

(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2010-2016

(P2010-2016A)

(43) 公開日 平成22年1月7日(2010.1.7)

(51) Int.Cl.

F 1 6 L 59/10 (2006.01)

F 1

F 1 6 L 59/10

テーマコード (参考)

3 H 0 3 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-162611 (P2008-162611)
 (22) 出願日 平成20年6月20日 (2008. 6. 20)

(71) 出願人 000110804
 ニチアス株式会社
 東京都港区芝大門1丁目1番26号
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 加藤 孝之介
 東京都港区芝大門1丁目1番26号 ニチ
 アス株式会社内
 (72) 発明者 原 智彦
 東京都港区芝大門1丁目1番26号 ニチ
 アス株式会社内
 (72) 発明者 塚本 徹
 東京都港区芝大門1丁目1番26号 ニチ
 アス株式会社内

最終頁に続く

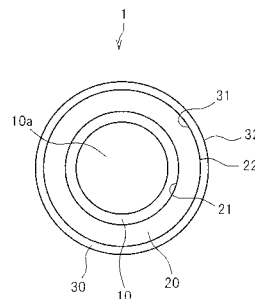
(54) 【発明の名称】 保温構造

(57) 【要約】

【課題】断熱性を効果的に維持できる保温構造を提供する。

【解決手段】本発明に係る保温構造は、被保温体10と、前記被保温体10を覆う第一の保温材20と、前記第一の保温材20を覆う、水蒸気透過性・非透水性とを兼ね備えた第二の保温材30と、を有することを特徴とする。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被保温体と、
前記被保温体を覆う第一の保温材と、
前記第一の保温材を覆う、水蒸気透過性とは非透水性とを兼ね備えた第二の保温材と、
を有する
ことを特徴とする保温構造。

【請求項 2】

前記被保温体は、内部に流体が流通する配管であり、
前記第一の保温材は、前記配管の外周を覆い、
前記第二の保温材は、前記第一の保温材の外周を覆う
ことを特徴とする請求項 1 に記載された保温構造。

10

【請求項 3】

前記第二の保温材は、エアロゲルが充填された繊維体である
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載された保温構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、保温構造に関し、特に、保温構造における断熱性の維持に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、例えば、特許文献 1 には、配管の外周を保温材で覆い、さらに当該保温材の外周を金属板からなる保護カバーで覆うことが記載されている。

【特許文献 1】特開平 8 - 19830 号公報**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、上記従来技術においては、例えば、雨によって保護カバーの継ぎ目から水が浸入した場合には、保温材が水を含み、その結果、当該保温材の断熱性が低下することがあった。そして、この場合、水を含んだ保温材を、乾燥した新たな保温材と交換する必要があった。

30

【0004】

本発明は、上記課題に鑑みて為されたものであって、断熱性を効果的に維持できる保温構造を提供することをその目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

上記課題を解決するための本発明の一実施形態に係る保温構造は、被保温体と、前記被保温体を覆う第一の保温材と、前記第一の保温材を覆う、水蒸気透過性とは非透水性とを兼ね備えた第二の保温材と、を有することを特徴とする。本発明によれば、断熱性を効果的に維持できる保温構造を提供することができる。

40

【0006】

また、前記被保温体は、内部に流体が流通する配管であり、前記第一の保温材は、前記配管の外周を覆い、前記第二の保温材は、前記第一の保温材の外周を覆うこととしてもよい。こうすれば、断熱性を効果的に維持できる配管構造を提供することができる。また、前記第二の保温材は、エアロゲルが充填された繊維体であることとしてもよい。こうすれば、保温構造の断熱性をより効果的に維持することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0007】**

以下に、本発明の一実施形態に係る保温構造（以下、「本構造」という。）について説明する。本実施形態においては、本構造が、保温の対象となる構造体である被保温体とし

50

て配管を有する配管構造である例について主に説明する。

【0008】

図1は、本構造1の一例についての斜視図であり、図2は、当該本構造1の断面図である。図1及び図2に示すように、本構造1は、内部に流体が流通する配管10と、当該配管10の外周を覆う第一の保温材20と、当該第一の保温材20の外周を覆う第二の保温材30と、を有している。なお、図1においては、説明の便宜のために、配管10の外周を覆う第一の保温材20及び第二の保温材30の一部を省略して、当該配管10、第一の保温材20及び第二の保温材30をそれぞれ露出させて図示している。

【0009】

配管10は、本構造1が配置される環境の外気温度より高い温度の液体又は気体を輸送するために設置されている。この配管10は、例えば、炭素鋼やステンレス等の金属製である。配管10の内部に形成された中空部10aには、輸送すべき液体又は気体が流通する。

10

【0010】

第一の保温材20は、配管10の外気による冷却を抑制するために設けられた断熱材である。第一の保温材20として用いることのできる断熱材は、目的に応じた適切な断熱性を有する部材であれば特に限られないが、例えば、けい酸カルシウム（ゾノライト系けい酸カルシウム等）、パーライト等の断熱性無機多孔質成形体や、グラスウール、ロックウール等の断熱性無機繊維体を好ましく用いることができる。また、第一の保温材20としては、例えば、配管10への施工に先立って、円周方向において複数に分割可能な円筒成形体として形成されたものを用いることもできる。

20

【0011】

また、第一の保温材20としては、その撥水性を高める処理が施された断熱性無機多孔質成形体又は無機繊維体を用いることができる。ただし、このような撥水化処理によって第一の保温材20に非透水性を付与することはできず、当該第一の保温材20は透水性を有するものとなる。

【0012】

第二の保温材30は、断熱性、水蒸気透過性及び非透水性を備えている。すなわち、第二の保温材30は、第一の保温材20の内部の温度を上昇させることのできる断熱性を有している。

30

【0013】

具体的に、第一の保温材20においては、配管10側の表面（図2に示す、配管10の径方向内側の内面21）の温度に比べて、反対側の表面（図2に示す、配管10の径方向外側の外面22）の温度は低くなる。この点、第一の保温材20の外周（すなわち外面22）を第二の保温材30で覆うことにより、当該第二の保温材30で覆わない場合に比べて、当該第一の保温材20の外面22の温度を上昇させることができる。この結果、第一の保温材20において、外面22付近の温度と内面21付近の温度との差が低減されて、当該第一の保温材20の内部の全域において温度を上昇させることができる。

【0014】

また、第二の保温材30は、第一の保温材20で発生した水蒸気（すなわち、気体状態の水）が透過することのできる水蒸気透過性も有している。さらに、第二の保温材30は、強い雨や風に晒された場合であっても液体状の水が透過することのできない非透水性をも有している。

40

【0015】

第二の保温材30としては、水蒸気透過性と非透水性とを兼ね備えた断熱材を用いることができ、例えば、エアロゲルが充填された繊維体（以下、「エアロゲル繊維体」という。）を好ましく用いることができる。

【0016】

このエアロゲル繊維体は、繊維基材にエアロゲルを充填することにより製造することのできる断熱性の構造体である。具体的に、エアロゲル繊維体は、例えば、繊維基材の繊維

50

管にエアロゲルの原料を含浸し、次いで、当該エアロゲルの原料が含浸された繊維基材を超臨界乾燥することにより製造することができる。

【0017】

エアロゲル繊維体を構成する繊維基材としては、無機繊維又は有機繊維の織布又は不織布を用いることができる。繊維基材として、繊維が不規則に絡み合った不織布を用いることにより、繊維間にエアロゲルをより効果的に保持することができる。

【0018】

また、繊維基材を構成する繊維としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）繊維等の樹脂繊維、炭素繊維、ガラス繊維、アルミナ繊維等のセラミックス繊維を用いることができる。

10

【0019】

繊維基材に充填されるエアロゲルとしては、無機材料からなるエアロゲル（無機エアロゲル）又は有機材料からなるエアロゲル（有機エアロゲル）を用いることができる。無機エアロゲルを用いることにより、エアロゲル繊維体の耐熱性を効果的に高めることができる。

【0020】

無機エアロゲルとしては、例えば、シリカエアロゲルやアルミナエアロゲルを用いることができる。中でも、シリカエアロゲルを用いることにより、エアロゲル繊維体の断熱性を効果的に高めることができる。

【0021】

また、第二の保温材30としては、第一の保温材20よりも断熱性が高いものを好ましく用いることができる。すなわち、例えば、その熱伝導率が、第一の保温材20の熱伝導率よりも低い第二の保温材30を好ましく用いることができる。

20

【0022】

具体的に、ASTM C177に準拠した方法で測定される第二の保温材30の25における熱伝導率は、例えば、 $0.05\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下であることが好ましく、 $0.02\text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ 以下であることがより好ましい。

【0023】

すなわち、例えば、その熱伝導率が上記の範囲であるエアロゲル繊維体を第二の保温材30として好ましく用いることができる。なお、エアロゲル繊維体の繊維間の空隙を埋めるエアロゲルは、当該エアロゲル内の微細孔により、当該エアロゲル繊維体の内部における空気の対流を効果的に防止することができる。このため、エアロゲル繊維体は、優れた断熱性を有することができる。

30

【0024】

また、ASTM E96（Procedure B）に準拠した方法で測定される第二の保温材30の水蒸気透過性は、例えば、 $600\text{ ng}/(\text{Pa}\cdot\text{S}\cdot\text{m}^2)$ 以上であることが好ましく、 $1500\text{ ng}/(\text{Pa}\cdot\text{S}\cdot\text{m}^2)$ 以上であることがより好ましい。

【0025】

また、ASTM C1104に準拠した方法で測定される第二の保温材30の水中浸漬後の吸水率は、例えば、10重量%以下であることが好ましく、4重量%以下であることがより好ましい。また、ASTM C1511に準拠した方法で測定される第二の保温材30の撥水性は、例えば、5g重量減以下であることが好ましく、3g重量減以下であることがより好ましい。

40

【0026】

すなわち、第二の保温材30としては、例えば、上記の範囲の水蒸気透過性に加えて、上記の範囲の吸水率又は撥水性の両方または一方をさらに備えたエアロゲル繊維体を好ましく用いることができる。なお、エアロゲル繊維体は、上述したようなエアロゲル内の微細孔により、優れた断熱性に加えて、上記のような水蒸気透過性と非透水性とを兼ね備えることができる。

【0027】

50

また、第二の保温材 30 としてエアロゲル繊維体を用いる場合、当該エアロゲル繊維体の嵩密度は、例えば、 $100 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ の範囲とすることが好ましく、 $150 \sim 200 \text{ kg/m}^3$ の範囲とすることがより好ましい。嵩密度が上記の範囲であるエアロゲル繊維体を用いることで、本構造 1 の軽量化を図ることができる。

【0028】

また、第二の保温材 30 は、適度な可撓性を有することが好ましい。すなわち、第二の保温材 30 としては、第一の保温材 20 の外周に沿って巻き付けることのできる柔軟性を備えたシート状体を用いることができる。

【0029】

具体的に、例えば、不織布である繊維基材にエアロゲルが充填されてなるエアロゲル繊維体のシートを好ましく用いることができる。この場合、エアロゲル繊維体の厚さは、例えば、 $2 \sim 20 \text{ mm}$ の範囲であることが好ましく、 $3 \sim 10 \text{ mm}$ の範囲であることがより好ましい。

【0030】

本構造 1 においては、その断熱性を効果的に維持することができる。すなわち、例えば、第一の保温材 20 が上述したような断熱性無機多孔質成形体や無機繊維体である場合、本構造 1 の外部から当該第一の保温材 20 に水が浸入すると、当該第一の保温材 20 が水を保持してしまい、その結果、当該第一の保温材 20 の断熱性が低下することとなる。

【0031】

これに対し、本構造 1 においては、最外層を構成する第二の保温材 30 が非透水性を有しているため、例えば、本構造 1 が雨や雪に晒された場合においても、本構造 1 の内部に水が浸入して第一の保温材 20 に水が含まれることを効果的に防止することができる。

【0032】

したがって、第二の保温材 30 で第一の保温材 20 を被覆することによって、当該第一の保温材 20 の断熱性を効果的に維持することができる。もちろん、第二の保温材 20 は、それ自身が非透水性であるため、その断熱性を効果的に維持することができる。

【0033】

また、本構造 1 においては、第一の保温材 20 の断熱性が低下した場合であっても、その断熱性を効果的に回復させることができる。すなわち、例えば、第一の保温材 20 の外周に、シート状の第二の保温材 30 を巻き付けることにより本構造 1 を製造した場合には、当該第二の保温材 30 の一部に継ぎ目（不図示）が形成されることとなる。

【0034】

この場合、本構造 1 に対して雨や雪が強く吹き付けられることにより、第二の保温材 30 の継ぎ目の隙間から、当該第二の保温材 30 と第一の保温材 20 との間に水が浸入し、当該第一の保温材 20 が水を含むこととなる場合がある。

【0035】

しかしながら、本構造 1 においては、第一の保温材 20 から水を効果的に排出させることができる。すなわち、上述のとおり、本構造 1 においては、第一の保温材 20 は第二の保温材 30 によって覆われているため、当該第一の保温材 20 の内部の温度は、内面 21 から外面 22 までの全範囲において、配管 10 の温度に近い範囲で維持することができる。したがって、第一の保温材 20 に水が浸入した場合には、この水を当該第一の保温材 20 の内部で効果的に蒸発させることができる。

【0036】

そして、第一の保温材 20 を覆う第二の保温材 30 は、気化した水が透過できる水蒸気透過性を有しているため、第一の保温材 20 に含まれていた水の蒸発により発生した水蒸気は、当該第二の保温材 30 を透過して、本構造 1 の外部に効果的に排出される。すなわち、第一の保温材 20 の内部で発生した水蒸気は、第二の保温材 30 の当該第一の保温材 20 側の表面（図 2 に示す内面 31）から、当該第二の保温材 30 の外気中に露出した表面（図 2 に示す外面 32）まで、当該第二の保温材 30 の内部を通過して、当該外気中に排出される。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

このように、本構造 1 においては、断熱性、水蒸気透過性及び非透水性を備えた第二の保温材 3 0 により第一の保温材 2 0 が覆われているため、当該第一の保温材 2 0 に浸入した水を蒸発させるとともに、当該第二の保温材 3 0 を介して排出し、当該第一の保温材 2 0 を再び乾燥させることができる。すなわち、本構造 1 は、断熱性の自己回復能力を備えている。

【 0 0 3 8 】

また、本構造 1 においては、第二の保温材 3 0 の外周をさらに金属製の外装材で覆うこととしてもよい。図 3 は、この場合の本構造 1 の一例についての斜視図であり、図 4 は、当該本構造 1 の断面図である。

10

【 0 0 3 9 】

図 3 及び図 4 に示す例において、本構造 1 は、配管 1 0、第一の保温材 2 0、及び第二の保温材 3 0 に加えて、さらに当該第二の保温材 3 0 の外周を覆う金属製の外装材 4 0 を有している。

【 0 0 4 0 】

したがって、この本構造 1 においては、第二の保温材 3 0 と外装材 4 0 とによって第一の保温材 2 0 を被覆するため、外部から当該第一の保温材 2 0 に水が浸入することをより効果的に防止することができる。

【 0 0 4 1 】

また、本構造 1 は、最外層として金属製の外装材 4 0 を有することによって、その力学的強度を向上させることができる。このため、例えば、作業者が本構造 1 の上（すなわち、外装材 4 0 の上）に乗って所定の作業を行うこともできる。

20

【 0 0 4 2 】

次に、具体的な実施例について説明する。

【 0 0 4 3 】

[実施例]

この実施例においては、図 3 及び図 4 に示す本構造 1 における断熱性の自己回復能力を確認した。すなわち、被保温体として、温水を輸送するための配管 1 0 を準備した。この配管 1 0 は、外径が約 2 0 0 mm である炭素鋼製の円筒状構造体であり、略水平に延びるよう屋外に設置されていた。

30

【 0 0 4 4 】

また、第一の保温材 2 0 として、けい酸カルシウムを主成分とする円筒状の断熱性無機多孔質成形体を準備した。この新設保温材は、厚さが 4 0 mm であり、円周方向において 4 つに分割可能であった。

【 0 0 4 5 】

また、第二の保温材 3 0 として、炭素繊維とガラス繊維とを含む混合繊維の不織布である繊維基材に、シリカ系エアロゲルを充填したエアロゲル繊維体 (Pyroge1 6350、Aspen Aerogels Inc.) を用いた。このエアロゲル繊維体は、厚さが 6 mm であって適度な可撓性を有するシート状成形体であった。また、外装材 4 0 として、厚さが 0.4 mm である着色亜鉛メッキ鋼板製の円筒状カバー材を準備した。

40

【 0 0 4 6 】

第一の条件においては、まず、樹脂製の袋内において、4 つに分割された第一の保温材 2 0 の各部分を水中に一昼夜浸漬した。次いで、浸漬により水を含んだ第一の保温材 2 0 を容器から取り出し、当該第一の保温材 2 0 を配管 1 0 の外周を覆うように取り付けた。

【 0 0 4 7 】

そして、この水を含んだ第一の保温材 2 0 の外周を覆うように第二の保温材 3 0 を取り付け、図 1 及び図 2 に示すような本構造 1 を製造した。さらに、第二の保温材 3 0 の外周を覆うように、外装材 4 0 を取り付けて、図 3 及び図 4 に示すような本構造 1 を製造した。

【 0 0 4 8 】

50

こうして、配管 10 と、浸漬処理によって水を含ませた第一の保温材 20 と、エアロゲル繊維体からなる第二の保温材 30 と、金属製の外装材 40 と、を有する配管構造（構造 1）を製造した。

【0049】

第二の条件においては、上述の第一の条件と同様に、第一の保温材 20 を水中に浸漬し、水を含んだ当該第一の保温材 20 を配管 10 に取り付けた。そして、第二の保温材 30 を取り付けることなく、第一の保温材 20 の外周を外装材 40 で覆った。こうして、配管 10 と、浸漬処理によって水を含ませた第一の保温材 20 と、金属製の外装材 40 と、を有する配管構造（構造 2）を製造した。

【0050】

第三の条件においては、水中に浸漬していない乾燥した第一の保温材 20 を配管 10 の外周を覆うように取り付けた。そして、この第一の保温材 20 の外周を覆うように外装材 40 を取り付けた。こうして、配管 10 と、乾燥した第一の保温材 20 と、金属製の外装材 40 と、を有する配管構造（構造 3）を製造した。

【0051】

このようにして 3 種類の構造 1～3 を屋外において製造した。そして、各構造 1～3 の配管 10 内に温度が 61.5 ～ 65.8 の範囲である水を流通させた。さらに、温水の輸送に使用されている各構造 1～3 について、最外層である外装材 40 の外表面の温度と、当該外装材 40 に覆われた第一の保温材 20 に含まれる水分の量と、の経時的な変化を測定した。

【0052】

すなわち、構造 1～3 を構築してから 12 日が経過した時点、及び 45 日が経過した時点のそれぞれのタイミングで表面温度及び水分量を測定した。また、表面温度及び水分量は、水平方向に延びる構造 1～3 のうち、鉛直方向における外装材 40 の上方側表面及び下方側表面のそれぞれに計測器を接触させて測定した。なお、水分の量は、中性子水分計（MCM-2 型、CPN 社製）により測定した。

【0053】

図 5 には、12 日目において測定した結果を示し、図 6 には、45 日目において測定した結果を示す。図 5 及び図 6 には、構造 1～3 のそれぞれについて、第一の保温材 20 に水を含ませる浸漬処理を施したか否か、当該第一の保温材 20 を第二の保温材 30 で覆ったか否かという条件と、外装材 40 の上方側部分及び下方側部分のそれぞれで測定された表面温度（ ）、及び外装材 40 の上方側部分及び下方側部分のそれぞれで測定された水分量（測定値）を示している。

【0054】

なお、図 5 及び図 6 に示す水分量は、中性子水分計で測定された数値である。第一の保温材 20 に含まれている水分の量が増加するほど、中性子水分計による測定値も増加する。また、12 日目の測定時における気温は 13 、湿度は 42 % であり、45 日目の測定時における気温は 10 、湿度は 66 % であった。

【0055】

図 5 に示すように、12 日目の時点では、構造 1～3 のいずれにおいても、上方側の表面温度が下方側部分より高く、また、上方側の水分量も下方側より高かった。これは、構造 1～3 のいずれにおいても、保温材に含まれる水分が重力の作用によって下方側に溜まっているためと考えられた。

【0056】

また、浸漬処理により水を含んだ第一の保温材 20 を第二の保温材 30 で被覆することにより製造した構造 1 の表面温度は、水を含んだ第一の保温材 20 を第二の保温材 30 で被覆することなく構築した構造 2 のそれに比べて低く、また、浸漬処理が施されていない第一の保温材 20 を有する構造 3 のそれと同程度であった。

【0057】

このように、第一の保温材 20 が第二の保温材 30 で覆われている構造 1 の断熱性は、

10

20

30

40

50

第一の保温材 2 0 が第二の保温材 3 0 で覆われていない構造 2 のそれに比べて高くなっていることが確認された。

【 0 0 5 8 】

また、構造 1 の水分量は、構造 2 に比べて顕著に低かった。すなわち、第一の保温材 2 0 が第二の保温材 3 0 で覆われている構造 1 においては、第一の保温材 2 0 が第二の保温材 3 0 で覆われていない構造 2 に比べて、水分の排出（すなわち乾燥）がより進行していることが確認された。

【 0 0 5 9 】

さらに、図 6 に示すように、4 5 日目において、第二の保温材 3 0 を有する構造 1 の表面温度は、第一の保温材 2 0 に浸漬処理を施していない構造 3 のそれと同程度となっていた。また、構造 1 においては、上面側の表面温度と下面側の表面温度とがほぼ一致していた。さらに、構造 1 の水分量は、構造 3 のそれにほぼ一致した。

10

【 0 0 6 0 】

これに対し、第二の保温材 3 0 を有しない構造 2 の表面温度は、第一の保温材 2 0 に浸漬処理を施していない構造 3 のそれより高かった。また、構造 2 においては、上面側の表面温度より下面側の表面温度が高かった。さらに、構造 2 の水分量は、構造 3 のそれより高かった。

【 0 0 6 1 】

このように、第一の保温材 2 0 を第二の保温材 3 0 で被覆することにより製造された構造 1 においては、当該第一の保温材 2 0 から水分を略完全に排出することができ、その結果、当該第一の保温材 2 0 の断熱性を略完全に回復させることができた。

20

【 0 0 6 2 】

なお、本発明は、本実施形態に限られるものではない。すなわち、本発明に係る保温構造は、上述したような配管構造に限られない。例えば、保温材で覆われた、横型又は縦型の既設の機器の胴体部や鏡部もまた、本方法による補修の対象となり得る。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る保温構造の一例についての斜視図である。

【 図 2 】 図 2 に示す保温構造の断面図である。

【 図 3 】 本発明の一実施形態に係る保温構造の他の例についての斜視図である。

30

【 図 4 】 図 3 に示す保温構造の断面図である。

【 図 5 】 本発明の一実施形態において、保温構造の表面温度及び水分量を測定した結果の一例を示す説明図である。

【 図 6 】 本発明の一実施形態において、保温構造の表面温度及び水分量を測定した結果の他の例を示す説明図である。

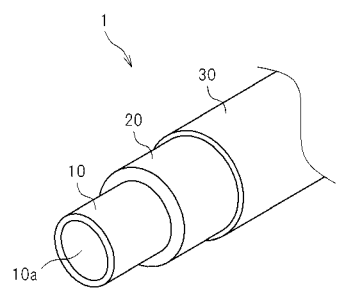
【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

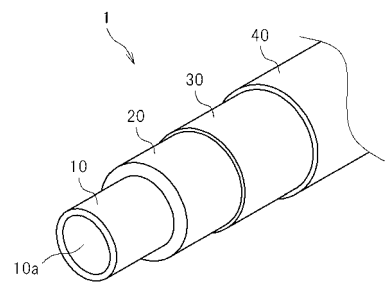
1 保温構造、 1 0 配管、 1 0 a 中空部、 2 0 第一の保温材、 2 1 第一の保温材の内面、 2 2 第一の保温材の外表面、 3 0 第二の保温材、 3 1 第二の保温材の内面、 3 2 第二の保温材の外表面、 4 0 外装材。

40

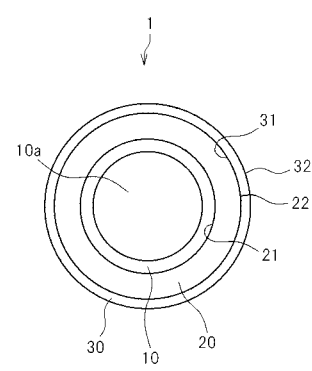
【 図 1 】



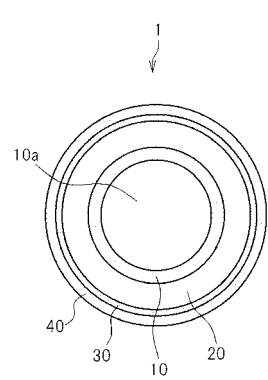
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】

		構造1	構造2	構造3
浸漬処理		あり	あり	なし
第二の保温材		あり	なし	なし
表面温度(℃)	上方側部分	17.4	28.1	17.8
	下方側部分	19.9	29.7	16.1
水分量(測定値)	上方側部分	1928	2618	2205
	下方側部分	3045	4853	2685

【 図 6 】

		構造1	構造2	構造3
浸漬処理		あり	あり	なし
第二の保温材		あり	なし	なし
表面温度(℃)	上方側部分	11.9	13.5	11.1
	下方側部分	12.0	15.6	11.4
水分量(測定値)	上方側部分	1793	2070	1763
	下方側部分	1718	2603	2430

フロントページの続き

(72)発明者 八木 衛

東京都港区芝大門1丁目1番26号 ニチアス株式会社内

Fターム(参考) 3H036 AA01 AB12 AE01 AE02 AE04 AE13