

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5636397号
(P5636397)

(45) 発行日 平成26年12月3日(2014.12.3)

(24) 登録日 平成26年10月24日(2014.10.24)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 4 F	3/00	(2006.01)	F 2 4 F	3/00	B
F 2 4 F	5/00	(2006.01)	F 2 4 F	5/00	Z
F 2 4 J	3/08	(2006.01)	F 2 4 J	3/08	

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-138246 (P2012-138246)	(73) 特許権者	512084846 有限会社近藤組
(22) 出願日	平成24年6月19日(2012.6.19)		山口県光市中央3-9-29
(65) 公開番号	特開2013-228181 (P2013-228181A)	(74) 代理人	100111132 弁理士 井上 浩
(43) 公開日	平成25年11月7日(2013.11.7)	(72) 発明者	松村 行史 山口県光市中央3-9-29 有限会社近藤組内
審査請求日	平成26年3月24日(2014.3.24)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-83037 (P2012-83037)	審査官	小野田 達志
(32) 優先日	平成24年3月30日(2012.3.30)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
特許権者において、権利譲渡・実施許諾の用意がある。			
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 空調システムとその構築方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

上方へ向かって拡開するように形成された立坑と、
この立坑に充填された複数の栗石によって形成される栗石層と、
前記立坑内の下部に吐出口が配置される給気管と、
この給気管に取り付けられて前記立坑内へ外気を供給する送風手段と、
前記吐出口から放出される前記外気を拡散させる拡散手段と、
前記立坑内の上部に形成される噴霧室と、
この噴霧室内に設置され前記栗石層の上面に水を噴霧する噴霧ノズルと、
この噴霧ノズルに前記水を供給可能に設置される給水手段と、
前記栗石層や前記水との間で熱交換された前記外気を建物内へ導入可能に前記立坑の外部へ排出する排気管と、を備え、
前記噴霧室は、
下方へ向かって拡開する筒状部材と、
この筒状部材の上面を閉塞する蓋部材と、
からなることを特徴とする空調システム。

【請求項2】

前記拡散手段は、前記栗石の侵入を阻止するとともに前記給気管の前記吐出口から供給される外気を通過可能に形成される通気口を有し、前記吐出口を覆うように設置されることを特徴とする請求項1記載の空調システム。

10

20

【請求項 3】

前記立坑の法面には、前記栗石層との間に透水マットが敷設されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の空調システム。

【請求項 4】

前記栗石層の上部を覆うように防水部材が設置されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 5】

前記栗石層の上部を覆うように断熱部材が設置されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 6】

前記排気管に防湿フィルターが取り付けられたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 7】

前記排気管は、前記建物の内部と外部にそれぞれ設置される第 1 の吐出口及び第 2 の吐出口を備え、前記第 1 の吐出口及び前記第 2 の吐出口はそれぞれ開閉バルブを有することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の空調システム。

【請求項 8】

前記排気管は、前記立坑の上部と下部にそれぞれ吸込口が設置される第 1 の排気管及び第 2 の排気管からなることを特徴とする請求項 7 記載の空調システム。

【請求項 9】

前記栗石の侵入を阻止するとともに前記第 2 の排気管の前記吸込口へ供給される外気を通過可能に形成される通気口を有し、上面が閉塞された状態で前記吸込口を覆うように設置される吸込口保護手段を備えたことを特徴とする請求項 8 記載の空調システム。

【請求項 10】

掘削坑の下部に吐出口を配置するとともに吸込口を地表に配置した状態で、前記掘削坑の法面に沿って給気管の中間部を埋設し、上方へ向かって拡開するように立坑を形成する工程と、

前記外気を拡散させる拡散手段を前記吐出口に取り付ける工程と、

前記立坑の内部に複数の栗石を充填して栗石層を形成する工程と、

下方へ向かって拡開する筒状部材と、この筒状部材の上面を閉塞する蓋部材と、
からなる噴霧室を前記立坑内の上部に形成する工程と、

この噴霧室内に前記栗石層の上面に水を噴霧可能に噴霧ノズルを配置するとともに、この噴霧ノズルに水を供給可能に給水手段を設置する工程と、

前記栗石層の上部に断熱部材を覆設する工程と、

前記栗石層や前記水との間で熱交換された前記外気を前記立坑の外部へ排出可能に排気管を設置する工程と、

を備えたことを特徴とする空調システムの構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、建物の床下等の地中に設置され、地中熱を利用して建物内の温度を調節する空調システムとその構築方法に係り、特に、構造が簡単で設置や保守に要する費用が安く、かつ、長期間故障することなく安全に使用することが可能な空調システムとそれを安価に構築する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

地中の比較的浅い部分では、太陽エネルギーに起因する地中熱の影響により、年間を通じてほぼ一定の温度に保たれている。このような特性は、一般によく知られており、従来、建物内の温度を調節するシステム等に積極的に利用されてきた。そして、それに関し、既に幾つかの発明や考案が開示されている。

10

20

30

40

50

【0003】

例えば、特許文献1には、「自然エネルギー利用空調設備及びそれを用いた建物」という名称で、地熱や水の気化熱を利用して冷却した外気により室内を冷房する空調設備に関する発明が開示されている。

特許文献1に開示された発明は、床下に設けられた吸気収容部に吸気パイプを介して外気を導入し、この外気を外気冷却機構によって冷却した後、外気供給パイプを介して蓄熱室に供給して、内部の蓄熱材を冷却するものである。そして、吸気パイプ、外気供給パイプ及び蓄熱室のうちの少なくとも1つに、ミスト状の水を散布するための噴霧装置が設置された構造となっている。

このような構造の空調設備においては、地熱により外気と蓄熱材が冷却されるとともに、蓄熱材の冷却能により外気が必要に応じて冷却されるという作用を有する。また、ミスト状の水が蒸発する際に、外気から気化熱を奪うため、外気がさらに冷却されるという作用を有する。従って、本発明によれば、昼夜を問わず、少ない電力で室内を効率よく冷房することができる。

10

【0004】

また、特許文献2には、「地熱及び循環水流を利用した空調システム」という名称で、地熱だけでなく水の気化熱や太陽熱をも利用して、外気の温度調節を行い、さらに外気の調湿や浄化を行うことが可能な空調システムに関する発明が開示されている。

特許文献2に開示された発明は、高さが約40cm以上の床下空間内に充填されたくり石層と、地中に埋設され、このくり石層に接触した空気を取り込んで地熱と熱交換するための地中パイプと、微小な水滴に変換した水をこの地中パイプの底部に向けて落下させるノズルと、この地中パイプの底部に溜まった水を回収してノズルに循環させ、戸外に設置されたソーラーパネルからの太陽熱で暖められた水を地中パイプの底部に供給するとともに地中パイプの底部に溜まった水を回収してソーラーパネルに循環させる循環手段と、地中パイプからの空気を建物内部に供給するための空気供給手段と、を備えた構造となっている。

20

このような構造の空調システムによれば、地中パイプとくり石層において外気と地熱との熱交換が効率よく行われるという作用を有する。また、噴水シャワーの気化熱により外気が冷却されるとともに、外気に含まれる不純物が噴水シャワーによって洗い流されるという作用を有する。従って、本発明によれば、外気に対し、温度調節と調湿及び浄化を同時に行うことができる。

30

【0005】

さらに、特許文献3には、「空調装置」という名称で、簡易な設備で冷却空調を良好に行うことが可能な装置に関する考案が開示されている。

特許文献3に開示された考案は、地中に予め掘削された杭内に繊維筒が敷設され、この繊維筒の中央部で杭の底部に向かってパイプが挿入されるとともに、このパイプの上端部に散水機及び送風機が装着され、この送風機によって杭の底部から空気をパイプ内に吸引する構造となっている。

このような構造の空調装置においては、外気が繊維筒とパイプの間隙を通る際に、毛細管現象で地中等から繊維筒に吸い上げられた水によって蒸発潜熱を奪われて冷却されるという作用を有する。また、パイプ内に吸引された外気は地中熱によって冷却されるとともに、パイプ内で対向流となる散水機からの散水によって、送風経路に送り込まれるまでの間に再度蒸発潜熱を奪われるという作用を有する。従って、本考案によれば、容易に敷設することができるうえ、簡易な構造でありながら、効率よく外気を冷却することが可能である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】国際公開第2009/050795号公報

【特許文献2】特開2001-116293号公報

50

【特許文献3】実開昭57-91031号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述の従来技術である特許文献1に開示された発明においては、外気供給パイプから供給される外気が蓄熱室のコーナー部まで行き渡らないおそれがある。この場合、蓄熱材の一部が活用されないことになる。また、ミスト状の水が蓄熱室内で広範囲に拡散して外気と接触する構成となっていないため、外気から気化熱を奪うというミスト状の水による冷却効果を十分に発揮させることができないという課題があった。さらに、くり石の重量が加わることにより、蓄熱室に設置された外気供給パイプが破損し、故障してしまふおそれがあった。また、外気供給パイプの破損を防ぐには、その全長を保護部材等で覆う必要があるため、施工費用が高くなってしまふという課題があった。

10

【0008】

また、特許文献2に開示された発明では、くり石層内の隅々まで外気が行き渡らず、くり石やその隙間に存在する空気と外気との熱交換が効率良く行われぬおそれがあるという課題があった。また、噴水シャワーを設置するために地中パイプという「くり石層」とは別個の設備を設けなければならないことから、施工費用を安くできないという課題があった。

【0009】

特許文献3に開示された考案においては、パイプ内に吸引された空気が散水機からの散水との間で十分な熱交換を行わずにパイプ内を上昇してしまふという課題があった。

20

【0010】

本発明は、このような従来事情に対処してなされたものであり、地中熱と水の気化熱を利用して外気の温度を効率良く調節し、安価に設置して長期間故障することなく安全に使用することが可能な空調システムとその構築方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明である空調システムは、上方へ向かって拡開するように形成された立坑と、この立坑に充填された複数の栗石によって形成される栗石層と、立坑内の下部に吐出口が配置される給気管と、この給気管に取り付けられて立坑内へ外気を供給する送風手段と、吐出口から放出される外気を拡散させる拡散手段と、立坑内の上部に形成される噴霧室と、この噴霧室内に設置され栗石層の上面に水を噴霧する噴霧ノズルと、この噴霧ノズルに水を供給可能に設置される給水手段と、栗石層や水との間で熱交換された外気を建物内へ導入可能に立坑の外部へ排出する排気管と、を備え、噴霧室は、下方へ向かって拡開する筒状部材と、この筒状部材の上面を閉塞する蓋部材と、からなることを特徴とするものである。

30

【0012】

このような構造の空調システムにおいては、栗石層とその隙間に存在する空気が地中熱の作用により年間を通じて略一定に保たれるとともに、栗石層が蓄冷材又は蓄熱材として機能する。従って、夏場などのように外気の温度が地中の温度よりも高い場合には、立坑の内部へ供給された外気は栗石層とその隙間に存在する空気との熱交換により温度が低下する。また、冬場などのように外気の温度が地中の温度よりも低い場合には、立坑の内部へ供給された外気は栗石層とその隙間に存在する空気との熱交換により温度が上昇する。そして、給気管の吐出口から立坑の下部に供給され、拡散手段によって拡散された外気は立坑の法面に沿って上昇することで、さらに水平方向へ拡散しつつ、栗石層の隙間に入り込むという作用を有する。

40

【0013】

また、噴霧ノズルによって噴霧室内に霧状の無数の水粒子(ミスト)が生成される。このとき、噴霧室は噴霧ノズルの周囲に栗石が存在しない空間を形成することで、噴霧ノズルによって生成されたミストが速やかに四方へ拡散し易くするという作用を有する。そし

50

て、このように拡散することで、ミストは外気と接触した際に気化熱を奪って容易に蒸発し易い状態となる。

【0014】

さらに、立坑内を下降するミストは、蒸発により水分量が徐々に減少するものの、立坑の法面に沿って水平方向に集約されながら外気の対向流となって下降することで、その減少分が補われるという作用を有する。

この場合、立坑内に供給された外気は、適量な水分を含んで立坑の深さ方向に対しても拡散した状態のミストと広範囲にわたって接触するという作用を有する。

【0015】

また、外気に含まれる埃や花粉等の不純物はミストに付着し易いため、外気はミストと合流することで、これらの不純物が除去されるという作用を有する。さらに、立坑内で湿度を調節された外気は排気管から立坑の外部へ排出されるという作用を有する。加えて、噴霧室内に噴霧されたミストは、筒状部材の内面に沿って移動することにより、水平方向への拡散が促進されるという作用を有する。

10

【0016】

また、請求項2記載の発明は、請求項1に記載の空調システムにおいて、拡散手段は、栗石の侵入を阻止するとともに給気管の吐出口から供給される外気を通過可能に形成される通気口を有し、吐出口を覆うように設置されることを特徴とするものである。

このような構造の空調システムにおいては、請求項1記載の発明の作用に加えて、給気管が栗石層の圧力によって破損しないように拡散手段によって保護されるという作用を有する。また、拡散手段により吐出口の周囲に栗石の存在しない空間が形成されるため、給気管から供給された外気が速やかに四方へ拡散し易くなるという作用を有する。

20

【0018】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載の空調システムにおいて、立坑の法面には、栗石層との間に透水マットが敷設されたことを特徴とするものである。

このような構造の空調システムにおいては、請求項1又は請求項2に記載の発明の作用に加えて、立坑内への土やゴミ等の侵入を阻止して、栗石層の隙間に土やゴミ等が詰まり、外気の流れが阻害されるという事態を防ぐという作用を有する。

【0019】

請求項4記載の発明は、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の空調システムにおいて、栗石層の上部を覆うように防水部材が設置されたことを特徴とするものである。

このような構造の空調システムにおいては、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の発明の作用に加えて、栗石層内の水分が蒸発して上方へ逃げることを防水部材が防ぐという作用を有する。

30

【0020】

請求項5記載の発明は、請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の空調システムにおいて、栗石層の上部を覆うように断熱部材が設置されたことを特徴とするものである。

このような構造の空調システムにおいては、請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の発明の作用に加えて、立坑の外部の熱が上方から栗石層の内部へ伝わることを断熱部材が阻止するという作用を有する。

40

【0021】

請求項6記載の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の空調システムにおいて、排気管に防湿フィルターが取り付けられたことを特徴とするものである。

このような構造の空調システムにおいては、請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の発明の作用に加えて、防湿フィルターが排気管の吐出口から排出される空気の湿度を下げるという作用を有する。

【0022】

請求項7記載の発明は、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の空調システムにおいて、排気管は、建物の内部と外部にそれぞれ設置される第1の吐出口及び第2の吐出口を備え、第1の吐出口及び第2の吐出口はそれぞれ開閉バルブを有することを特徴とす

50

るものである。

このような構造の空調システムにおいては、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の発明の作用に加えて、第 1 の吐出口の開閉バルブを閉じて第 2 の吐出口の開閉バルブを開くと、立坑内に供給された外気が建物の外部へ排出され、第 1 の吐出口の開閉バルブを開いて第 2 の吐出口の開閉バルブを閉じると、立坑内に供給された外気が建物の内部へ導入されるという作用を有する。

【 0 0 2 3 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 7 記載の空調システムにおいて、排気管は、記立坑の上部と下部にそれぞれ吸込口が設置される第 1 の排気管及び第 2 の排気管からなることを特徴とするものである。

10

このような構造の空調システムにおいては、請求項 7 に記載の発明の作用に加えて、第 1 の排気管の第 1 の吐出口の開閉バルブを閉じて第 2 の吐出口の開閉バルブを開くと、立坑内に供給され上部に溜まった温度の高い外気が建物の外部へ排出されるという作用を有する。また、第 2 の排気管の第 1 の吐出口の開閉バルブを開いて第 2 の吐出口の開閉バルブを閉じると、立坑内に供給され下部に溜まった温度の低い外気が建物の内部へ導入されるという作用を有する。

【 0 0 2 4 】

請求項 9 記載の発明は、請求項 8 記載の空調システムにおいて、栗石の侵入を防止するとともに第 2 の排気管の吸込口へ供給される外気を通過可能に形成される通気口を有し、上面が閉塞された状態で吸込口を覆うように設置される吸込口保護手段を備えたことを特徴とするものである。

20

このような構造の空調システムにおいては、請求項 8 に記載の発明の作用に加えて、給気管の吐出口から吐出される外気が吸込口から第 2 の排気管に直接吸い込まれることを吸込口保護手段が防ぐという作用を有する。

【 0 0 2 5 】

請求項 10 記載の発明である空調システムの構築方法は、掘削抗の下部に吐出口を配置するとともに吸込口を地表に配置した状態で、掘削抗の法面に沿って給気管の中間部を埋設し、上方へ向かって拡開するように立坑を形成する工程と、外気を拡散させる拡散手段を吐出口に取り付ける工程と、立坑の内部に複数の栗石を充填して栗石層を形成する工程と、下方へ向かって拡開する筒状部材と、この筒状部材の上面を閉塞する蓋部材と、からなる噴霧室を立坑内の上部に形成する工程と、この噴霧室内に栗石層の上面に水を噴霧可能に噴霧ノズルを配置するとともに、この噴霧ノズルに水を供給可能に給水手段を設置する工程と、栗石層の上部に断熱部材を覆設する工程と、栗石層や水との間で熱交換された外気を立坑の外部へ排出可能に排気管を設置する工程と、を備えたことを特徴とするものである。

30

このような空調システムの構築方法によれば、栗石層を形成する工程の前に給気管の埋設作業が完了しており、かつ、給気管の吐出口は立坑の下部に配置されるとともに、この吐出口に拡散手段を取り付けた後で栗石を充填することから、栗石を立坑内に充填する際に給気管や拡散手段が障害とならない。また、噴霧室は立坑の上部に設置されるため、栗石を立坑内に充填する際の障害とならない。従って、請求項 1 記載の空調システムが容易に構築される。

40

【発明の効果】

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本発明の請求項 1 に記載の空調システムによれば、地中熱と水の気化熱を利用して外気を効率良く冷却することができる。また、外気の冷却に寄与する可能性の低い箇所への栗石層の形成を省略することで、材料費や施工費用を安く抑えることができる。さらに、立坑内の上部においてミストを栗石層の隅々まで十分に行き渡らせることができるという効果を奏する。

【 0 0 2 7 】

本発明の請求項 2 に記載の空調システムによれば、請求項 1 記載の発明の効果を奏する

50

ことに加えて、給気管の破損や吐出口に栗石が詰まって外気の円滑な供給が阻害されることによる故障を防ぐことができるという効果を奏する。また、外気を栗石層の隙間内に十分拡散させ、栗石層やその隙間に存在する空気との熱交換を効率良く行わせることができる。

【0029】

本発明の請求項3に記載の空調システムによれば、請求項1又は請求項2に記載の発明の効果を奏することに加えて、長期間故障することなく安全に使用できるという効果を奏する。

【0030】

本発明の請求項4に記載の空調システムによれば、請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の発明の効果に加えて、栗石層内に存在する空気の湿度の変動を少なくするという効果を奏する。

10

【0031】

本発明の請求項5に記載の空調システムによれば、請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の発明の効果に加えて、栗石とその隙間に存在する空気の温度の変動を少なくするという効果を奏する。

【0032】

本発明の請求項6に記載の空調システムによれば、請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の発明の効果に加えて、立坑内から取り出した空気の湿度を調節できるという効果を奏する。

20

【0033】

本発明の請求項7に記載の空調システムによれば、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の発明の効果に加えて、立坑内で温度調節された外気を建物の内部へ選択的に供給することができるという効果を奏する。

【0034】

本発明の請求項8に記載の空調システムによれば、請求項7に記載の発明の効果に加えて、外気を効率良く冷却して建物内へ導入できるという効果を奏する。

【0035】

本発明の請求項9に記載の空調システムによれば、請求項8に記載の発明の効果に加えて、立坑内に供給され下部に溜まった温度の低い外気を、給気管の吐出口から供給される外気と混ざり難くして、建物の内部へ第2の排気管を通して効率良く導入できるという効果を奏する。

30

【0036】

本発明の請求項10に記載の空調システムの構築方法によれば、請求項1に記載の空調システムを安価に構築することができる。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】(a)は本発明の実施の形態に係る空調システムの実施例1の構造を模式的に示した断面図であり、(b)は噴霧装置の噴霧ノズルの外観斜視図である。

【図2】(a)及び(b)は実施例1の空調システムにおいて立坑の内部へ下方から供給される外気及び上方から供給されるミストの挙動を模式的に示した図である。

40

【図3】本発明の実施の形態に係る空調システムの実施例1の構築方法を説明するための工程図である。

【図4】(a)及び(b)は実施例1の空調システムが構築される様子を図3の工程図に従って段階的に示した模式図である。

【図5】(a)及び(b)は実施例1の空調システムが構築される様子を図3の工程図に従って段階的に示した模式図である。

【図6】(a)及び(b)は本発明の実施の形態に係る空調システムの実施例2の構造を模式的に示した断面図である。

【図7】実施例2の空調システムを構成する溜桝の外観斜視図である。

50

【図8】(a)及び(b)は実施例2の空調システムにおいて立坑の内部へ下方から供給される外気の挙動を模式的に示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0038】

本発明の空調システムは、住宅又は教育施設や工場あるいは大型店舗等に適用され、建物の床下若しくはその付近の地中に構築されるものである。なお、本発明の空調システムが地表に露出していると、直射日光により地中の温度が上昇して冷却効果が低下するおそれがある。従って、本発明の空調システムは建物の床下等に構築されることが望ましい。ただし、本発明の空調システムが構築される場所は建物の床下に限定されるものではなく、適宜変更可能である。

10

以下、本発明の空調システムとその構築方法について、建物の床下の地中に空調システムを構築する場合を例にとって図1乃至図8を参照しながら具体的に説明する。

【実施例1】

【0039】

本実施例の空調システムの構造について図1を用いて説明する(主に、請求項1乃至請求項6及び請求項10に対応)。

図1(a)は本実施例の空調システムの構造を模式的に示した断面図である。なお、噴霧室を形成する筒状部材、建物の壁部材や床部材及び立坑の開口部を覆うように設置される基礎部材以外については断面を示すハッチングを省略し、給気管、排気管及び給水管については外観のみを表示する。また、図1(b)は噴霧装置の噴霧ノズルの外観を示す斜視図である。

20

【0040】

図1(a)に示すように、本実施例の空調システムは、建物1の床下の地中に孔設された立坑2へ給気管3によって下方から外気を供給するとともに、立坑2の内部で熱交換されて温度が調節された外気を排気管4によって取り出すものである。そして、立坑2の内部に多数の栗石を充填して栗石層5aを形成するとともに、この栗石層5aに対して噴霧装置によって生成した霧状の無数の水粒子(以下、ミストという。)を供給する構造となっている。

【0041】

立坑2は下方より拡開する略すり鉢状をなし、その上部は、防水シート、コンクリート及び断熱材からなり地表面11に敷設される基礎部材6によって閉塞されている。また、立坑2の法面2aと栗石層5aとの間には透水マット7が敷設されている。

30

一方、立坑2の最下部には、栗石層5bが形成されている。そして、栗石層5bの上には平面視矩形状をなし、鋼材が格子状に組まれた形状の蓋部材9が上面に取り付けられたコンクリート製の角筒部材8が設置されている。

【0042】

給気管3は、地上に設置される上端部3cと、地中に埋設される中間部3d及び下端部3eの3つの部分からなる。吸込口3aを有する上端部3cと吐出口3bを有する下端部3eを繋ぐ中間部3dは立坑2の外部に配置され、下端部3eは立坑2の内部へ突出するとともに、角筒部材8の1面に設けられた貫通孔(図示せず)に吐出口3bを下方に向けた状態で挿設されている。なお、下端部3eのうち、角筒部材8の内部へ配置されていない箇所については、栗石層5aの圧力によって破損しないように上部が保護部材10で覆われている。

40

中間部3dは必ずしも立坑2の外部に配置される必要はないが、内部に配置すると、栗石層5aの圧力が直接作用することに加え、栗石の配置スペースが少なくなるため、外部に配置することが望ましい。

一方、給気管3の上端部3cは、基礎部材6を貫通するとともに、吸込口3aが建物1の外部に配置されるように壁部材1aから突出した状態に設置されている。そして、上端部3cは、この壁部材1aから突出した部分に送風機12が設置されている。

【0043】

50

排気管 4 は、下端部が基礎部材 6 を貫通するとともに、吸込口 4 a が立坑 2 の内部に配置され、上端部が建物 1 の床部材 1 b を貫通するとともに、吐出口 4 b が建物 1 の内部に配置されるように設置されている。また、排気管 4 は、内部にゴミが入り込まないように吸込口 4 a に網カゴ 1 3 が取り付けられるとともに、基礎部材 6 から突出した部分に防湿フィルター 1 4 が設置されている。

【 0 0 4 4 】

立坑 2 の上部には、下方へ向かって拡開する筒状部材 1 5 a と、筒状部材 1 5 a の上端に着脱自在に取り付けられる蓋部材 1 5 b によって噴霧室 1 5 が形成されている。

そして、噴霧室 1 5 は、基礎部材 6 に設けられた点検口 6 a に筒状部材 1 5 a の開口部が略一致するように配置されている。さらに、建物 1 の床部材 1 b には、着脱自在に蓋部材 1 d が取り付けられた点検口 1 c が、上方から見て基礎部材 6 の点検口 6 a に略一致するように設けられている。すなわち、噴霧室 1 5 の内部は、点検口 1 c の蓋部材 1 d と噴霧室 1 5 の蓋部材 1 5 b を取り外すことで、建物 1 の内部から床部材 1 b の点検口 1 c 及び基礎部材 6 の点検口 6 a を通して目視可能となっている。

【 0 0 4 5 】

噴霧装置は、先端に噴霧ノズル 1 6 a を有する給水管 1 6 と、噴霧ノズル 1 6 a に高圧の水を供給する給水手段として給水管 1 6 の吸込口 1 6 c の近傍に設置される給水ポンプ（図示せず）とからなる。

なお、給水管 1 6 は、建物 1 の壁部材 1 a と噴霧室 1 5 の蓋部材 1 5 b を貫通するとともに、噴霧ノズル 1 6 a が噴霧室 1 5 の内部に配置されるように設置されている。また、給水管 1 6 は、噴霧室 1 5 の蓋部材 1 5 b の開閉作業の支障とならないように、建物 1 の壁部材 1 a と噴霧室 1 5 の蓋部材 1 5 b の間で分解可能な構造となっている。

【 0 0 4 6 】

図 1 (b) に示すように、噴霧ノズル 1 6 a は給水ポンプから送られる高圧の水を霧状に噴射するものであり、給水方向へ直交するように設けられた 4 つの吐出口 1 6 b からミストを 4 方向へ同時に噴射可能となっている。なお、噴霧ノズル 1 6 a は必ずしもこのような「 1 流体方式」のノズル構造でなくとも良く、例えば、水と空気をそれぞれ圧縮させた状態でぶつけ合うことで、より細かなミストの生成が可能な「 2 流体（二相流）方式」のノズル構造であっても良い。

【 0 0 4 7 】

次に、立坑 2 に供給された外気とミストの挙動について図 2 を用いて説明する。

図 2 (a) 及び図 2 (b) は本実施例の空調システムにおいて立坑 2 の内部へ下方から供給される外気及び上方から供給されるミストの挙動を模式的に示した図である。

なお、図 2 において実線の細矢印（以下、矢印 A という。）は給水管 1 6 の内部を高圧水が流れる方向を示し、実線の幅広矢印（以下、矢印 B という。）はミストが移動する方向を示している。また、破線の細矢印（以下、矢印 C という。）は給気管 3 の内部を外気が流れる方向を示し、破線の幅広矢印（以下、矢印 D という。）は給気管 3 の吸込口 3 a へ吸い込まれ、吐出口 3 b から立坑 2 の内部に供給された外気が移動する方向を示し、中黒の幅広矢印（以下、矢印 E という。）は立坑 2 の内部の空気が排気管 4 の吸込口 4 a へ吸い込まれ、吐出口 4 b から排出される様子を示している。

さらに、栗石層 5 a（図 1 参照）の図示を省略するとともに、図 1 に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

図 2 (a) の空調システムにおいて、送風機 1 2 を作動すると、矢印 D で示すように給気管 3 の吸込口 3 a から外気が吸い込まれる。そして、この外気は矢印 C で示すように給気管 3 の内部を流れた後、吐出口 3 b から立坑 2 の内部に送り込まれる。すなわち、送風機 1 2 は給気管 3 を通して立坑 2 の内部へ外気を供給する送風手段として機能する。なお、送風手段には送風機 1 2 のような送風ファン以外に、例えば、送風ポンプを用いることもできる。

【 0 0 4 9 】

給気管 3 の吐出口 3 b から立坑 2 の下部に供給された外気は、矢印 D に示すように、立坑 2 の法面 2 a に沿って水平方向へ拡散しつつ、栗石層 5 a の隙間を通過して上昇する。

また、矢印 A で示すように給水管 1 6 を流れて噴霧室 1 5 の内部へ供給された高圧水は噴霧ノズル 1 6 a に設けられた吐出口 1 6 b からミストとなって四方へ噴射される。そして、このミストは、矢印 B に示すように噴霧室 1 5 の筒状部材 1 5 a の内面に沿って栗石層 5 a の隙間を水平方向へ拡散しつつ、外気の対向流となって立坑 2 の内部を下降する。

すなわち、噴霧室 1 5 は噴霧ノズル 1 6 a の周囲に栗石が存在しない空間を形成することで、吐出口 1 6 b から噴射されたミストが速やかに四方へ拡散し易い状態とし、筒状部材 1 5 a はミストの拡散をさらに促進させるという作用を有する。これにより、立坑 2 の上部においてミストを栗石層 5 a の隅々まで十分に行き渡らせることができる。

10

なお、本実施例では噴霧室 1 5 の構成として筒状部材 1 5 a を設けて、噴霧ノズル 1 6 a の吐出口 1 6 b から噴射されるミストを筒状部材 1 5 a の内面に向けて拡散させたが、筒状部材 1 5 a を設けることなく、栗石層 5 a の上表面と基礎部材 6 の間で噴霧室 1 5 を構成させてもよい。その場合には、図 1 (a) に示される筒状部材 1 5 a の上面に充填されている栗石はもちろん排除されるが、噴霧室 1 5 の空間はその分広く形成させることができる。

また、その際には、図 1 (b) に示される噴霧ノズル 1 6 a のように 4 つの吐出口 1 6 b から 4 方向へ略水平に噴射される構造でもよいが、筒状部材 1 5 a のような沿う内面が構成されていないので、より拡散させるために水平方向のみならず、下方や上方も含めて球面状にミストを噴射可能な拡散ノズルとすることが望ましい。このような拡散ノズルを用いることで、栗石層 5 a の上面に均一にミストを散布することができ、水を栗石層 5 a の内部へ均一に拡散させることが可能となる。

20

【 0 0 5 0 】

栗石層 5 a は蓄冷材あるいは蓄熱材として機能し、立坑 2 の内部の温度が地中熱の作用により年間を通じて略一定に保たれることから、栗石層 5 a とその隙間に存在する空気も年間を通じて略一定の温度に保たれる。

従って、夏場などのように外気の温度が地中の温度よりも高い場合には、立坑 2 の内部へ供給された外気は栗石層 5 a 及びその隙間に存在する空気との熱交換により温度が低下する。また、冬場などのように外気の温度が地中の温度よりも低い場合には、立坑 2 の内部へ供給された外気は栗石層 5 a とその隙間に存在する空気との熱交換により温度が上昇する。

30

すなわち、本発明の空調システムにおいては、立坑 2 の内部に供給された外気は、栗石層 5 a とその隙間に存在する空気との熱交換により温度が調節されるという作用を有する。また、外気に含まれる埃や花粉等の不純物はミストに付着し易いため、外気がミストと合流することで、これらの不純物が除去されるという作用を有する。さらに、ミストが蒸発した場合、外気は気化熱を奪われて、温度が低下する。

このようにして、立坑 2 の内部を上昇する過程で温度を調節された外気は、矢印 E で示すように排気管 4 の吸込口 4 a から排出された後、建物 1 の内部に設置された各種の配管 (図示せず) を介して各居住空間内へ導入される。

【 0 0 5 1 】

40

立坑 2 の下部から給気管 3 によって外気を供給する場合、法面 2 a が鉛直方向と平行に形成されていると、外気が水平方向へ十分に拡散せず上昇してしまう可能性が高い。この場合、立坑 2 の下部では外気が隅々まで行き渡らず、その箇所に配置された栗石が有効に活用されないことになる。

このような理由から、本発明の空調システムでは、特に、立坑 2 を略すり鉢状としている。この場合、立坑 2 の内部に充填された多数の栗石を有効に活用できるとともに、無駄な掘削作業や栗石の設置作業を省くことができる。これにより、材料費や施工費用が安く抑えられる。

【 0 0 5 2 】

なお、立坑 2 の法面 2 a が鉛直方向と平行に形成されている場合であっても、例えば、

50

立坑 2 の底部に対して給気管 3 を縦横に配置し、複数の吐出口 3 b を設けることによれば、立坑 2 の下部においても外気を隅々まで行き渡らせることができる。しかし、このような構造にした場合、栗石層 5 a の圧力によって給気管 3 が破損しないように、保護部材 10 を広範囲に設置する必要があるため、材料や施工に要する費用が高くなってしまふ。

これに対し、本発明の空調システムでは、立坑 2 の内部における給気管 3 の下端部 3 e の露出部分が少ないため、保護部材 10 を設置する箇所を最小限にして、その材料費や施工費用の削減を図りつつ、給気管 3 の破損等による故障を防ぐことができる。

【 0 0 5 3 】

本実施例では、給気管 3 の保護手段として、保護部材 10 の他に、角筒部材 8 と蓋部材 9 を設置しているが、例えば、保護部材 10 を設置する代わりに、立坑 2 の内部における給気管 3 の下端部 3 e の露出部分をすべて覆うように角筒部材 8 と蓋部材 9 を設置しても良い。

また、蓋部材 9 において鋼材が格子状に組まれた部分は給気管 3 の吐出口 3 b から供給された外気の通気口として機能するが、通気口はこのような形状に限らず、適宜変更可能である。さらに、角筒部材 8 のみならず円筒部材を採用してもよいことは言うまでもない。

なお、角筒部材 8 と蓋部材 9 は栗石層 5 a の圧力によって給気管 3 が破損しないように保護するという作用に加えて、吐出口 3 b の周囲に栗石の存在しない空間が形成されるという作用及び吐出口 3 b から放出される外気（空気）を拡散させて栗石層 5 a に供給する作用を有する。すなわち、拡散手段としての作用を有する。これにより、吐出口 3 b に栗石が詰まって外気の円滑な供給が阻害されるという事態を防ぐと共に外気を拡散させて栗石層 5 a 内に供給し同じく拡散されたミストと均一に熱交換させることができる。

また、このように外気を拡散させるためには、例えば角筒部材 8 と蓋部材 9 を用いることなく、吐出口 3 b に外気を拡散可能なノズルを設けて拡散手段としてもよい。

【 0 0 5 4 】

また、立坑 2 の内部を下降するミストは、蒸発により水分量が徐々に減少するものの、図 2 (b) に矢印 B で示すように立坑 2 の法面 2 a に沿って水平方向に集約されながら外気の対向流となって下降することで、その減少分が補われる。この場合、外気は、適量の水分を含んで立坑 2 の深さ方向に対しても拡散した状態のミストと広範囲にわたって接触することになる。従って、本発明の空調システムによれば、ミストに気化熱を奪われることで外気が冷却されるという効果が十分に発揮される。なお、冬場などのように外気の温度を高める必要がある場合には、ミストを発生させないことが望ましい。

【 0 0 5 5 】

立坑 2 の最下部に達したミストの一部は水滴となって、蓋部材 9 から角筒部材 8 の内部に侵入し、角筒部材 8 の下方から排出された後、栗石層 5 b を経て地中へ浸透する。すなわち、角筒部材 8 と蓋部材 9 は、吐出口 3 b から供給された外気を拡散する機能に加えて、立坑 2 の下方へ水を排出する機能も有している。なお、給気管 3 の吐出口 3 b が下方を向いた状態で配置されていることから、角筒部材 8 の内部に浸入した水が吐出口 3 b から給気管 3 の内部へ流入するおそれはない。

また、立坑 2 の内部にミストとして供給された水分の一部は、立坑 2 の法面 2 a に敷設された透水マット 7 を通して外部へ排出される。なお、透水マット 7 は、立坑 2 の内部への土やゴミ等の侵入を阻止して、栗石層 5 a の隙間に土やゴミ等が詰まり、外気の流れが阻害されるという事態を防ぐという作用を有する。そのため、本発明の空調システムは、長期間故障することなく安全に使用することが可能である。

【 0 0 5 6 】

さらに、本発明の空調システムでは、栗石層 5 a の上部が防水シートや断熱材からなる基礎部材 6 によって覆われている。この場合、断熱材は、立坑 2 の外部の熱が上方から立坑 2 の内部へ伝わることを阻み、防水シートは、立坑 2 の内部の水分が蒸発して上方へ逃げることを防ぐという作用を有する。これにより、立坑 2 の内部の温度や湿度は変動し難くなっている。

また、排気管 4 に取り付けられた防湿フィルター 1 4 は、吐出口 4 b から排出される空気の湿度を下げるという作用を有する。これにより、栗石層 5 a において熱交換されて適度な温度に調節された外気を居住空間内へ導入することができる。

【 0 0 5 7 】

次に、本実施例の空調システムを構築する方法について図 3 乃至図 5 を参照しながら説明する。

図 3 は本実施例の空調システムを構築する手順を示した工程図であり、図 4 及び図 5 は本実施例の空調システムが構築される様子を図 3 の工程図に従って段階的に示した模式図である。なお、図 1 に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

10

【 0 0 5 8 】

図 3 に示すように、まず、ステップ S 1 において、縄張りをして、建物 1 (図 1 (a) 参照) の床下内に収まるように立坑 2 の位置決めを行う。次に、ステップ S 2 において、上端の直径が 4 . 5 m、下端の直径が 0 . 7 m の略すり鉢状に地表面 1 1 から 3 . 1 5 m の深さまで掘削する。

ステップ S 3 では、図 4 (a) に示すように、ステップ S 2 において形成した掘削坑 1 7 の最下部に栗石を敷き詰めて 4 0 ~ 5 0 c m の厚さの栗石層 5 b を形成する。そして、ステップ S 4 では、厚さ 2 . 5 c m、縦横 5 0 c m 四方のコンクリート製の角筒部材 8 と、その上面に取り付けられるグレーチング (鋼材が格子状に組まれた形状の蓋部材 9) とからなる溜桝を栗石層 5 b の上に設置する。

20

ステップ S 5 では、塩化ビニル製のパイプを給気管 3 として、下端部 3 e が略水平をなすように、かつ、中間部 3 d が掘削坑 1 7 の法面 1 7 a に沿うように埋設する。さらに、吐出口 3 b が下方を向くように下端部 3 e を角筒部材 8 の内部へ挿通する。

【 0 0 5 9 】

図 4 (b) に示すように、ステップ S 6 では、給気管 3 の中間部 3 d に対し、その表面から 3 0 c m 程度の厚さに土をかぶせて埋設する。これにより、立坑 2 が形成される。そして、新たに形成された法面 2 a に対し、天然繊維や合成繊維等からなる透水マット 7 を 3 0 c m 程度の厚さで 2 重に敷設する。

さらに、給気管 3 の下端部 3 e に対し、角筒部材 8 の内部へ配置されていない箇所の上を覆うように、断面「コ」の字状をなすコンクリート製の保護部材 1 0 を設置する。

30

【 0 0 6 0 】

図 5 (a) に示すように、ステップ S 7 では、立坑 2 の内部に透水マット 7 が破損しないように注意しながら多数の栗石を、噴霧室 1 5 を設置する余地を残して充填し、栗石層 5 a を形成する。なお、本実施例では 1 5 c m 程度の大きさの栗石を使用するが、栗石の大きさは、これに限らず、適宜変更可能である。

ステップ S 8 では、上端の内径が 0 . 6 m、下端の内径が 1 . 8 m、高さが 0 . 7 5 m の略傘状をなす筒状部材 1 5 a を、上端が地表面 1 1 から 2 7 c m 程度突出するとともに開口部が下に向けた状態で栗石層 5 a の上に設置する。そして、筒状部材 1 5 a の上端に蓋部材 1 5 b を取り付け。

【 0 0 6 1 】

40

図 5 (b) に示すように、ステップ S 9 では、立坑 2 の内部で噴霧室 1 5 よりも上方となる箇所に、網カゴ 1 3 が取り付けられた吸込口 4 a が配置されるとともに、上端が地表面 1 1 から突出するように排気管 4 を設置する。そして、立坑 2 の内部へ地表面 1 1 に達するまで栗石をさらに充填する。

ステップ S 1 0 では、立坑 2 の上部を覆うとともに、給気管 3 及び排気管 4 が挿通される貫通孔と、噴霧室 1 5 の筒状部材 1 5 a の開口部に略一致する点検口 6 a が形成されるようにポリエチレン製の防水シート (厚さ 0 . 1 5 m m) を 2 重に敷設し、この防水シートの上に厚さ 5 c m の断熱部材を設置する。そして、断熱部材の上に 2 2 c m 程度の厚さでコンクリートを打設する。これにより、基礎部材 6 が形成される。

【 0 0 6 2 】

50

ステップS 11では、建物1の基礎工事と配管工事を行う(図1(a)参照)。具体的には、まず、基礎部材6を囲むように建物1の壁部材1aを設置し、この壁部材1aに給気管3と給水管16を挿通するための貫通孔を設ける。

次に、塩化ビニル製のパイプを給気管3の上端部3cとして、一端を基礎部材6から突出する中間部3dの上端に接続するとともに、吸込口3aとなる他端を壁部材1aの貫通孔から建物1の外部へ突出した状態に設置し、吸込口3aの近傍に送風機12を設置する。

【0063】

また、噴霧室15の蓋部材15bに予め設けられた貫通孔に給水管16を挿設して噴霧室15の内部に噴霧ノズル16aを配置するとともに、給水管16の吸込口16cを壁部材1aの貫通孔から建物1の外部へ突出した状態に設置し、吸込口16cと壁部材1aの間に給水ポンプ(図示せず)を設置する。

10

さらに、建物1の床部材1bを設置し、この床部材1bに対し、蓋部材1dが着脱自在に取り付けられた点検口1cを基礎部材6の点検口6cの真上に相当する箇所に設けるとともに、排気管4が挿通される貫通孔を設ける。そして、排気管4の上端を延長して、この貫通孔に挿通し、床部材1bの上方へ吐出口4bを突出させるとともに、床部材1bと基礎部材6の間に防湿フィルター14を取り付ける。

【0064】

このような構築方法によれば、栗石層5aを形成する前に給気管3の埋設作業が完了しており、かつ、給気管3の吐出口3bは立坑2の下部に配置されることから、栗石を立坑2の内部へ充填する際に、給気管3は障害とならない。また、噴霧室15や排気管4の吸込口4aは立坑2の上部に設置されるため、これらも栗石を立坑2の内部に充填する際の障害とならない。従って、図1(a)に示した構造の空調システムが容易に構築される。

20

すなわち、上記方法によれば、本発明の空調システムを安価に構築することができる。

【0065】

本発明の空調システムの構造は、上記実施例に示すものに限定されるものではない。例えば、立坑2は上方へ向かって拡開する形状であれば良いため、略すり鉢状(逆円錐台状)以外に逆角錐台状や逆円錐状あるいは逆角錐状とすることもできる。

また、角筒部材8はコンクリート製に限らず、合成樹脂製や金属製であっても良いし、角筒部材8の代わりに、円筒部材などのように角筒以外の形状の筒状部材を用いても良い。

30

さらに、給気管3から供給される外気を拡散させる手段として、放射ノズルを吐出口3bに設けることもできる。

また、噴霧ノズル16aの形状や吐出口16bの個数及び設置箇所は、図1(b)に示した場合に限らず、適宜変更可能である。

【実施例2】

【0066】

本実施例の空調システムの構造について図6及び図7を用いて説明する(主に、請求項7乃至請求項9に対応)。

40

図6(a)及び(b)は本実施例の空調システムの構造を模式的に示した断面図であり、図7は溜樹の外観斜視図である。なお、噴霧室を形成する筒状部材、建物の壁部材や床部材及び立坑の開口部を覆うように設置される基礎部材以外については断面を示すハッチングを省略し、給気管、排気管及び給水管については外観のみを表示している。また、図6(b)では栗石層の図示も省略している。

【0067】

図6及び図7に示すように、本実施例の空調システムは、実施例1の空調システムにおいて、建物1の内部と外部にそれぞれ吐出口18b, 18cを有する排気管18を設けるとともに、排気管4に建物1の外部へ排気するための吐出口4cを追加し、さらに、角筒

50

部材 8 及び蓋部材 9 を上部溜桝として、その下に角筒部材 19 及び蓋部材 20 からなる下部溜桝を設置したことを特徴とする。

すなわち、本実施例では、実施例 1 の溜桝の代わりに、上部溜桝と下部溜桝が上下 2 段に配置された構造となっている。なお、図 6 において立坑 2 が十分な奥行き若しくは幅を有しており、角筒部材 8 及び蓋部材 9 からなる溜桝と、角筒部材 19 及び蓋部材 20 からなる溜桝を互いに十分な間隔をあけて配置できる場合には、必ずしも、角筒部材 8 及び蓋部材 9 からなる溜桝を、角筒部材 19 及び蓋部材 20 からなる溜桝の上面に配置しなくとも良い。すなわち、角筒部材 8 及び蓋部材 9 からなる溜桝と、角筒部材 19 及び蓋部材 20 からなる溜桝が略水平に配置された構造であっても、以下に説明する作用及び効果は同様に発揮される。

10

【0068】

排気管 18 は、地上に設置される上端部 18d 及び分岐部 18e と、地中に埋設される中間部 18f 及び下端部 18g の 4 つの部分からなる。そして、上端部 18d 及び分岐部 18e と、吸込口 18a を有する下端部 18g を繋ぐ中間部 18f は立坑 2 の外部に配置され、下端部 18g は立坑 2 の内部へ突出するとともに、角筒部材 19 の 1 面に設けられた貫通孔（図示せず）に吸込口 18a を下方に向けた状態で挿設されている。また、吐出口 18b の近傍には防湿フィルター 14 及び電磁バルブ 21a が設置され、吐出口 18c の近傍に電磁バルブ 21b が設置されるとともに、分岐部 18e と吸込口 18a の間に送風機 12 が設置されている。

さらに、排気管 18 の下端部 18g のうち、角筒部材 19 の内部へ配置されていない箇所については、栗石層 5a の圧力によって破損しないように上部が保護部材 10 で覆われている。

20

なお、排気管 18 の中間部 18f は必ずしも立坑 2 の外部に配置されていなくとも良い。しかし、立坑 2 の内部に中間部 18f が配置されていると、栗石層 5a の圧力が直接作用して破損するおそれがあり、かつ、栗石の配置されるスペースも少なくなるため、中間部 18f は立坑 2 の外部に配置されることが望ましい。

【0069】

排気管 4 は、建物 1 の床部材 1b を貫通して上方へ延びる上端部 4d の途中から分岐部 4e が建物 1 の外部へ向かって延設されるとともに、吐出口 4b の近傍には防湿フィルター 14 に加えて電磁バルブ 21a が設置され、吐出口 4c の近傍には電磁バルブ 21b が設置されている。また、分岐部 4e と吸込口 4a の間には送風機 12 が設置されている。

30

【0070】

コンクリート製の角筒部材 19 は、蓋部材 20 によって上部が閉塞されるとともに、排気管 18 が挿設されない 3 つの面に開口部 19a が形成され、それらの開口部 19a に対し金属製の格子状部材 22 がそれぞれ嵌め込まれている。また、角筒部材 8 には側面の 2 箇所に排水孔 23 が設けられている。

なお、角筒部材 19 において、格子状部材 22 が嵌め込まれる面は 3 つに限らず、1 つ若しくは 2 つであっても良い。また、角筒部材 8 において、排水孔 23 が設けられる面も 1 つに限らない。すなわち、複数の面に排水孔 23 を設けても良い。そして、排水孔 23 の位置や個数も適宜変更可能である。

40

【0071】

次に、立坑 2 に供給された外気の挙動について図 8 を用いて説明する。

図 8 (a) 及び図 8 (b) は本実施例の空調システムにおいて立坑 2 の内部へ下方から供給される外気の挙動を模式的に示した図である。

なお、立坑 2 の内部へ供給されたミストの挙動については、実施例 1 の場合と同様のため、その図示を省略する。また、栗石層 5a (図 6 (a) 参照) の図示を省略するとともに、図 6 (a) 又は図 6 (b) に示した構成要素については同一の符号を付して、その説明を省略する。

【0072】

図 8 (a) の空調システムにおいて、給気管 3 の送風機 12 を作動すると、矢印 D で示

50

すように給気管3の吸込口3aから外気が吸い込まれる。この外気は矢印Cで示すように給気管3の内部を流れた後、吐出口3bから角筒部材8の内部に流入し、矢印Fで示すように角筒部材8の上方から蓋部材9を通過して立坑2の内部へ供給される。

そして、矢印Dに示すように、立坑2の法面2aに沿って水平方向へ拡散しつつ、栗石層5aの隙間を通過して上昇する外気は、実施例1で既に説明したように栗石層5aとの熱交換や噴霧ノズル16aから噴射されるミストの冷却作用によって、温度が調節される。

【0073】

このようにして、立坑2の内部に供給された外気は温度を調節される。そして、対流によって、立坑2の上部と下部に、それぞれ比較的温度の高い空気層と比較的温度の低い空気層が形成される。

10

そこで、排気管18において電磁バルブ21aを開くとともに電磁バルブ21bを閉じた状態で送風機12を作動させると、立坑2の下部において比較的温度の低い空気層を形成する上述の外気は矢印Gで示すように、格子状部材22が嵌め込まれた開口部19aを通過して角筒部材19の内部へ流入する。そして、吸込口18aを通過して、矢印Hで示すように排気管18の上端部18dの内部を上昇し、防湿フィルター14によって除湿された後、吐出口18bから建物1の内部へ供給される。

また、排気管4において電磁バルブ21bを開くとともに電磁バルブ21aを閉じた状態で送風機12を作動させると、立坑2の上部において比較的温度の高い空気層を形成する上述の外気は、吸込口4aを通過して矢印Iで示すように排気管4の分岐部4eの内部を移動し、吐出口4cから建物1の外部へ排出される。

20

すなわち、夏場などのように外気の温度が高い場合には、立坑2の上部において比較的湿度の高い空気層を形成する上述の外気を排気管4によって建物1の外部へ排出するとともに、立坑2の下部において比較的湿度の低い空気層を形成する上述の外気を排気管18によって建物1の内部へ供給することで、立坑2内で冷却された外気を効率良く居住空間内へ導入することができる。

【0074】

一方、排気管18において電磁バルブ21bを開くとともに電磁バルブ21aを閉じた状態で送風機12を作動させると、立坑2の下部において比較的湿度の低い空気層を形成する上述の外気は矢印Gで示すように、格子状部材22が嵌め込まれた開口部19aを通過して角筒部材19の内部へ流入する。そして、吸込口18aを通過して、矢印Jで示すように排気管18の分岐部18eの内部を移動した後、吐出口18cから建物1の外部へ排出される。

30

また、排気管4において電磁バルブ21aを開くとともに電磁バルブ21bを閉じた状態で送風機12を作動させると、立坑2の上部において比較的湿度の高い空気層を形成する上述の外気は、吸込口4aを通過して矢印Kで示すように排気管4の上端部4dの内部を上昇し、防湿フィルター14によって除湿された後、吐出口4bから建物1の内部へ供給される。

すなわち、冬場などのように外気の温度が低い場合には、立坑2の上部において比較的湿度の高い空気層を形成する上述の外気を排気管4によって建物1の内部へ供給するとともに、立坑2の下部において比較的湿度の低い空気層を形成する上述の外気を排気管18によって建物1の外部へ排出することで、立坑2内で暖められた外気を効率良く居住空間内へ導入することができる。

40

【0075】

また、角筒部材19及び蓋部材20からなる下部溜桝は、栗石の侵入を阻止して排気管18の吸込口18aを保護するとともに、吸込口18aへの通気を確保するためのものであるが、給気管3の吐出口3bから吐出される外気が吸込口18aから排気管18に直接吸い込まれることを防ぐという作用を有する。これにより、立坑2の下部に溜まった比較的湿度の低い外気を、給気管3の吐出口3bから吐出された外気と混ざり難くして、建物1の内部へ排気管18を通して効率良く導入することができる。

また、上部溜桝においては、蓋部材9から角筒部材8の内部に流入した水が排水孔23

50

を通過して排出されるという作用を有する。

【0076】

なお、前述の下部溜桝や排気管18は、実施例1で既に説明した溜桝や給気管3の設置方法と同様の方法によって容易に設置することができる。また、本発明の空調システムは、住宅等以外の建物に設置した場合でも上述の作用及び効果は同様に発揮される。

【産業上の利用可能性】

【0077】

請求項1乃至請求項10に記載された発明は、戸建の住宅等の小規模な建物に限らず、学校、医療施設、植物工場、集合住宅、工場あるいは大型店舗などの大規模な建物に対しても適用可能である。

【符号の説明】

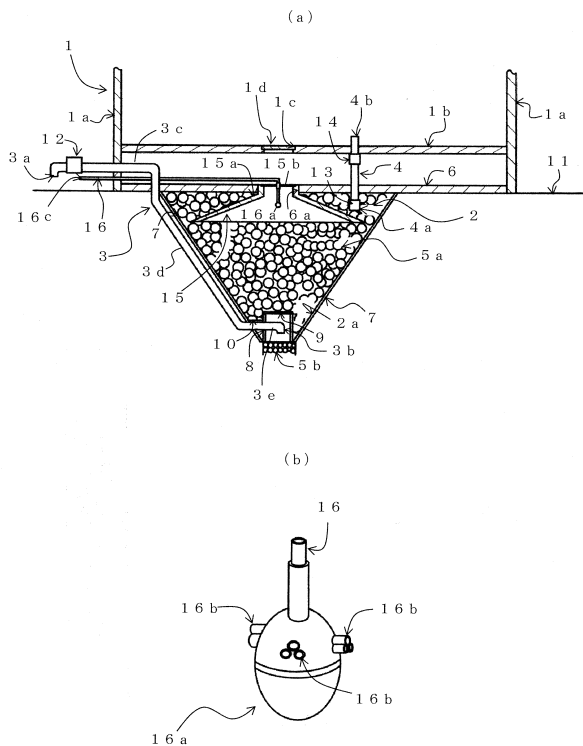
【0078】

1...建物 1a...壁部材 1b...床部材 1c...点検口 1d...蓋部材 2...立坑 2a...法面 3...給気管 3a...吸込口 3b...吐出口 3c...上端部 3d...中間部 3e...下端部 4...排気管 4a...吸込口 4b...吐出口 4c...吐出口 4d...上端部 4e...分岐部 5a, 5b...栗石層 6...基礎部材 6a...点検口 7...透水マット 8...角筒部材 9...蓋部材 10...保護部材 11...地表面 12...送風機 13...網カゴ 14...防湿フィルター 15...噴霧室 15a...筒状部材 15b...蓋部材 16...給水管 16a...噴霧ノズル 16b...吐出口 16c...吸込口 17...掘削抗 17a...法面 18...排気管 18a...吸込口 18b, 18c...吐出口 18d...上端部 18e...分岐部 18f...中間部 18g...下端部 19...角筒部材 19a...開口部 20...蓋部材 21a, 21b...電磁バルブ 22...格子状部材 23...排水孔

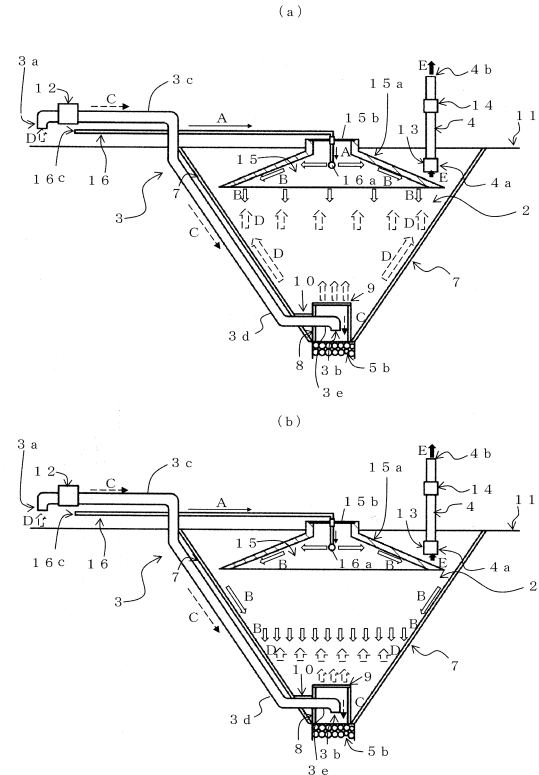
10

20

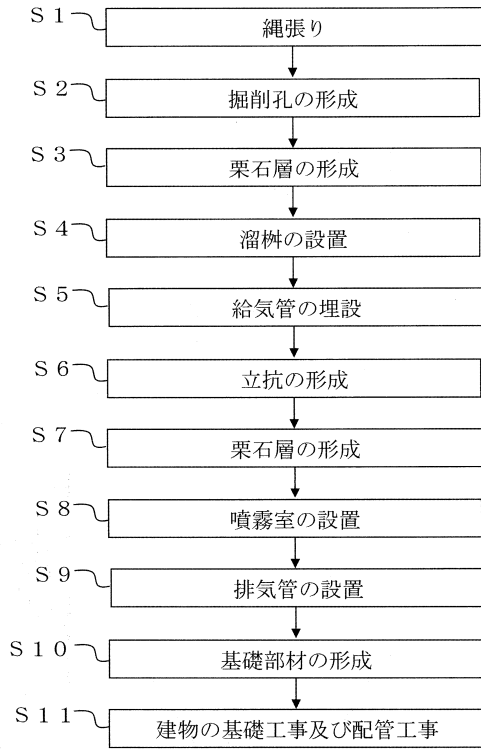
【図1】



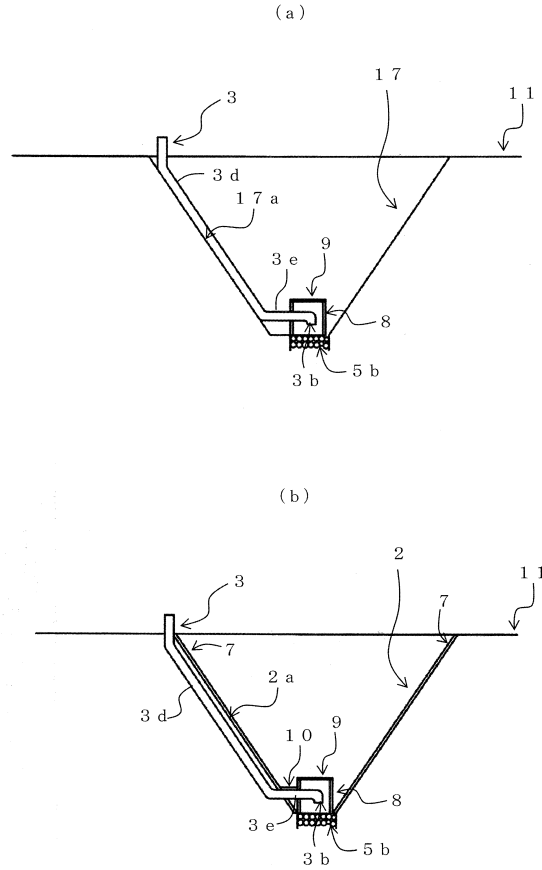
【図2】



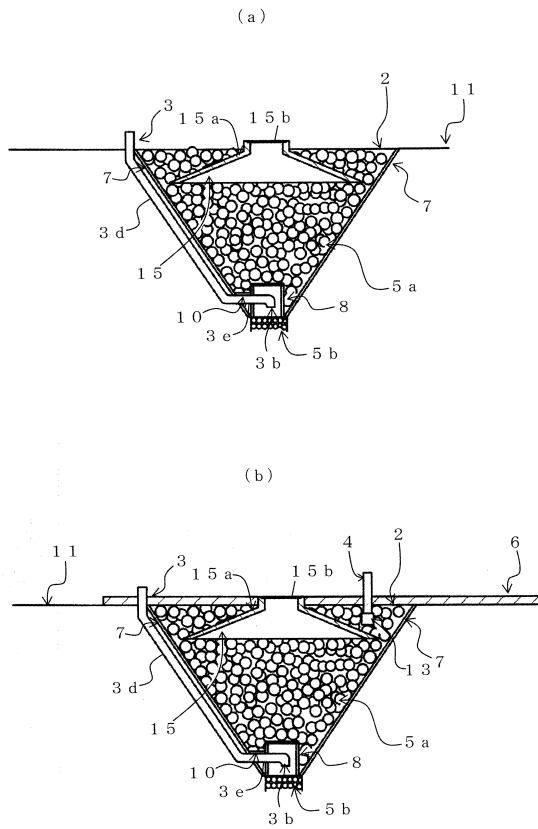
【図3】



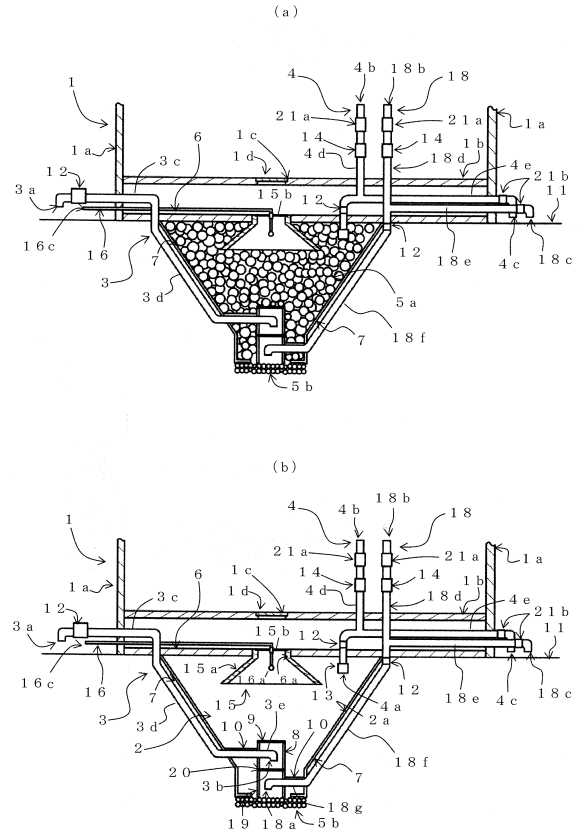
【図4】



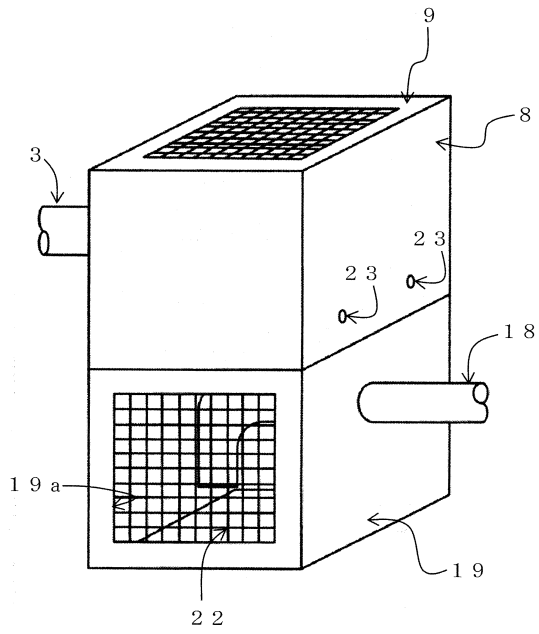
【図5】



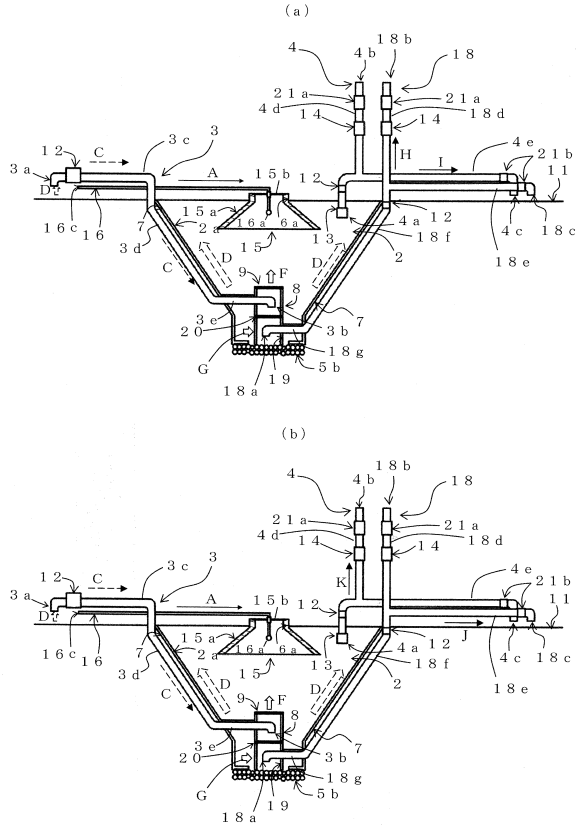
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-336910(JP,A)
特開2003-302074(JP,A)
特開2002-256596(JP,A)
特開2004-169977(JP,A)
実開昭58-085156(JP,U)
特開2000-097586(JP,A)
特開昭63-210539(JP,A)
特開2005-024140(JP,A)
国際公開第2009/050795(WO,A1)
特開昭59-104036(JP,A)
登録実用新案第3171368(JP,U)
実開昭62-063622(JP,U)
特開昭59-018326(JP,A)
特開2001-116292(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F24F	3/00
F24F	5/00
F24J	3/08