

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 5 部門第 3 区分
 【発行日】平成 23 年 3 月 3 日 (2011.3.3)

【公開番号】特開 2011-12953 (P2011-12953A)
 【公開日】平成 23 年 1 月 20 日 (2011.1.20)
 【年通号数】公開・登録公報 2011-003
 【出願番号】特願 2010-202427 (P2010-202427)
 【国際特許分類】

F 2 4 H 9/00 (2006.01)

F 1 6 L 59/04 (2006.01)

F 2 4 H 1/18 (2006.01)

【F I】

F 2 4 H 9/00 E

F 1 6 L 59/04

F 2 4 H 1/18 A

【手続補正書】

【提出日】平成 22 年 11 月 10 日 (2010.11.10)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

溶液の中でシリカをゾル化させてその水分を超臨界流体で除去し乾燥させてできた粒径が 1 ~ 20 nm の非晶質のシリカ微粉末を繊維からなる不織布に分布させて気孔率が 97 % 以上とした矩形状の繊維質マットを被覆体で包囲してできたマット部材の片面をヒートポンプ給湯機用貯湯タンクのタンク本体の表面に被着させるとともに、発泡樹脂材でできた発泡断熱材を前記マット部材の一部の上面に重ねた状態で前記発泡断熱材と前記マット部材とを前記タンク本体の外周面に周方向に並設させてなるヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置であって、前記発泡断熱材の側面に形成した凹所に前記マット部材の前記上面を当接させて重ねて、この重なった部分にマット部材以外の素材でできた密着付与手段を設けて、発泡断熱材を前記マット部材の表面に押し付けて密着させて貯湯タンクを断熱することを特徴とするヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置。

【請求項 2】

前記マット部材は前記繊維質マットにその厚さ方向に付勢させる板バネを設けてなり、前記マット部材に前記密着付与手段の密着作用を補助してなることを特徴とする請求項 1 に記載のヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】ヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

断熱の必要な熱機器に対してその熱機器本体の断熱のために種々の断熱材が知られている。

例えば、グラスウールが従来より用いられていた。しかし、このグラスウールからなる断熱材は安価であり、折りたたみができるので、搬送や保管等、取り扱いには便利であるが、密着性に欠点があり、結露の発生対策を講ずる必要がある。そこで、近年、グラスウールに代えて、発泡スチロール（EPS）でできた断熱材が用いられてきた。

【0003】

しかし、発泡スチロール（EPS）でできた断熱材は、熱機器本体の形に合わせて熱成型することにより密着性が良好で、また吸水性が少ないので結露の発生の心配も少ない。一方、断熱性能を高めるにはその厚みを増やす必要があり、貯湯式給湯器用タンクなどの熱機器本体では、省エネに関する関心が高まり、熱機器自体の消費電力等が注目される中、熱機器本体の全周に発泡スチロール（EPS）でできた断熱材で包囲すると、これらの断熱材では嵩張るので、熱機器全体の外形が大きくなり小型化には著しい不便さをもたらしている。

【0004】

そこで、特許文献1のように断熱材層と断熱気体層および強制対流層を備えてなる断熱構造体をオープン等の熱機器などに使用する断熱装置が提案されている。この断熱材層は微粒子シリカでその粒径が1～20nmの粉末にセラミック繊維、ガラス繊維、ロックウール繊維、アスベスト繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の無機繊維や有機繊維を加えたものであり、たとえば、微粒子を圧密して、微粒子間にできる空隙が小さく、好ましくは同空隙が1～60nmになるように成形された微細多孔体からなる。このようになっていると、気体の熱伝導の影響をより一層少なくすることができ、対流が起こらず静止空気より低い熱伝導率を有するものにすることができる。

【0005】

また、特許文献2のように貯湯タンクの断熱材として芯材を外袋に挿入し内部を減圧にして密封して作製してなる真空断熱材を使用し、真空断熱材を前記貯湯タンクに貼り付ける場合、前記真空断熱材と前記貯湯タンクの間を両面テープで一部密着させずに貼り付けて、真空断熱材の外袋からの熱伝導を最低限にでき、かつ真空断熱材の性能を最大限にできる断熱装置が提案されている。

【0006】

さらに、特許文献3のように第1の断熱部は、例えば発泡スチロールからなり、タンク本体の周面の一部に沿って均一な厚さに形成されており、第2の断熱部は真空断熱材からなり、第1の断熱部の厚さ寸法よりも薄くなるように形成されている。また、第2の断熱部はタンク本体の周面他の部分に沿って形成され、高い気密性と断熱性を有する部材、例えばポリエチレンシート等を用いて形成されている。貯湯タンクは、第1の断熱部によってタンク本体の一部を覆ったのち、第2の断熱部によってタンク本体の他の部分を覆って形成する。また、タンク本体の他の部分を覆う第2の断熱部は第1の断熱部よりも厚さ寸法を小さく形成されていることから、その分だけ断熱材の外形寸法が小さくなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平2-221793号公報

【特許文献2】特開2007-107738号公報

【特許文献3】特開2007-163038号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1に記載の提案では、熱機器本体の形状等に合わせて、円筒状、

球状などどんな形状でもできるようにして断熱材層と断熱気体層および強制対流層からなる断熱構造体としているが、その構造は複雑であり、この断熱構造体の搬送時に嵩張りまた保管スペース多くなるなどの不都合がある。

【0009】

また、特許文献2に記載の提案では、真空断熱材は芯材を外袋に挿入し内部を減圧にして密封して作製するため、円筒状のような曲面を持った貯湯タンクのタンク本体に貼り付ける際、その貯湯タンクのタンク本体の形状に合うように曲げると真空断熱材の内面にしわができ、密着性が悪くなり、真空断熱材に孔があくと、断熱保温効果が少なくなる。

【0010】

さらに、特許文献3に記載の提案では、断熱材の外形寸法を小さくし、設置場所の省スペース化を狙っているが、特許文献2と同様に高い気密性を有する真空断熱材を用いているので、密着性が悪くなり、真空断熱材に孔があくと、断熱保温効果が少なくなる。

【0011】

本発明は、上記問題点を解消し、ヒートポンプ給湯機用貯湯タンクのタンク本体を断熱するに際し嵩張らず柔軟で密着性のよい断熱装置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】

【0012】

本発明のヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置は、請求項1において、溶液の中でシリカをゾル化させてその水分を超臨界流体で除去し乾燥させてできた粒径が1～20nmの非晶質のシリカ微粉末を繊維からなる不織布に分布させて気孔率が97%以上とした矩形状の繊維質マットを被覆体で包囲してできたマット部材の片面をヒートポンプ給湯機用貯湯タンクのタンク本体の表面に被着させるとともに、発泡樹脂材でできた発泡断熱材を前記マット部材の一部の上面に重ねた状態で前記発泡断熱材と前記マット部材とを前記タンク本体の外周面に周方向に並設させてなるヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置であって、前記発泡断熱材の側面に形成した凹所に前記マット部材の前記上面を当接させて重ねて、この重なった部分にマット部材以外の素材でできた密着付与手段を設けて、発泡断熱材を前記マット部材の表面に押し付けて密着させて貯湯タンクを断熱することを特徴とし、さらに、請求項2において、前記マット部材は前記繊維質マットにその厚さ方向に付勢させる板バネを設けてなり、前記マット部材に前記密着付与手段の密着作用を補助してなることを特徴とする。

【0013】

【発明の効果】

【0014】

本発明のヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置は、溶液の中でシリカをゾル化させてその水分を超臨界流体で除去し乾燥させてできた粒径が1～20nmの非晶質のシリカ微粉末を繊維からなる不織布に分布させて気孔率が97%以上とした矩形状の繊維質マットを被覆体で包囲してできたマット部材の片面をヒートポンプ給湯機用貯湯タンクのタンク本体の表面に被着させるとともに、発泡樹脂材でできた発泡断熱材を前記マット部材の一部の上面に重ねた状態で前記発泡断熱材と前記マット部材とを前記タンク本体の外周面に周方向に並設させてなるヒートポンプ給湯機用貯湯タンクの断熱装置であって、前記発泡断熱材の側面に形成した凹所に前記マット部材の前記上面を当接させて重ねて、この重なった部分にマット部材以外の素材でできた密着付与手段を設けて、発泡断熱材を前記マット部材の表面に押し付けて密着させて貯湯タンクを断熱するので、貯湯タンクの断熱効果が改善される。さらに、前記マット部材は前記繊維質マットにその厚さ方向に付勢させる板バネを設けてなり、前記マット部材に前記密着付与手段の密着作用を補助しているので、貯湯タンクの断熱効果がさらに改善される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

本発明の断熱の必要な熱機器としてヒートポンプ給湯機を例として以下、その実施形態を図面に基づいて以下、説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 において、ヒートポンプ給湯機は加熱ユニット A と貯湯タンクユニット B とからなる。

加熱ユニット A には、コンプレッサ C、水冷媒熱交換器 E、膨張弁 G、ファン F を付設した空気熱交換器 D を備えている。貯湯タンクユニット B には、加熱ユニット A と冷媒配管 J、K と環状に接続した給湯用の温水を貯える貯湯タンク T を備えている。熱機器である貯湯タンク T のタンク本体 T 1 は円筒状であり、そのタンク本体 T 1 の頂面および周面は本願発明のマット部材 1 で被覆されている。この場合、タンク本体 T 1 の形状は円筒状のような曲面形状を実施形態としているが、直方体のような平坦面でもよい。

【 0 0 1 7 】

このマット部材 1 は、柔軟性があり、図 2 に示すように矩形状で、厚さ 5 mm から 10 mm の繊維質マット 10 がポリエチレンシートのような被覆体 12 で包囲されている。

【 0 0 1 8 】

この繊維質マット 10 はガラスやシリカのような無機繊維またはポリエステル樹脂のような有機繊維からなる線径が 1 から 20 ミクロン程度の不織布に粒径が 1 ~ 20 nm の非晶質のシリカ微粉末を散布することにより例えば、特表 2007-524528 号公報に示すような製造方法で前記シリカ微粉末を不織布に分布させて気孔率が 97% 以上とした状態となる。この繊維質マット 10 にはポリエチレンシートのような被覆体 12 を被せてマット部材 1 が構成されている。被覆体 12 はシリカ微粉末が繊維質マット 10 の表面や内部に分布しているので、断熱材として使用する際、作業者に付着したり周囲に飛散したりするのを防止するためのものであり、袋状として繊維質マット 10 を収容したり、テープ状として繊維質マット 10 の表面に貼り付けたり、繊維質マット 10 の表面に気孔のない材料でコーティング処理をしてもよい。

【 0 0 1 9 】

このシリカ微粉末は溶液の中でシリカをゾル化させてその水分を超臨界炭酸ガス抽出法のような超臨界流体で除去し乾燥させてできで除去してできるエアロゲル物質である。このエアロゲル物質とは、例えば、特表 2003-512277 号公報の明細書の段落番号 0038 に記載の公知のエアロゲル物質をいう。すなわち、エアロゲルは約 80 容積% 以上の空隙率を有し細孔のサイズが約 0.5 ~ 500 ナノメートルの範囲である開口した細孔を有する物質であって、ゲル化のために用いた溶剤をその物質から、乾燥中に細孔構造を破壊または実質的に収縮させることなく、乾燥によって除くことが可能である任意のゲル形成性物質から製造することができる。この乾燥は超臨界抽出、大気乾燥、冷凍乾燥、真空排気、などによって達成可能である。好ましくは、エアロゲルは出発ゲルを製造するために用いられた溶剤（またはその溶剤の代りになる任意の液体）の超臨界抽出によって製造される。エアロゲルは少なくとも 85 容積% が好ましいが、より好ましくは約 90 容積% 以上の空隙率を有する。さらに、同明細書の段落番号 0081 に記載のように、エアロゲルは効率のよい断熱材である。

【 0 0 2 0 】

上記マット部材 1 として、第 2 の実施形態を図 3 は示す。すなわち、繊維質マット 10 にその厚さ方向で半円弧状に付勢させる板バネ 3 を設けて、断面半円弧状とした繊維質マット 10 に図 2 と同様にポリエチレンシートのような被覆体 12 で包囲されたマット部材 1 である。この場合、板バネ 3 は、密着付与手段の密着作用を補助する作用がある。

【 0 0 2 1 】

図 4 および図 5 は、熱機器をヒートポンプ給湯機用貯湯タンクとして、円筒状のタンク本体 T 1 を有する貯湯タンク T が加熱ユニット A とともに給湯ユニット筐体 H 1 内に收容された給湯ユニット H を示し、厚さが 50 mm の発泡スチロール樹脂でできた発泡断熱材 4 と厚さが 5 mm から 10 mm のマット部材 1 とがタンク本体 T 1 の円周方向に並設された実施形態を示す。

【 0 0 2 2 】

貯湯タンク T と加熱ユニット A との間の位置において、断熱のために発泡断熱材 4 がタン

ク本体 T 1 の外周面に設けられており、同様に、給湯ユニット筐体 H 1 の隅部の位置（図 4 においては 2 隅）に対面したタンク本体 T 1 の外周面に発泡断熱材 4 が設けられている。

【 0 0 2 3 】

一方、この給湯ユニット筐体 H 1 の壁面の位置（図 4 においては 3 面）に対面したタンク本体 T 1 の外周面は、発泡断熱材 4 の側面 2 1 に形成した凹所 2 2 にマット部材 1 の両側の上面（タンク本体 T 1 と反対側の表面）を当接させて重ねた状態で、発泡断熱材 4 とマット部材 1 とがタンク本体 T 1 の円周方向に並設させている。このように発泡断熱材 4 とマット部材 1 とが重なった部分に密着付与手段であるアルミニウム材やガラス材でできた粘着テープ 2 を設けて、発泡断熱材 4 をマット部材 1 の表面に押し付けて密着させている。この場合、図示しないが、発泡断熱材 4 とマット部材 1 とをバンドで締め付けて密着付与手段としてもよい。

【 0 0 2 4 】

従来から、厚さが例えば 5 0 m m の発泡スチロール樹脂でできた発泡断熱材のみをタンク本体 T 1 の全周に被覆するとタンク全体が嵩張るので、厚さが 9 m m 程度の真空断熱材と組み合わせて、タンク本体 T 1 の外周面の接線方向と給湯ユニット筐体 H 1 の壁面との間隔 5 を小さくできるようにこの真空断熱材を用いて給湯ユニット筐体をコンパクトにするようにする断熱装置が知られていた。そこで、本願発明においても、真空断熱材に代えてその厚さと同等もしくは薄くしたマット部材 1 の使用によりタンク本体 T 1 の外周面の接線方向で薄肉とすることができるので、給湯ユニット筐体 H 1 をコンパクトにすることができる。

【 0 0 2 5 】

このようにマット部材 1 は矩形状の繊維質マットでできた繊維からなる不織布でできているので、柔軟性を持たせて、円筒状の熱機器本体であるタンク本体 T 1 の外周面の全周または部分的に密着させることができる。また、このマット部材 1 は粒径が 1 ~ 2 0 n m の非晶質のシリカ微粉末により赤外線を吸収し、しかも気孔率が 9 7 % 以上であるので、断熱効果が向上する。さらに、マット部材 1 の表面に密着付与手段 2 を設けているので、タンク本体 T 1 の外周面にマット部材 1 が密着しやすくなり密着性が向上する。

【 0 0 2 6 】

熱機器本体を図 3 に示す構成のタンク本体として、厚さが 9 m m のマット部材 1 を有する断熱材をこのタンク本体 T 1 に被覆してその断熱効果を消費電力（W H）にて代用して測定した。

【 0 0 2 7 】

本発明の実施例として、厚さが 5 0 m m の発泡スチロール樹脂でできた発泡断熱材 4 と厚さが 9 m m のマット部材 1 とを組み合わせてタンク本体 T 1 を被覆し、外周面を発泡スチロール樹脂でできた発泡断熱材 4 とマット部材 1 とをバンド（密着付与手段に相当）（図示せず）で締め付けて消費電力（W H）を測定したところ 7 7 1 W H であった。

【 0 0 2 8 】

一方、比較例として、上記マット部材 1 に代えて厚さが 5 0 m m の発泡スチロール樹脂でできた発泡断熱材 4 と厚さが 9 m m の真空断熱材を組み合わせた断熱材にてタンク本体 T 1 を被覆し、外周面を発泡スチロール樹脂でできた発泡断熱材 4 と真空断熱材とをバンド（密着付与手段に相当）で締め付けて（図示せず）、消費電力（W H）を測定したところ 8 7 9 W H であり、本発明の実施例のものすなわち、マット部材 1 と密着付与手段 2 を用いたものよりヒートポンプ給湯機の消費電力が少し多かった。

【 0 0 2 9 】

従って、真空断熱材と同程度の厚さのマット部材 1 でマット部材以外の素材でできた密着付与手段 2 を用いた貯湯タンクの断熱装置における断熱効果は、真空断熱材を用いたタンク本体の断熱装置効果よりも同等もしくは改善されていた。このようにマット部材 1 は柔軟で厚さが薄いので、断熱材が搬送時に嵩張らずまた保管場所も省スペースが容易な断熱装置を提供できることになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 0 】

【図 1】本発明のヒートポンプ給湯機を実施形態とした概略図である。

【図 2】本発明のマット部材の平面図である。

【図 3】本発明のマット部材の第 2 の実施形態を示す断面図である

【図 4】本発明の実施形態を示す貯湯タンクの断面図である。

【図 5】同上の部分拡大図である。

【符号の説明】

【 0 0 3 1 】

1 マット部材

2 粘着テープ（密着付与手段に相当する）

3 板バネ

4 発泡断熱材

T 貯湯タンク

T 1 タンク本体