(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-203541
(P2017-203541A)
(43)公開日　平成29年11月16日(2017.11.16)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F16L 59/02	(2006.01)	F16L	59/02	3H036

審査請求 未請求　請求項の数 3　ＯＬ　（全 6 頁）

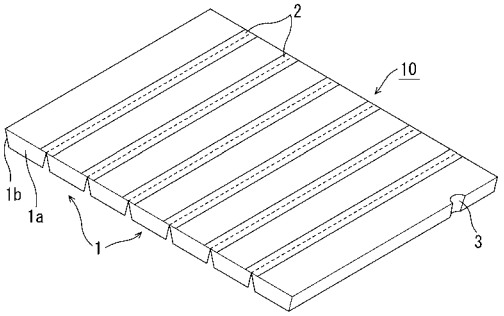
(21)出願番号　特願2016-97200(P2016-97200)
(22)出願日　平成28年5月13日(2016.5.13)

(71)出願人　000170716
黒崎播磨株式会社
福岡県北九州市八幡西区東浜町１番１号
(74)代理人　110001601
特許業務法人英和特許事務所
(72)発明者　松尾　幸久
福岡県北九州市八幡西区東浜町１番１号
黒崎播磨株式会社内

Ｆターム(参考)　3H036 AB03 AB15 AB23 AB45 AC01 AD04

(54)【発明の名称】断熱材及びその施工方法

(57)【要約】
【課題】曲面状設備の内周面に容易に設置することができ、しかも高い断熱性を確保できる断熱材及びその施工方法を提供する。
【解決手段】柔軟性のない複数個の単位断熱材１を連結し、その任意の連結位置で折り曲げ可能とした断熱材１０である。この断熱材１０を曲面状設備の内空側で一旦折り畳み、当該折り畳んだ断熱材を前記付属部材間に挿入し、当該付属部材間で当該断熱材を広げて前記曲面状設備の内周面に設置する。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
曲面状の内周面に複数の付属部材を付設してなる曲面状設備に設置される断熱材であって、
柔軟性のない複数個の単位断熱材を連結してなり、その任意の連結位置で折り曲げ可能であることを特徴とする断熱材。
【請求項２】
前記複数個の単位断熱材は、その外周面どうしが粘着テープで連結されている、請求項１に記載の断熱材。
【請求項３】
請求項１又は２に記載の断熱材の施工方法であって、
前記断熱材を前記曲面状設備の内空側で一旦折り畳み、
当該折り畳んだ断熱材を前記付属部材間に挿入し、当該付属部材間で当該断熱材を広げて前記曲面状設備の内周面に設置することを特徴とする断熱材の施工方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、曲面状の内周面に複数の付属部材を付設してなる曲面状設備（工業炉、蓋、配管等）を断熱するための断熱材及びその施工方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
多くの工業炉及びその蓋、あるいは配管には、省エネ、CO_2削減、背面鉄皮の保護等を目的として断熱材が使用されている（例えば特許文献１）。これらの設備の中には、内周面が曲面状で、さらにその内周面にスタッド、熱電対用配管、ヒーター用配管、冷却用配管、ガス配管等の付属部材が複数（多数）配設される設備もある（本明細書では、このような設備を「曲面状設備」という。）。
【０００３】
このような曲面状設備の内周面に設置する断熱材は、柔軟性のある（フレキシブルな）断熱材と柔軟性のない（リジッドな）断熱材とに大別される。前者は、柔軟性を有するため施工性には優れるものの、柔軟性を有するということは反面、断熱材の組織が破壊されやすいということであり、施工時に作用する外力等の影響で断熱材が粉化するなど劣化し、結果として断熱性に劣るという問題がある。したがって、高い断熱性を確保するには、柔軟性のない断熱材の使用が望まれる。
【０００４】
しかし、柔軟性のない断熱材は施工性に劣るという問題がある。すなわち、曲面状設備においては、その内周面に多数の付属部材が付設（立設）されているので、これら付属部材間の先端側周長が内周の設置側長さより狭い場合、断熱材を挿入することができず施工できない。また、断熱材の外周長を先端側周長とした場合は、隣接する断熱材の周方向目地間に大きな隙間が生じ断熱性が低下する問題が起きる。さらに、付属部材の中には斜めに取り付けたり、ナット留めなどにより直径が一様でないものもあり、このような複雑な付属部材への対応も考えると、柔軟性のない断熱材の施工は容易なことではない。特に、複数の付属部材が混在する曲面状設備の場合は通常、配管などの大きさが大小様々で、さらにランダムに設置されることになるため、施工はより複雑化することになる。
【０００５】
そこで、従来、曲面状設備における柔軟性のない断熱材の施工は、断熱材を周方向に短冊状になるように切断加工し、その小片を周方向に敷き並べるように施工することが一般的である。
【０００６】
しかし、小片化することは目地数が増えることになるので、本質的に目地数相応の断熱性を犠牲にすることに繋がる。また、幅が狭くなるよう過剰に切断すると目地幅が大きく

なるので、実質的な断熱性が低下する問題もある。さらに、付属部材の設置間隔は一定の誤差を含むので、事前に加工した形状の断熱材であっても、現地で再加工を余儀なくされることが多々あり、施工性が悪化する問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００７】

【特許文献１】特開２０１３－４４５１０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００８】

本発明が解決しようとする課題は、曲面状設備の内周面に容易に設置することができ、しかも高い断熱性を確保できる断熱材及びその施工方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明の断熱材は、曲面状の内周面に複数の付属部材を付設してなる曲面状設備に設置される断熱材であって、柔軟性のない複数個の単位断熱材を連結してなり、その任意の連結位置で折り曲げ可能であることを特徴とするものである。

【００１０】

本発明の施工方法は、前記本発明の断熱材を使用した断熱構造の施工方法であって、前記断熱材を前記曲面状設備の内空側で一旦折り畳み、当該折り畳んだ断熱材を前記付属部材間に挿入し、当該付属部材間で当該断熱材を広げて前記曲面状設備の内周面に設置することを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００１１】

本発明の断熱材は、柔軟性のない複数個の単位断熱材を連結し、その任意の連結位置で折り曲げ可能であるので、施工時に折り畳んで小さくすることができる。したがって、曲面状設備の内周面に容易に設置することができる。また、過剰に小片化する必要もないので目地数及び目地幅を低減でき、高い断熱性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の断熱材の一実施形態を示す概略斜視図である。

【図２】図１の断熱材を折り畳んだ状態の例を示す概略斜視図である。

【図３】図１の断熱材を曲面状設備の内周面に設置した状態を示す概略斜視図である。

【図４】図３に示す断熱材の設置状態を部分的に拡大して示す概略正面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

図１は本発明の断熱材の一実施形態を示す概略斜視図、図２は図１の断熱材を折り畳んだ状態の例を示す概略斜視図、図３は図１の断熱材を曲面状設備の内周面に設置した状態を示す概略斜視図である。

【００１４】

図１の断熱材１０は７個の単位断熱材１を連結したものである。具体的には、各単位断熱材１の外周面どうしが粘着テープ２で連結されている。これにより、断熱材１０は、単位断熱材１の任意の連結位置で折り曲げ可能であり、例えば図２に示すように折り畳むことができる。

【００１５】

ここで、各単位断熱材１（断熱材１０）の外周面とは、図３に示すように、断熱材１０を曲面状設備２０の内周面２１に設置するときにその内周面２１に面する面のことである。また、単位断熱材１は、曲面状設備２０の内周面２１に沿う周方向の断面形状が台形状であり、その台形の長い方の底辺が単位断熱材１（断熱材１０）の外周面を構成している。

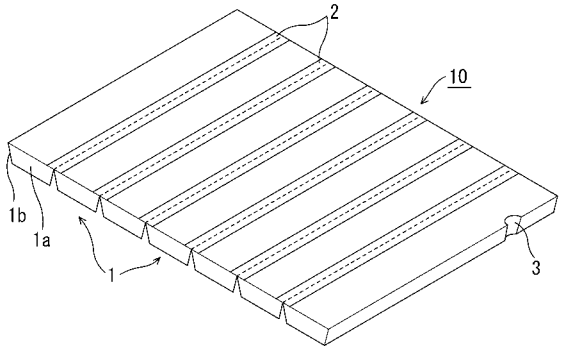
【００１６】
単位断熱材１は、断熱材本体１ａを被覆材１ｂで覆ったもので、全体として柔軟性のない断熱材である。単位断熱材本体１ａの材質は、断熱性を有する材質であれば特に限定されず、例えば、粒径５～３０ｎｍの超微粉（ヒュームドシリカ）を主原料とし、１００ｎｍ以下の微細なマイクロポアー構造を有する微細多孔性断熱材（例えば特開２０００－１０４１１０号公報の段落００１３参照）など、高い断熱性を有する柔軟性のない断熱材を使用することができる。
【００１７】
被覆材１ｂは、単位断熱材本体１ａを水分などから保護するもので、アルミラミネートフィルム、ポリエチレンフィルム、アルミ箔などを使用することができる。被覆材１ｂは、単位断熱材本体１ａを保護するために必要最小限の厚さであればよく、具体的には被覆材の厚さは１５０μｍ以下であることが好ましい。
【００１８】
次に、断熱材１０の施工方法について説明する。
【００１９】
図３に示すように、曲面状設備２０の内周面２１には、付属部材として複数のスタッド２２が、内周面２１の周方向に一定の間隔で付設（立設）されている。これに対して断熱材１０は、周方向に隣接するスタッド２２間の内周の設置側長さと同じ長さを有する。したがって、先に説明したとおり、断熱材１０は広げたままではスタッド２２間に挿入することはできず施工できない。そこで、本発明の施工方法では、断熱材１０を曲面状設備２０の内空側で例えば図２のように一旦折り畳み、この折り畳んだ断熱材１０をスタッド２２間に挿入し、このスタッド２２間で断熱材１０を広げて曲面状設備２０の内周面２１に設置する。これにより、図３に示すように、各スタッド２２間の内周面２１に１枚の断熱材１０が隙間なく設置できる。なお、図３において曲面状設備２０の内周面２１には、その周方向に加え長手方向にも付属部材（スタッド２２ａ）が立設されているが、このような場合であっても、断熱材１０にスタッド２２ａを挿入可能な切欠き又は開孔３を設ければ、問題なく施工できる。
【００２０】
図４は、図３に示す断熱材１０の設置状態を部分的に拡大して示す概略正面図である。図４に示すように、断熱材１０を曲面状設備２０の内周面２１に設置した状態では、各単位断熱材１の側面どうしが接触して空目地を構成している。すなわち、断熱材１０の設置状態において各単位断熱材１の側面どうしが接触して空目地を構成するように、施工対象の内周面２１の形状（曲率）に合せて各単位断熱材１の形状・寸法を設定している。これにより、各単位断熱材１の側面どうしの隙間をなくすことができ、断熱性を向上させることができる。
【００２１】
なお、曲面状設備の内周面に複数枚の断熱材を設置する施工の場合、各断熱材は、施工対象の内周面の設計形状に合わせてそれぞれ作製するので、その施工対象の内周面が設計形状どおりであれば各断熱材どうしの周方向あるいは長手方向の間に隙間が生じることはなく空目地となる。ただし、施工対象の内周面の形状が設計形状からずれている場合など、実際に断熱材を設置しようとすると、各断熱材どうしの周方向あるいは長手方向の間に隙間が生じることがある。このような場合、断熱材を構成する単位断熱材と同じ材質の調整用シートを各断熱材どうしの周方向あるいは長手方向の隙間に挟むか、又は事前に断熱材の周方向あるいは長手方向の端面に前記調整用シートを取り付けて施工すれば、各断熱材どうしの周方向あるいは長手方向の隙間をなくして空目地とすることができる。
【００２２】
再び図４を参照すると、各単体断熱材１の外周面と内周面２１との間の最大隙間Ｓは、７ｍｍ未満となるようにすることが好ましい。この最大隙間Ｓが７ｍｍ以上であると、隙間を埋めるモルタルが厚くなってしまい、ダレが生じて施工性が低下するとともに、曲面状設備２０の有効内容積が小さくなってしまう。

【実施例】
【００２３】
実施例として、５個の単位断熱材の外周面どうしを粘着テープで連結した本発明の断熱材を曲面状設備の内周面に設置する施工を行った。施工対象の内周面の内径は３０００ｍｍで、この内周面には周方向に７２５ｍｍの間隔をおいて２本の付属部材（スタッド）を立設した。すなわち、内周の設置側長さは７２５ｍｍである。一方、各単位断熱材の外周面の周方向長さは１４５ｍｍで、これを５個連結することで、断熱材の周方向長さを前記内周の設置側長さと同じ長さとした。
【００２４】
また、比較例として、前記５個の単位断熱材を個別に前記曲面状設備の内周面に設置する施工を行った。
【００２５】
そして、実施例及び比較例について、施工性と断熱性を評価した。その評価結果を表１に示す。表１において、施工性は施工時間で評価し、施工時間が４０秒以下を○（合格）、４０秒超を×（不合格）とした。また、断熱性は施工対象の内周面に対する断熱材の設置面積率で評価し、設置面積率が９９．６％以上を○（合格）、９９．６％未満を×（不合格）とした。
【００２６】
【表１】

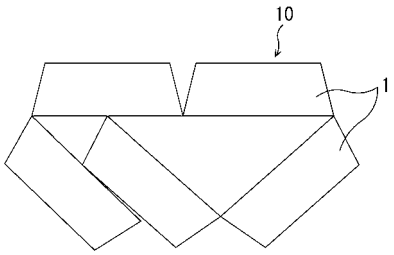
	実施例	比較例
施工性	○ （施工時間:27秒）	× （施工時間:207秒）
断熱性	○ （設置面積率:100%）	× （設置面積率:99．3%）

【００２７】
表１に示すように、実施例では比較例に比べはるかに短い施工時間で断熱材を設置することができ、施工性の向上が確認できた。また、実施例では、５個の単位断熱材を連結して施工対象の内周面に合せた形状の１枚の断熱材を使用しているので、設置面積率が１００％となり、高い断熱性を確保することができることも確認できた。
【００２８】
これに対して、比較例では、５個の単位断熱材を個別に設置することから施工時間が長くなった。また、各単位断熱材を個別に設置すると、どうしても各単位断熱材どうしの間に隙間が生じるので、設置面積率が９９．３％に低下した。
【符号の説明】
【００２９】
１　単位断熱材
１ａ　単位断熱材本体
１ｂ　被覆材
２　粘着テープ
３　切欠き又は開孔
１０　断熱材
２０　曲面状設備
２１　内周面
２２，２２ａ　付属部材（スタッド）

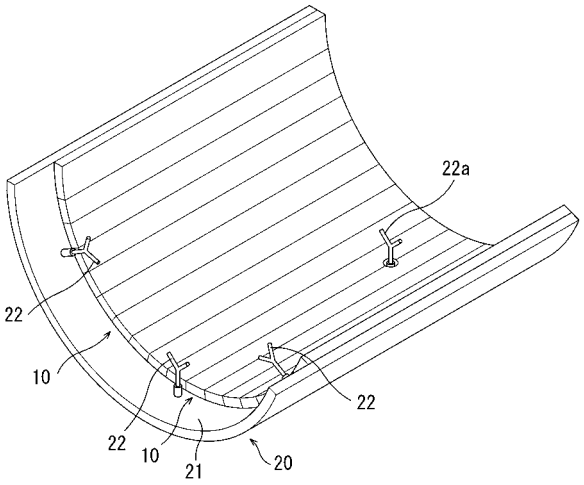
【図１】



【図２】



【図３】



【図４】

