

(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2006-161982

(P2006-161982A)

(43) 公開日 平成18年6月22日(2006.6.22)

(51) Int.CI.

F 16 L 9/12 (2006.01)
B 32 B 1/08 (2006.01)
B 32 B 27/00 (2006.01)

F 1

F 16 L 9/12
B 32 B 1/08
B 32 B 27/00

テーマコード(参考)

3 H 1 1 1
4 F 1 O O
B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2004-355602 (P2004-355602)

(22) 出願日

平成16年12月8日 (2004.12.8)

(71) 出願人

積水化学工業株式会社
大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号

(72) 発明者

岡田 和廣
埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業
株式会社内

(72) 発明者

戸野 正樹
埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業
株式会社内

F ターム(参考) 3H111 AA01 BA15 CA03 CA53 CB03
CB04 DA11 DA13 EA04

最終頁に続く

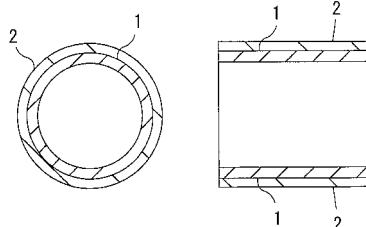
(54) 【発明の名称】耐火多層管およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】遮音性と施工性に優れた耐火多層管およびその製造方法を提供する。

【解決手段】 [1] 合成樹脂管と、この合成樹脂管の外周に設けられた、防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層と、からなる耐火多層管。[2] 防音性を有する熱膨張性耐火材料を、前記合成樹脂管にスパイラル状に巻き付けることを特徴とする[1]に記載の耐火多層管の製造方法。[3] 合成樹脂および前記防音性を有する熱膨張性耐火材料を、共押出することにより多層管形状を形成する[1]に記載の耐火多層管の製造方法。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

合成樹脂管と、

この合成樹脂管の外周に設けられた、防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層と、
からなる耐火多層管。

【請求項 2】

前記防音性を有する熱膨張性耐火材料を、前記合成樹脂管に対し、スパイラル状に巻き
付けることを特徴とする請求項 1 に記載の耐火多層管の製造方法。

【請求項 3】

前記合成樹脂および前記防音性を有する熱膨張性耐火材料を、共押出すことにより多
層管形状を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の耐火多層管の製造方法。 10

【請求項 4】

前記防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層が、防音性材料からなる層および熱膨
張性材料からなる層の二層より構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の耐火多層管
。

【請求項 5】

前記防音性を有する熱膨張性耐火材料として、防音性材料および熱膨張性材料の二つの
材料を使用することを特徴とする請求項 2 または 3 のいずれかに記載の耐火多層管の製造
方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】**【0001】**

本発明は、防音性および施工性に優れた耐火多層管およびその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

建築物の床、壁、間仕切り等の仕切り部には、配管を貫通させるための貫通孔（区間貫
通部）を設け、この貫通孔に電線管、排水管、ダクト等の配管を貫通させる。この貫通孔
に配管を貫通させた後の隙間に、耐火性を付与するために充填材を充填して閉塞すること
により、建築物の仕切り部に防火区画貫通部構造が形成される。

前記仕切り部を貫通する配管材として合成樹脂管が用いられる場合は、耐火性能を付与
するために配管の外側にスレート管や金属管を鞘管とした多層管が採用されている。しか
しながら、前記多層管が排水管として用いられる場合、スレート管や金属管の鞘管は耐火
性能付与に効果があるものの、排水管中の流水によって発生する騒音の低減効果が十分で
ないという問題点があった。 30

この問題を解決するために、合成樹脂管の内管と、この内管に防音性能を付与する中間
層と、この中間層を被覆する不燃材料からなる層とを設けた耐火三層管が提案されている
(特許文献 1)。

【特許文献 1】特開 2001-74191 号公報

40

【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、前記耐火三層管はその直径が大きいことから、建物の仕切り部に設ける
貫通孔を大きくしなければならず、施工現場における施工性に問題があった。

本発明の目的は、遮音性と施工性に優れた耐火多層管およびその製造方法を提供するこ
とにある。

【課題を解決するための手段】**【0004】**

本発明者は前記課題を解決するため鋭意検討を重ねた結果、防音性を有する熱膨張性耐
火材料からなる層を備えた合成樹脂管が本発明の目的に適うことを見出し、本発明を完成
するに至った。 50

すなわち本発明は、

【1】合成樹脂管と、

この合成樹脂管の外周に設けられた、防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層と、
からなる耐火多層管を提供するものであり、

【2】前記防音性を有する熱膨張性耐火材料を、前記合成樹脂管にスパイラル状に巻き付けることを特徴とする請求項1に記載の耐火多層管の製造方法を提供するものであり、

【3】前記合成樹脂および前記防音性を有する熱膨張性耐火材料を、共押出することにより多層管形状を形成することを特徴とする上記【1】に記載の耐火多層管の製造方法を提供するものであり、

【4】前記防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層が、防音性材料からなる層および熱膨張性材料からなる層の二層より構成されることを特徴とする上記【1】に記載の耐火多層管を提供するものであり、

【5】前記防音性を有する熱膨張性耐火材料として、防音性材料および熱膨張性材料の二つの材料を使用することを特徴とする上記【2】または【3】のいずれかに記載の耐火多層管の製造方法を提供するものである。

【発明の効果】

【0005】

本発明によれば、遮音性と施工性に優れた耐火多層管およびその製造方法を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図1を参照して説明する。

図1は、本発明の実施態様の一つを例示した、耐火多層管の主要断面斜視図である。図1において、1は合成樹脂管を示し、2は防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層を示す。図1においては合成樹脂管1の外周に、前記防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層2が設けられている。

【0007】

前記合成樹脂管に使用される管材としては特に制限はないが、前記合成樹脂管が配水管の場合には、施工性の面からポリエチレン管、ポリブテン管、塩化ビニル管等の合成樹脂からなる管材であれば好ましい。

前記合成樹脂管は、通常外径が25~200mmの範囲のものが使用される。

【0008】

また、前記防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層2は、通常その厚みが1~10mmの範囲のものが使用される。

【0009】

次に本発明の耐火多層管に使用する前記防音性を有する熱膨張性耐火材料について説明する。

前記防音性を有する熱膨張性耐火材料としては、例えば、具体的には熱膨張性無機物と真比重3.0以上の無機充填材とを含有する樹脂組成物等を挙げることができる。

【0010】

前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物の樹脂としては、例えば、ポリプロピレン系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリ(1-)ブテン系樹脂、ポリペンテン系樹脂等のポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリル-ブタジエン-スチレン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリフェニレンエーテル系樹脂、アクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂等の熱可塑性樹脂；天然ゴム(NR)、イソプレンゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、1,2-ポリブタジエンゴム(1,2-BR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、クロロブレンゴム(CR)、ニトリルゴム(NBR)、ブチルゴム(IIR)、エチレン-プロピレンゴム(EPR、EPDM)、クロロスルホン化ポリエチレン(CSM)、アクリルゴム(ACM、ANM)、エピクロルヒドリンゴム(CO、ECO)、多加硫ゴム(T)、シリコーンゴム(Q)、フッ

10

20

30

40

50

素ゴム（F K M、F Z）、ウレタンゴム（U）等のゴム物質；ポリウレタン、ポリイソシアネート、ポリイソシアヌレート、フェノール樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂が挙げられる。

【0011】

これらの樹脂の内、低弾性率を維持する観点からいうと、ポリオレフィン系樹脂が好ましく、なかでもポリエチレン系樹脂が好ましい。ポリエチレン系樹脂としては、例えば、エチレン単独重合体、エチレンを主成分とする共重合体、これらの混合物、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-エチルアクリレート共重合体等が挙げられる。上記エチレンを主成分とする共重合体としては、例えば、エチレン部を主成分とするエチレン-オレフィン共重合体等が挙げられ、-オレフィンとしては、例えば、1-ヘキセン、4-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-ブテン、1-ペンテン等が挙げられる。エチレン-オレフィン共重合体の具体的商品としては、ダウケミカル社製の商品名「C G C T」、「アフィニティー」、「エンゲージ」、エクソンケミカル社製の商品名「E X A C T」等の市販品が挙げられる。これらのポリオレフィン系樹脂は、単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

【0012】

また、本発明に使用する防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層と前記合成樹脂管との積層を容易にするため、前記樹脂組成物に粘着性が付与されていることが好ましい。このような観点からいえば、ゴム物質に粘着付与樹脂、可塑剤、油脂類、高分子低重合物等を添加するのが好ましい。

【0013】

前記粘着付与樹脂としては、例えば、ロジン、ロジン誘導体、ダンマル樹脂、コーパル、クマロン-インデン樹脂、ポリテルペン、非反応性フェノール樹脂、アルキッド樹脂、石油系炭化水素樹脂、キシレン樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。

【0014】

前記可塑剤は、単独で粘着性を発現させることは難しいが、上記粘着付与樹脂との併用で粘着性を向上させることができる。具体的には、例えば、フタル酸エステル系可塑剤、リン酸エステル系可塑剤、アジピン酸エステル系可塑剤、セバシン酸エステル系可塑剤、リシノール酸エステル系可塑剤、ポリエステル系可塑剤、エポキシ系可塑剤、塩化パラフィン等が挙げられる。

【0015】

前記油脂類は、可塑剤と同じ作用を有するため、可塑性付与と粘着調整剤の目的で用いることができる。具体的には、例えば、動物性油脂、植物性油脂、鉱物油、シリコーン油等が挙げられる。

【0016】

前記高分子低重合物は、粘着性付与以外に耐寒性向上、流動調整の目的を兼ねて用いることができる。具体的には、例えば、上記例示のゴム物質の低重合体等が挙げられる。

【0017】

さらに、樹脂自体の耐燃焼性の観点からいうとフェノール樹脂、エポキシ樹脂が好ましい。エポキシ樹脂としては、特に限定されないが、基本的にはエポキシ基を持つモノマーと硬化剤を反応させて得られる樹脂である。

【0018】

エポキシ基をもつモノマーとしては、例えば、2官能のグリシジルエーテル型として、ポリエチレングリコール型、ポリプロピレングリコール型、ネオペンチルグリコール型、1,6-ヘキサンジオール型、トリメチロールプロパン型、プロピレンオキサイド-ビスフェノールA型、水添ビスフェノールA型、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型等が挙げられ、グリシジルエステル型として、ヘキサヒドロ無水フタル酸型、テトラヒドロ無水フタル酸型、ダイマー酸型、p-オキシ安息香酸型等が挙げられ、多官能のグリシジルエーテル型として、フェノールノボラック型、オルトクレゾール型、D P Pノボラック型、ジシクロペンタジエン・フェノール型等が挙げられる。これらは単独でも、2種類以

上混合して用いてもよい。

【0019】

また、硬化剤としては、重付加型として、ポリアミン、酸無水物、ポリフェノール、ポリメルカプタン等が、触媒型として、3級アミン、イミダゾール類、ルイス酸錯体等が挙げられる。これらエポキシ樹脂の硬化方法は、特に限定されず、公知の方法により行うことができる。

【0020】

エポキシ樹脂のなかでは、長鎖アルキルを含むものや架橋点間距離の長いエポキシ樹脂をベース樹脂として用いると、弾性率を低く維持できるだけでなく炭化率が高く、耐火性能も同時に高いレベルで維持できることから好ましい。特に低弾性率との両立を考慮すると以下の手法により可撓性が付与されたエポキシ樹脂が好ましい。

(1) 架橋点間の分子量を大きくする。

(2) 架橋密度を小さくする。

(3) 軟質分子構造を導入する。

(4) 可塑剤を添加する。

(5) 相互侵入網目(IPN)構造を導入する。

(6) ゴム状粒子を分散導入する。

(7) ミクロボイドを導入する。

【0021】

上記(1)の方法は、予め分子鎖の長いエポキシモノマー及び/又は硬化剤を用いて反応させることで、架橋点の間の距離が長くなり可撓性を発現させる方法である。硬化剤として、例えばポリプロピレンジアミン等が用いられる。

【0022】

上記(2)の方法は、官能基の少ないエポキシモノマー及び/又は硬化剤を用いて反応させることにより、一定領域の架橋密度を小さくして可撓性を発現させる方法である。硬化剤として、例えば2官能アミン、エポキシモノマーとして、例えば1官能エポキシ等が用いられる。

【0023】

上記(3)の方法は、軟質分子構造をとるエポキシモノマー及び/又は硬化剤を導入して可撓性を発現させる方法である。硬化剤として、例えば複素環状ジアミン、エポキシモノマーとして、例えばアルキレンジグリコールジグリシルエーテル等が用いられる。

【0024】

上記(4)の方法は、可塑剤として非反応性の希釈剤、例えば、DOP、タール、石油樹脂等を添加する方法である。

【0025】

上記(5)の方法は、エポキシ樹脂の架橋構造に別の軟質構造をもつ樹脂を導入する相互侵入網目(IPN)構造で可撓性を発現させる方法である。

【0026】

上記(6)の方法は、エポキシ樹脂マトリックスに液状又は粒状のゴム粒子を配合分散させる方法である。エポキシ樹脂マトリックスとしてポリエステルエーテル等が用いられる。

【0027】

上記(7)の方法は、1μm以下のミクロボイドをエポキシ樹脂マトリックスに導入することにより、可撓性を発現させる方法である。エポキシ樹脂マトリックスとして、分子量1000~5000のポリエーテルが添加される。

【0028】

前記エポキシ樹脂の剛性、可撓性を調整することによって、合成樹脂管の外周に巻き付けることが可能となる。

【0029】

前記樹脂は、いずれも単独で用いても、樹脂の溶融粘度、柔軟性、粘着性等の調整のた

10

20

30

40

50

め2種以上の樹脂をブレンドしたものを用いてもよい。さらに、本発明の耐火多層管の耐火性、遮音性を阻害しない範囲で架橋や変性が施されていてもよく、本発明で用いる各種充填材、添加剤等を配合する再に同時に架橋、変性してもよいし、あるいは樹脂に前記成分を配合した後に架橋、変性をしてよい。この場合、架橋方法としては、特に限定はなく、樹脂の通常の架橋方法、例えば、各種架橋剤、過酸化物等を利用する架橋方法、電子線照射による架橋方法等を用いることができる。

【0030】

本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物は、上記の樹脂に熱膨張性無機物と真比重3.0以上の無機充填材とを含むものである。本発明の耐火多層管においては、熱膨張性無機物は、加熱時に膨張断熱層を形成して熱の伝達を阻止する。また、無機充填材は、樹脂組成物の比重増大に寄与することで遮音制振性を付与する。
10

【0031】

上記熱膨張性無機物としては、加熱時に膨張する熱膨張性無機物であって、例えば、バーミキュライト、カオリン、マイカ、熱膨張性黒鉛等が挙げられる。これらの中でも、発泡開始温度が低いことから熱膨張性黒鉛が好ましい。

【0032】

熱膨張性黒鉛とは、従来公知の物質であり、天然鱗状グラファイト、熱分解グラファイト、キッシュグラファイト等の粉末を濃硫酸、硝酸、セレン酸等の無機酸と、濃硝酸、過塩素酸、過塩素酸塩、過マンガン酸塩、重クロム酸塩、過酸化水素等の強酸化剤とで処理してグラファイト層間化合物を生成させたもので、炭素の層状構造を維持したままの結晶化合物である。
20

【0033】

上記のように酸処理して得られた熱膨張性黒鉛は、更にアンモニア、脂肪族低級アミン、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物等で中和したものを使用するのが好ましい。

【0034】

上記脂肪族低級アミンとしては、例えば、モノメチルアミン、ジメチルアミン、トリメチルアミン、エチルアミン、プロピルアミン、ブチルアミン等が挙げられる。上記アルカリ金属化合物及びアルカリ土類金属化合物としては、例えば、カリウム、ナトリウム、カルシウム、バリウム、マグネシウム等の水酸化物、酸化物、炭酸塩、硫酸塩、有機酸塩等が挙げられる。
30

【0035】

熱膨張性黒鉛の粒度は、20~200メッシュが好ましい。粒度が200メッシュより小さくなると、黒鉛の膨張度が小さく、十分な耐火断熱層が得られず、また、粒度が20メッシュより大きくなると、黒鉛の膨張度が大きいという利点はあるが、熱可塑性樹脂又はエポキシ樹脂と混練する際に分散性が悪くなり、物性の低下が避けられない。

【0036】

前記中和処理された熱膨張性黒鉛の市販品としては、例えば、U C A R C A R B O N 社製「G R A F G U A R D」、東ソー社製「G R E P - E G」等が挙げられる。
40

【0037】

また、前記真比重3.0以上の無機充填材としては、真比重が3.0以上であれば特に限定されず、例えば、硫酸バリウム(比重4.4、以下同じ)、炭酸バリウム(4.3)、チタン酸バリウム(5.5)、マイカ(3.0)等の無機塩、酸化チタン(4.2)、酸化亜鉛(5.4)、酸化鉄(5.2)、酸化ジルコニウム(5.5)、酸化アンチモン(5.7)、酸化アルミニウム(3.8)、酸化マグネシウム(3.3)等の金属酸化物、鉄(7.9)、亜鉛(7.1)、鉛(11.3)等の金属粉が挙げられる。これらは単独で用いても、2種以上を併用して用いてもよい。

【0038】

また、本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物には、
50

その物性を損なわない範囲で、更にフェノール系、アミン系、イオウ系等の酸化防止剤、金属害防止剤、帯電防止剤、安定剤、架橋剤、滑剤、軟化剤、顔料等が添加されてもよい。また、ポリリン酸アンモニウム、赤リン、リン酸エステル、リン酸金属塩等のリン系難燃剤、水酸化アルミニウム等の無機系難燃剤に代表される一般的な難燃剤を添加することにより、燃焼性抑制により耐火性能を向上させることができる。

【0039】

本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物において、樹脂組成物中の熱膨張性無機物の配合量は、樹脂100重量部に対し、20～400重量部が好ましい。熱膨張性無機物の配合量が400重量部を超えると均一な分散が困難となるため、均一な厚みの成形が困難となり、20重量部未満であると十分な耐火性能を得るためにシートの厚みを大きくする必要が生じ、その場合、シート材料の取り扱い性が悪くなる。また、真比重3.0以上の無機充填材の配合量は、樹脂100重量部に対し、50～500重量部が好ましい。無機充填材の配合量が、500重量部を超えると樹脂組成物を成形するときの流動性が悪くシート等の成形が困難になり、50重量部未満であると遮音制振性を発現するに十分な比重を確保することができない。

【0040】

本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物は、上記各成分をバンバリーミキサー、ニーダーミキサー、二本ロール等の公知の混練装置を用いて混練することにより得ることができる。さらに熱プレス成形、押出成形、カレンダー成形等の従来公知の成形方法によりシート状の前記樹脂組成物を得ることができる。このシート状の前記樹脂組成物を用いて、図1における防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層2を形成することができる。

【0041】

本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物は、通常比重が1.5以上である。比重が1.5未満では、十分な防音効果が得られない。

【0042】

また、本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物は、通常JIS K 6301の2号形ダンベルでの引張弾性率が0.3～50MPaである。引張弾性率が0.3MPa未満では、取り扱いや施工がしにくく、50MPaを超えると遮音性能が低下する。また、本発明で用いる前記樹脂組成物は、室温で動的粘弾性を測定したときのT_{an}の値が1以上であると、さらに遮音制振性能が向上して好ましい。

【0043】

前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物が上記の比重、弾性率を有することにより、一般面の透過音を低減することができる。これは、音の伝播とは、材料が振動を伝えることにより、起こるもので、材料の比重が大きくなると振動は、低減されるためである。また、材料の弾性率が高いと振動を低減させる効果があるためである。

【0044】

さらに、本発明に使用する前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物のシート形状において、50kW/m²の熱量を30分間照射したときの厚み変化（照射後の厚みD1/照射前の厚みD0）は、通常1.1～100倍の範囲である。厚み変化が1.1倍未満では、耐火性能が不十分であり、100倍を超えると加熱により膨張して形成された耐火断熱層の強度が低下し、崩れやすくなる。

【0045】

次に本発明の異なる実施態様について説明する。

図2は、本発明の実施態様の一つを例示した、耐火多層管の主要断面斜視図である。図2において、1は合成樹脂管を示し、3は防音性材料からなる層を示し、4は熱膨張性材料からなる層を示す。図2においては合成樹脂管1の外周に、前記防音性材料からなる層3が設けられ、その外周に前記熱膨張性材料4が設けられている。ここでは特に図示してはいながら、防音性材料からなる層3と熱膨張性材料からなる層4の位置は互いに入れ違っていてもよい。

10

20

30

40

50

【0046】

前記防音性材料としては、例えば、真比重3.0以上の無機充填材を含有する樹脂組成物等を挙げることができる。

【0047】

前記防音性材料は、先に説明した熱膨張性無機物を含まない樹脂組成物が用いられる。

また、フェノールフォーム、ウレタンフォーム、ポリスチレンフォーム、ポリプロピレンフォーム、ポリスチレンフォーム等の樹脂発泡体等を用いてもよい。

【0048】

前記防音性材料に使用する真比重3.0以上の無機充填材は、先に説明した、前記熱膨張性無機物と無機充填剤を含有する樹脂組成物における無機充填材の場合と同様である。

10

前記無機充填材は、粒状形状や破碎状形状のものの他、纖維状形状のものも使用することができます。

【0049】

本発明に使用する前記真比重3.0以上の無機充填材を含有する樹脂組成物は、上記各成分をバンバリーミキサー、ニーダーミキサー、二本ロール等の公知の混練装置を用いて混練することにより得ることができる。さらに熱プレス成形、押出成形、カレンダー成形等の従来公知の成形方法によりシート状の前記樹脂組成物を得ることができる。

このシート状の前記樹脂組成物を用いて、図2における防音性材料からなる層3を形成することができる。

【0050】

また、図2における前記熱膨張性材料4についての材料としては、例えば、先に説明した熱膨張性無機物と真比重3.0以上の無機充填材とを含有する樹脂組成物から、真比重3.0以上の無機充填材を除き、以下に示す無機充填材を含有する樹脂組成物等を例示することができる。

20

前記無機充填剤としては、例えば、シリカ、珪藻土、アルミナ、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、フェライト類、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、塩基性炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、ドーソナイト、ハイドロタルサイト、硫酸カルシウム、石膏纖維、ケイ酸カルシウム、タルク、クレー、マイカ、モンモリロナイト、ベントナイト、活性白土、セピオライト、イモゴライト、セリサイト、ガラス纖維、ガラスピーズ、シリカ系バルン、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、カーボンブラック、グラファイト、炭素纖維、炭素バルン、木炭粉末、各種金属粉、チタン酸カリウム、硫酸マグネシウム、チタン酸ジルコン酸鉛、アルミニウムボレート、硫化モリブデン、炭化ケイ素、ステンレス纖維、ホウ酸亜鉛、各種磁性粉、スラグ纖維、フライアッシュ、無機系リン化合物等が挙げられる。これらは、単独でも、2種以上をさらに混合して用いてもよい。

30

この樹脂組成物は、先に説明した熱膨張性無機物と真比重3.0以上の無機充填材とを含有する樹脂組成物を作製する場合と同様の手順に従い得ることができる。

【0051】

次に本発明の耐火多層管の製造方法に関する一実施態様について、図3を参照しつつ説明する。

40

図3は、本発明の耐火多層管の製造方法に実施に用いられる製造装置の一例を示す概略説明図であり、この図3において、5は合成樹脂を押し出す押出機である。この押出機5の先端には前記合成樹脂を中空管状に押し出して形成する金型6が取り付けられている。

【0052】

金型6より押し出された芯材となる前記合成樹脂管1の周囲を回転して、シート状の防音性を有する熱膨張性耐火材料2を巻回する巻回装置20が押出機5の反対側の成形金型6の先方に設けられている。巻回装置20は、シート状の防音性を有する熱膨張性耐火材料2の内面に接着剤を塗布するロール30を具備している。なお、シート状の防音性を有する熱膨張性耐火材料2が粘着性を有している場合には、このロール30は省略することができる。

50

【0053】

巻回装置20の先方には、順次、水槽等の冷却装置7と引取機8とが設けられている。

押出機5は通常の合成樹脂の成形に用いられる押出機等各種の形式の押出機を使用することができる。

【0054】

次に上記装置を用いて本発明の耐火多層管を製造する方法について説明する。

まず、押出機5から押し出された合成樹脂は、金型6を通過することにより芯材となる前記合成樹脂管1の形状となる。

次に、ロール30により接着剤が塗布された、幅・厚みの均一なシート状の防音性を有する熱膨張性耐火材料2を、前記合成樹脂管1の外面に隙間が発生しない様に巻回すると共に、前記合成樹脂管1と防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層が一体化される。10

【0055】

巻回装置20は動力装置(図示せず)により、前記合成樹脂管1の周囲を回転し、これにより材料用ロール40から前記シート状の防音性を有する熱膨張性耐火材料2が繰り出され、ロール30を通過する際に接着剤が塗布され、それが前記合成樹脂管1の外面に巻回される様に構成されている。

【0056】

続いて、上記の様に、前記合成樹脂管1の外面に前記防音性を有する熱膨張性耐火材料2からなる層が形成された耐火多層管は、冷却装置7へ供給されて冷却され、続いて引取機8により引き取られる。この様にして本発明の耐火多層管が得られる。20

【0057】

次に本発明の耐火多層管の製造方法に関する別の一実施態様について、図4を参照しつつ説明する。

図4は、本発明の耐火多層管の製造方法に実施に用いられる製造装置の一例を示す概略説明図であり、この図4において、5は合成樹脂を押し出す押出機である。この押出機5の先端には前記合成樹脂を中空管状に押し出して形成する金型6が取り付けられている。

金型6より押し出された芯材となる前記合成樹脂管1の周囲を回転して、シート状の防音性材料3を巻回する巻回装置21と、シート状の熱膨張性材料4を巻回する巻回装置22とが押出機5の反対側の成形金型6の先方に2個続いて設けられている。巻回装置21および22は、シート状の防音性材料3およびシート状の熱膨張性材料4の内面に接着剤を塗布するロール41と42とをそれぞれ具備している。なお、シート状の防音性材料3が粘着性を有している場合には、このロール41は省略することができる。シート状の熱膨張性材料4が粘着性を有している場合も同様である。30

【0058】

各巻回装置21および22の先方には、順次、水槽等の冷却装置7と引取機8とが設けられている。

押出機5は通常の合成樹脂の成形に用いられる押出機等各種の形式の押出機を使用することができる。

上記装置を用いて本発明の耐火多層管を製造する方法は、先に説明した図3の場合と同様である。40

【0059】

次に本発明の耐火多層管の製造方法に関する別の一実施態様について、図5を参照しつつ説明する。

図5は、本発明の耐火多層管の製造方法に使用する装置を上から見た一例を示している。図5において、9は二層管状体成形金型、10aはこの金型の流路に連結した防音性を有する熱膨張性耐火材料を送り出す押出機である。10bは合成樹脂押出機である。合成樹脂用ホッパ-51を定量フィーダ-61により合成樹脂用10bのシリンダ-11bの後端に連結し、同様に防音性を有する熱膨張性耐火材料用ホッパ-50を定量フィーダ-60により押出機10aのシリンダ-11aの後端に連結している。この様にして防音性を有する熱膨張性耐火材料を押出機11bのシリンダ-熱の影響を受けることなく押出機50

10 a に供給可能としてある。12 は冷却水槽である。13 は肉厚測定機であり、例えば、X 線式、超音波反射式等を使用できる。14 は引取り機、15 は定尺切断機、16 は製品排出機である。

【0060】

上記装置を用い、本発明の耐火多層管を製造するには、防音性を有する熱膨張性耐火材料をホッパ - 50 に投入し、合成樹脂をホッパ - 51 に投入し、これらを各フィーダ - 60, 61 により押出機 10 a と 10 b にそれぞれ供給し、更に混練・溶融し、それぞれを二層成形金型 9 から同時に押し出し、金型 9 から出た耐火多層管を冷却水槽 12 で冷却のうえ、引取り機 14 で引取り、切断機 15 で定尺切断のうえ、排出機 16 で定尺管体を排出することにより、本発明の耐火多層管が得られる。

10

【0061】

次に本発明の耐火多層管の製造方法に関する別の一実施態様について、図 6 を参照しつつ説明する。

図 6 は、本発明の耐火多層管の製造方法に使用する装置を上から見た一例を示している。図 6において、9 は三層管状体成形金型、10 a はこの金型の二つの外側流路に連結した熱膨張性材料と防音材料とを送り出す押出機である。10 b は合成樹脂押出機である。合成樹脂用ホッパ - 51 を定量フィーダ - 61 により押出機 10 b のシリンダ - 11 b の後端に連結し、同様に防音材料用ホッパ - 50 を定量フィーダ - 60 により押出機 10 a のシリンダ - 11 a の後端に連結している。そのシリンダ - 11 a に対し直角方向のフィーダ - 62 により熱膨張性材料用ホッパ - 53 をシリンダ - 11 a の後端に連結して、熱膨張性材料を押出機 11 b のシリンダ - 熱の影響を受けることなく押出機 10 a に供給可能としてある。図 6 における 12 ~ 16 の意義は図 5 の場合と同様である。

20

【0062】

上記装置を用い、本発明の耐火多層管を製造するには、熱膨張性材料用ホッパ - 53 に投入し、防音性材料をホッパ - 50 に投入し、これらを各フィーダ - 62, 60 により押出機 10 a に供給し、更に混練・溶融し、また、ホッパ - 51 に合成樹脂を投入し、これをフィーダ - 61 により合成樹脂押出機 10 b に供給し、更に混練・溶融し、それを三層成形金型 9 から同時に押し出し、金型 9 からの耐火多層管を冷却水槽 12 で冷却のうえ、引取り機 14 で引取り、切断機 15 で定尺切断のうえ、排出機 16 で定尺管体を排出していく、この間、中間層の肉厚、または管状体全体の肉厚を肉厚測定機 13 で測定し、その測定肉厚値が基準値よりも大きいときは、熱膨張性材料供給フィーダ - 62 を減速し熱膨張性材料供給量を減少させることにより基準厚みに修正し、測定肉厚値が基準値よりも小さいときは、熱膨張性材料供給フィーダ - 62 を增速し熱膨張性材料供給量を増加させることにより基準厚みに修正して、中間層の肉厚、ひいては、三層管の肉厚の一様化を図っている。図 5 の場合における基準厚みの調整についても同様である。この様にして本発明の耐火多層管が得られる。

30

【0063】

以下、実施例により本発明の実施態様をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

[試験方法]

40

本実施例にて実施した試験方法は次の通りである。

【0064】

(1) 耐火性試験

耐火多層管を、厚さ 150 mm のスラブに開けた床用丸形貫通部に挿通させた後、前記耐火多層管とスラブ 3 との間隙にモルタル 4 を充填して固定した。

上記スラブに固定した耐火多層管について、ISO 834 に基づく床用 2 時間耐火試験を行い、非加熱面側に対する火炎の突き抜けの有無を観察した。

【0065】

(2) 防音性試験

耐火多層管を、図 7 および図 8 に示した様に、排水管として残響室内外に音響的につな

50

がらない様に設置し、さらに前記耐火多層管上部は天井スラブ上に設けた水槽に接続し、最下端は排水槽に接続した。次いで、水槽から前記耐火多層管に流量 52 リットル／分の条件にて水を流し、前記耐火多層管から発生する放射音（固体伝播音）を、J I S A 1424 に準拠して測定した。

なお、放射音の測定点は、図 7 および図 8 に示した床面から 1.2 m の高さの 5 カ所とした。

【0066】

・参考例 1

実施例に使用した原料について

表 1 に示した配合量のブチルゴム（エクソンモービル化学社製「ブチル # 065」）、イソブチレンゴム（エクソンモービル化学社製「ビスタネックス MML - 80」）、ポリブテン（新日本石油化学社製「ポリブテン HV - 100」）、水添石油樹脂（出光石油化学社製「アイマープ P - 125」）、ポリリン酸アンモニウム（クラリアント社製「EXOLIT AP 422」）、中和処理された熱膨張性黒鉛（東ソー社製「フレームカット G R E P - E G」）、水酸化アルミニウム（アルコア化成社製「B 325」）、炭酸カルシウム（備北粉化工業社製「B F 300」）、硫酸バリウム（堺化学社製「硫酸バリウム（BD）」）、酸化チタン（堺化学社製）から選ばれる材料を、下記の各種原料に用いた。

【0067】

【表 1】

		防音性を有する 熱膨張性耐火材料	熱膨張性材料	防音性材料
実 施 例 に 使 用 し た 原 料	ブチルゴム	42	42	—
	イソブチレンゴム	—	—	70
	ポリブテン	50	50	20
	水添石油樹脂	8	8	10
	ポリリン酸アンモニウム	100	100	—
	熱膨張性黒鉛	30	30	—
	水酸化アルミニウム	—	50	—
	炭酸カルシウム	—	100	—
	硫酸バリウム	200	—	—
	酸化チタン	—	—	200
厚み (mm)		4	1.5	1.5
基材		アルミガラスクロス	アルミガラスクロス	—

* 上記表中の数字は重量部を示す。

* また上記表中のアルミガラスクロスとは、アルミ箔を積層したガラスクロスを意味する。

【実施例 1】

【0068】

図 4 に示す様に、重合度 800、平均粒径 100 μm のポリ塩化ビニルを押出して硬質ポリ塩化ビニル管を製造しつつ、そのポリ塩化ビニル管の外周に、表 1 に示した配合により得られた防音性樹脂組成物および熱膨張性材料のテープ状成形体を押出しながら巻回して、耐火多層管を得た。

10

20

30

40

50

この耐火多層管を用いた耐火性試験において、火炎の突き抜けは観察されなかった。
また防音性試験の結果、騒音レベルは 40 dB 以下であった。

【実施例 2】

【0069】

図 5 に示す様に、重合度 800、平均粒径 100 μm のポリ塩化ビニルと、そのポリ塩化ビニル管の外周に、表 1 に示した配合により得られた防音性を有する熱膨張性耐火材料とを共押出しながら耐火多層管を得た。

この耐火多層管を用いた耐火性試験において、火炎の突き抜けは観察されなかった。
また防音性試験の結果、騒音レベルは 40 dB 以下であった。

【図面の簡単な説明】

10

【0070】

【図 1】防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層を備えた耐火多層管の要部断面図である。

【図 2】防音性材料からなる層と熱膨張性材料からなる層とを備えた耐火多層管の要部断面図である。

【図 3】本発明の耐火多層管を製造するための巻回装置の概略図である。

【図 4】本発明の耐火多層管を製造するための巻回装置の概略図である。

【図 5】本発明の耐火多層管を製造するための共押出装置の概略図である。

【図 6】本発明の耐火多層管を製造するための共押出装置の概略図である。

【図 7】本発明の防音性試験に使用した残響室の要部平面断面図である。

20

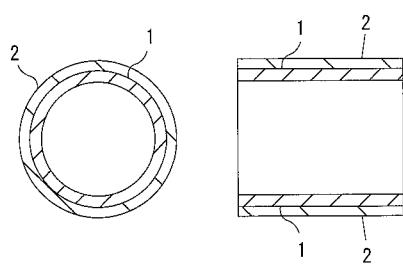
【図 8】本発明の防音性試験に使用した残響室の要部正面断面図である。

【符号の説明】

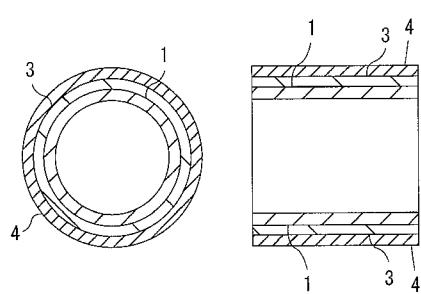
【0071】

1	合成樹脂管	
2	防音性を有する熱膨張性耐火材料からなる層	
3	防音性材料からなる層	
4	熱膨張性材料からなる層	
5	押出機	
6、9	金型	
7	冷却装置	30
8、14	引取機	
10a、10b	押出機	
11a、11b	シリンダー	
12	冷却水槽	
13	肉厚測定機	
15	切断機	
16	排出機	
17	排水孔	
18	測定点	
19	水槽	40
20、21、22	巻回装置	
30、31、32	接着剤塗布用ロール	
40、41、42	ロール	
50、51、52	ホッパー	
60、61、62	フィーダー	
70	残響室	
71	排水槽	
72	配水管	
73	スラブ	
80、81	防振ゴム	50

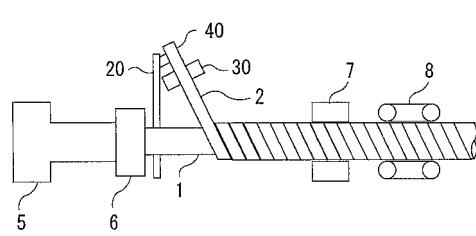
【図1】



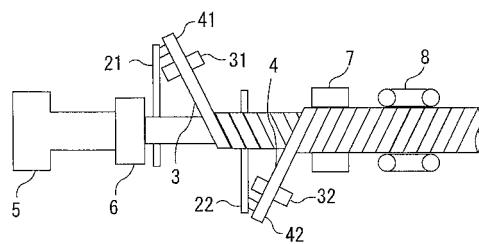
【図2】



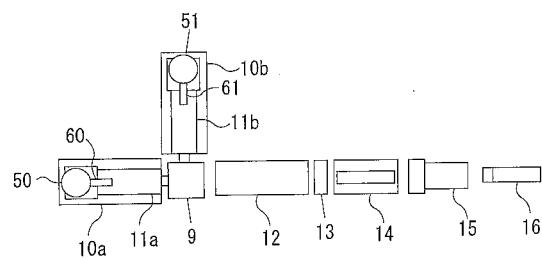
【図3】



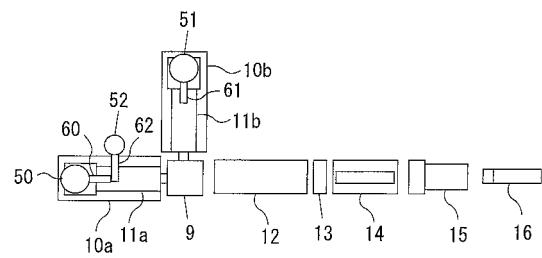
【図4】



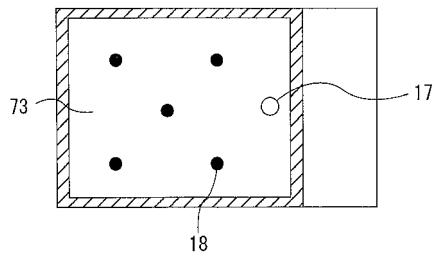
【図5】



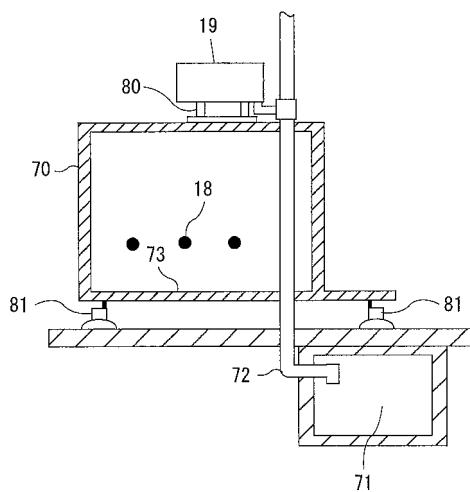
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4F100 AA07 AA07H AA08 AA08H AA19 AA19H AA21 AA21H AD11 AD11H
AK01A AK03 AK03H AK09 AK09J AK15 AK28 AK28J AK79 AK79H
AL01 AN02 AR00B AR00C BA02 BA03 BA07 BA10A BA10B BA10C
EH20 GB07 JA02B JA02C JH01 JH01B JJ07B JL02