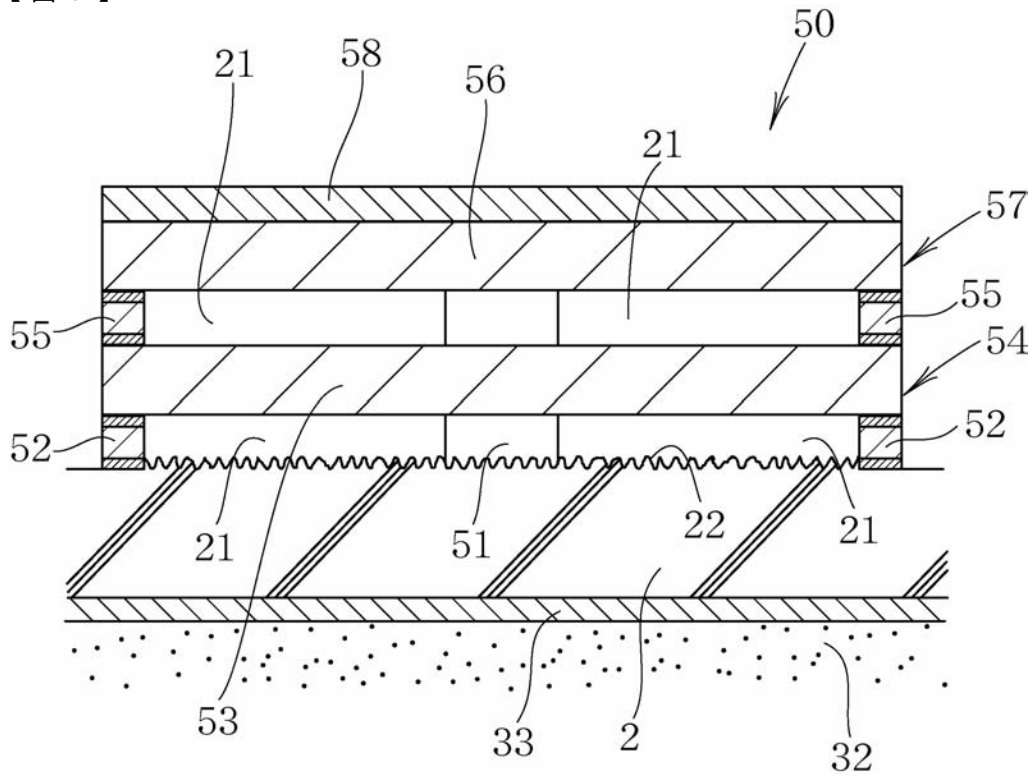
【 図 6 】



【 図 7 】

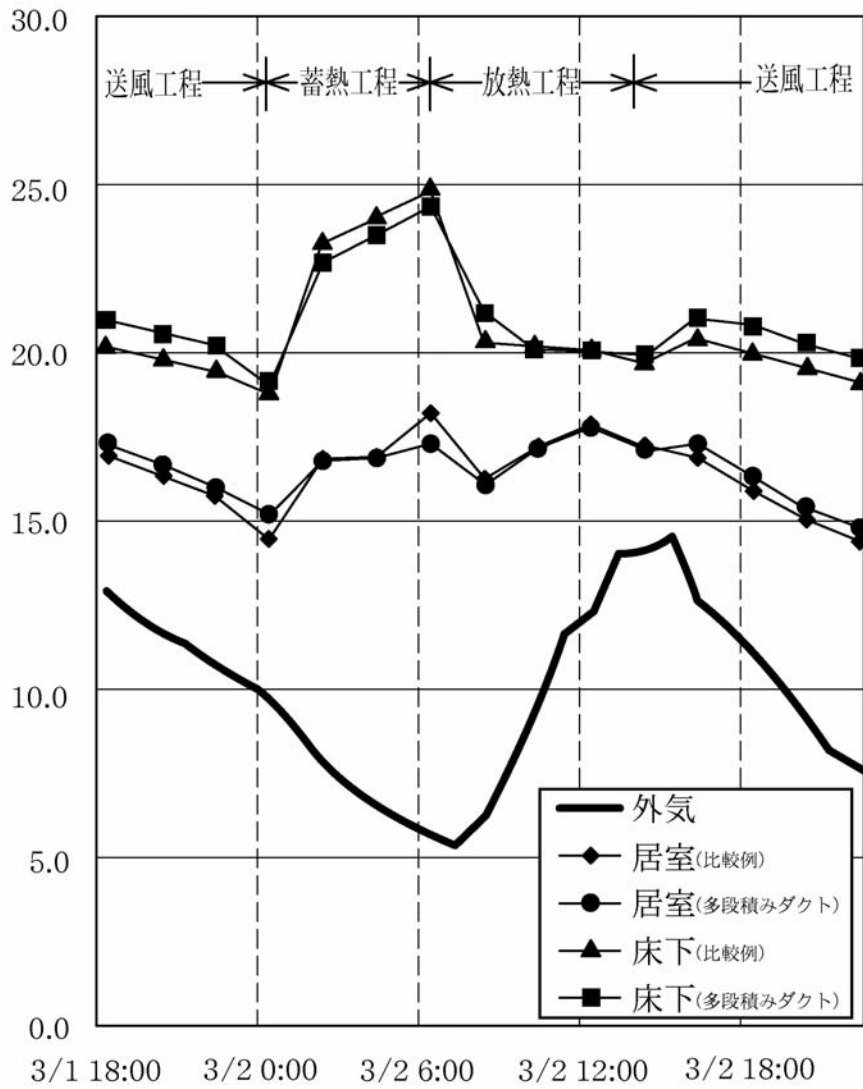


【 図 8 】



【 図 9 】

温度 [°C]



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 4 F 5/00 K

(56)参考文献 特開昭58-096993(JP,A)  
特開昭62-242733(JP,A)  
特開2001-295386(JP,A)  
特開2003-082784(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F 2 4 D 5 / 1 0  
E 0 4 B 1 / 7 4  
F 2 4 D 5 / 0 8  
F 2 4 D 1 1 / 0 0  
F 2 4 F 5 / 0 0