

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6416005号
(P6416005)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.	F I	
B05D 5/00	(2006.01)	B05D 5/00 E
B05D 1/02	(2006.01)	B05D 1/02 Z
B05D 7/00	(2006.01)	B05D 7/00 K
B05D 7/24	(2006.01)	B05D 7/24 302B
B05D 3/02	(2006.01)	B05D 3/02 Z

請求項の数 2 (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2015-21836 (P2015-21836)
 (22) 出願日 平成27年2月6日(2015.2.6)
 (65) 公開番号 特開2016-144770 (P2016-144770A)
 (43) 公開日 平成28年8月12日(2016.8.12)
 審査請求日 平成29年12月25日(2017.12.25)

(73) 特許権者 000001317
 株式会社熊谷組
 福井県福井市大手三丁目2番1号
 (73) 特許権者 506206465
 有限会社ニッシンテック
 埼玉県八潮市大字西袋983番地4
 (74) 代理人 100141243
 弁理士 宮園 靖夫
 (72) 発明者 近藤 誠一
 東京都新宿区津久戸町2番1号 株式会社
 熊谷組 東京本社内
 (72) 発明者 石川 義治
 埼玉県八潮市西袋983番地4 有限会社
 ニッシンテック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐火塗料層の形成方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

珪砂をフェノール樹脂から成る接着剤を介して板状に熱圧成形された多孔質吸音板の表面に耐火塗料層を形成する耐火塗料層の形成方法であって、
前記多孔質吸音板の表面に、耐火塗料をスプレー塗装して塗膜層を形成する第1の塗装ステップと、
前記塗膜層が形成された多孔質吸音板を自然乾燥させる第1の乾燥ステップと、
前記乾燥させた塗膜層の表面に、前記耐火塗料を再度スプレー塗装して耐火塗料層を形成する第2の塗装ステップと、
前記耐火塗料層が形成された多孔質吸音板を、予め設定された所定の加熱温度及び所定の加熱時間にて加熱乾燥処理する第2の乾燥ステップとを有し、
前記耐火塗料が珪酸アルミニウム系の耐火塗料であり、
前記耐火塗料層の塗布量の範囲が346～472g/m²であり、
前記所定の加熱温度が60以上160以下であり、
前記所定の加熱時間が6時間以上12時間以内であることを特徴とする耐火塗料層の形成方法。

【請求項2】

前記多孔質吸音板の表面には、ガラス繊維から成る補強層が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の耐火塗料層の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フェノール樹脂を用いた多孔質吸音板の表面に耐火塗料層を形成する方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図4は、高速道路等に設けられる従来の複合吸音パネルPの一構成例を示す図で、複合吸音パネルPは、コンクリート等の遮音体1の道路側の面に、第1及び第2の吸音パネル2, 3を配置して、自動車の騒音を低減する。

第1及び第2の吸音パネル2, 3は、金属製枠体4の天井面Bと床面Cとの間にそれぞれ取付けられおり、第1の吸音パネル2と第2の吸音パネル3の間と、遮音体1と第2の吸音パネル3との間には、第1及び第2の空気層5, 6が介在している。

上記の第1及び第2の吸音パネル2, 3としては、図5(a)に示すような、発泡ガラス、珪砂、あるいは、発泡ガラスと珪砂の混合物などから成る無機微粒子群11をフェノール樹脂などから成る熱硬化性樹脂接着剤12を介して板状に熱圧成形された多孔質吸音板10や、図5(b)に示すような、多孔質吸音板10の表面13と裏面14とに、ガラス繊維から成る補強層15が設けられている構成の吸音板10Zなどが用いられている(例えば、特許文献1参照)。

【0003】

ところで、上記の吸音パネル2, 3を、建物内装材や道路、トンネル内等で使用する場合には、不燃性を確保する必要がある。特に、接着剤として熱硬化性樹脂接着剤を用いた場合には、加熱時の発熱量が大きくなるため、吸音パネルの表面に、ロールコーティングなどにより耐火塗料を塗布して耐火塗料層を形成して、耐火性能を向上させるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平10-331286号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、耐火塗料をロールコーティングにより塗布しても、吸音パネルの耐火性能を確保することは困難であった。

そこで、形成する耐火塗料層の厚さを厚くすることが考えられるが、層の厚さを厚くしても、耐火性能はあまり向上しないだけでなく、かえって吸音性能が低下してしまうといった問題点があった。

また、スプレー塗装により耐火塗料層を形成した場合も、耐火特性は若干向上するものの、吸音パネルの耐火性能を確保することは困難であった。

【0006】

本発明は、従来の問題点に鑑みてなされたもので、フェノール樹脂を用いた多孔質吸音板の吸音性能を低下させることなく、耐火性能を向上させることのできる耐火塗料層の形成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】

【0007】

本発明は、珪砂をフェノール樹脂から成る接着剤を介して板状に熱圧成形された多孔質吸音板の表面に耐火塗料層を形成する耐火塗料層の形成方法であって、前記多孔質吸音板の表面に、耐火塗料をスプレー塗装して塗膜層を形成する第1の塗装ステップと、前記塗膜層が形成された多孔質吸音板を自然乾燥させる第1の乾燥ステップと、前記乾燥させた塗膜層の表面に、前記耐火塗料を再度スプレー塗装して耐火塗料層を形成する第2の塗装ステップと、前記耐火塗料層が形成された多孔質吸音板を、予め設定された所定の加熱温

10

20

30

40

50

度及び所定の加熱時間にて加熱乾燥処理する第2の乾燥ステップとを有し、前記耐火塗料が珪酸アルミニウム系の耐火塗料であり、前記耐火塗料層の塗布量の範囲が $3.46 \sim 4.72 \text{ g/m}^2$ であり、前記所定の加熱温度が 60 以上 160 以下であり、前記所定の加熱時間が6時間以上12時間以内であることを特徴とする。

これにより、多孔質吸音板の表面に均一な耐火塗料層を形成することができるので、耐火性能を十分に向上させることができる。

このとき、スプレー塗装された多孔質吸音板を所定時間自然放置することで、耐火塗料層中の水分をある程度蒸散させた後に再度スプレー塗装を行うようにしたので、耐火塗料層の厚さを均一にすることができる。

また、耐火塗料層の厚さを均一にできるので、耐火塗料層の厚さを必要最小限の厚さにすることができる。したがって、多孔質吸音板の吸音性能を低下させることなく、耐火性能を向上させることができる。

【0008】

また、前記多孔質吸音板の表面にガラス繊維から成る補強材が設けられているサンドイッチタイプの多孔質吸音板に、本発明に用いられる珪酸アルミニウム系の耐火塗料から成る耐火塗料層を形成したので、これら多孔質吸音板の耐火性能を確実に向上させることができる。

【0009】

なお、前記発明の概要は、本発明の必要な全ての特徴を列挙したのではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションもまた、発明となり得る。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施の形態を示す図である。

【図2】本実施の形態に係るスプレー塗装方法の一例を示す図である。

【図3】耐火塗料の塗布量と20分加熱時の総発熱量との関係を示す図である。

【図4】従来の複合吸音パネルの一例を示す図である。

【図5】従来の多孔質吸音板を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施の形態について、図面に基づき説明する。

図1に示すように、本発明の多孔質吸音板である耐火吸音板20は、補強層付き多孔質吸音板（以下、補強型吸音板という）10Zの表面16と裏面17とに、珪酸アルミニウム系の耐火塗料から成る耐火塗料層21, 22をスプレー塗装にて形成したものである。

なお、本例の補強型吸音板10Zは、発泡ガラス、珪砂、あるいは、発泡ガラスと珪砂の混合物などから成る無機微粒子群11をフェノール樹脂などから成る熱硬化性樹脂接着剤12を介して板状に熱圧成形された多孔質吸音板10の表面13と裏面14とに、ガラス繊維から成る補強層15を設けたもので、図5(b)に示した、従来の補強型吸音板10Zと同構成である。

図2に示すように、スプレー塗装工程では、補強型吸音板10Zを塗装対象面である表面16を上側にして塗装装置内に機搬し、装置内に設けられた噴射ノズルから珪酸アルミニウム系の耐火塗料を第1の所定量だけ噴射して、表面16に塗装膜を形成する（ステップS11）。

次に、塗装膜が形成された補強型吸音板10Zを塗装装置から取出し、60分間に自然乾燥（常温乾燥）させる（ステップS12）。

自然乾燥後には、表面16に塗装膜が形成された補強型吸音板10Zを、表面16を上側にして再び塗装装置内に機搬し、装置内に設けられた噴射ノズルから珪酸アルミニウム系の耐火塗料を第2の所定量だけ噴射して、表面16に耐火塗料層21を形成する（ステップS13）。

塗装完了後には、補強型吸音板10Zを塗装装置から取出した後、耐火塗料層21が形成された補強型吸音板10Zを、乾燥装置に搬送し、80で8時間乾燥処理を行う（ス

10

20

30

40

50

トップ S 1 4)。

乾燥処理後は、この補強型吸音板 1 0 Z を裏返し、上記のステップ S 1 1 ~ S 1 4 と同様の行程で、補強型吸音板 1 0 Z の裏面 1 7 に耐火塗料層 2 2 を形成することで、耐火吸音板 2 0 を得る。

なお、耐火塗料層 2 1 , 2 2 の塗布量 (湿重) としては、2 0 0 ~ 5 0 0 g/m² とすることが好ましい。

塗布量 (湿重) が 2 0 0 g/m² 未満では、十分な耐火性能が得られない。また、塗布量 (湿重) が 5 0 0 g/m² を超えても耐火性能の向上の割合がそれほど向上しないだけでなく、多孔質吸音板の吸音性能が低下する恐れがあるので、耐火塗料層 2 1 , 2 2 の塗布量 (湿重) の範囲を 2 0 0 ~ 5 0 0 g/m² とすることが好ましい。

10

【 0 0 1 2 】

耐火塗料の塗装方法及び塗布量と耐火性能との関係を調べた結果を、図 3 (a) の表に示す。表では、従来例、本発明、及び、比較例を塗布量順に並べて記載した。

塗布量 (g/m²) は、塗装前後の試料の重量変化から求めたもので、耐火塗料を塗布した直後 (乾燥前) の値である。

耐火性能については、建築基準法施工令第 1 0 8 条の 2 に準拠する燃焼試験を行ない、加熱開始後 2 0 分経過時の総発熱量 (MJ/m²) により評価した。総発熱量が 8 MJ/m² 以下であれば、不燃基準を満たしている。なお、試料の個数が 2 個のものは、それぞれの試料について総発熱量を算出した。

また、吸音板としては、珪砂をフェノール樹脂から成る接着剤を介して板状に熱圧成形された多孔質吸音板の表面と裏面とに、ガラス繊維から成る補強層 1 5 が設けられた構成の補強型吸音板 1 0 Z を用い、耐火塗料としては、珪酸アルミニウム系の耐火塗料 (含珪酸アルミニウムポリエーテル) を用いた。なお、燃焼試験に用いた吸音板の寸法は、1 0 0 mm × 1 0 0 mm × 1 0 mm である。

20

本発明 1 ~ 3 は、補強型吸音板 1 0 Z の表面 1 6 と裏面 1 7 とに、スプレー塗装により耐火塗料層 2 1 , 2 2 を形成した後、8 0 °C で 8 時間加熱乾燥処理した耐火吸音板であり、比較例 1 , 3 , 5 は、スプレー塗装後に自然乾燥した耐火吸音板である。なお、スプレー塗装の回数はいずれも 2 回である。

また、従来例、及び、比較例 2 , 4 は、耐火塗料層をロールコーティングにより形成したもので、コーティングの回数はいずれも 1 回である。参考例は、耐火塗料層を設けていない試料である。

30

図 3 (a) の表から、耐火塗料層を設けていない参考例と、塗布量が 2 0 0 g/m² 未満である従来例及び比較例 1 , 2 は、不燃基準を満たしていないことがわかる。

図 3 (b) は、図 3 (a) の表をグラフ化したもので、横軸は塗布量 (g/m²)、縦軸は総発熱量 (MJ/m²) である。

同図に示すように、スプレー塗装の場合には、加熱乾燥処理の有無にかかわらず、塗布量が増加するにしたがって総発熱量は次第に減少し、塗布量が 2 0 0 g/m² を超えると、総発熱量が不燃基準を満たすようになる。

しかしながら、自然乾燥したものでは、塗布量が 2 0 0 g/m² を超えた付近から総発熱量の減少の割合は小さくなり、総発熱量は 7 MJ/m² 程度までしか改善されなかった。

40

これに対して、塗布後に加熱乾燥処理した本発明の耐火吸音板は、塗布量が 4 0 0 g/m² 付近まで総発熱量が減少し続けることがわかった。その結果、本発明による耐火吸音板では、塗布量を 4 0 0 g/m² 程度とすれば、多孔質吸音板の吸音性能が低下させることなく、発熱量を 1 MJ/m² 程度まで改善することができることがわかった。

一方、耐火塗料層をロールコーティングにより形成した場合には、バラつきが大きく、かつ、塗布量を増加させても、総発熱量が減少していないことがわかる。

この実験により、スプレー塗装により耐火塗料層を形成した後、加熱乾燥処理することで、耐火性能に優れた耐火吸音板を得ることができることが確認された。

【 0 0 1 3 】

このように、本実施の形態では、補強型吸音板 1 0 Z の表面に、珪酸アルミニウム系の

50

耐火塗料から成る耐火塗料層 2 1 , 2 2 を形成する際に、耐火塗料層 2 1 , 2 2 をスプレー塗装により形成した後、耐火塗料層 2 1 , 2 2 が形成された補強型吸音板 1 0 Z を、予め設定された所定の加熱温度及び所定の加熱時間にて加熱乾燥処理したので、補強型吸音板 1 0 Z の表面に均一な耐火塗料層 2 1 , 2 2 が形成された耐火吸音板 2 0 を得ることができる。したがって、補強型吸音板 1 0 Z の吸音性能を低下させることなく、耐火性能を向上させることができる。

【 0 0 1 4 】

なお、前記実施形態では、多孔質吸音板として、図 5 (b) に示すような、多孔質吸音板 1 0 の表面 1 3 と裏面 1 4 とに、ガラス繊維から成る補強層 1 5 が設けられている構成の吸音板 1 0 Z を用いたが、図 5 (a) に示すような、補強層 1 5 が設けられていない構成の多孔質吸音板 1 0 を用いてもよい。

10

あるいは、図 5 (c) に示すように、補強層 1 5 に代えて、珪砂から成る第 1 補強層 1 5 a とガラス繊維から成る第 2 補強層 1 5 b とを積層した構成の複合補強層 1 5 D を用いても、同様の効果を得ることができる。

また、前記実施形態では、スプレー塗装を 2 回に分けて行ったが、1 回のスプレー塗装により耐火塗料層 2 1 , 2 2 を形成してもよい。あるいは、スプレー塗装を 3 回以上に分けて行ってもよい。スプレー塗装の回数は、多孔質吸音板 1 0 や補強型吸音板 1 0 Z の吸音性能等により、適宜決定すればよい。なお、スプレー塗装を複数回行う場合には、スプレー塗装後には、補強型吸音板 1 0 Z を所定時間自然放置することが好ましい。

また、前記実施形態では、スプレー塗装の前処理を行わなかったが、多孔質吸音板 1 0 や補強型吸音板 1 0 Z を、例えば、4 0 ~ 6 0 で予備加熱するなどの前処理を行ってからスプレー塗装を行ってもよい。

20

【 0 0 1 5 】

また、前記実施形態では、乾燥処理における加熱温度を 8 0 とし加熱時間を 8 時間としたが、加熱温度としては、6 0 以上 1 6 0 以下とすることが好ましい。これは、加熱温度が 6 0 未満では均一な厚さの耐火塗料層 2 1 , 2 2 を形成することが困難となるからである。一方、加熱温度を 1 6 0 以上としても耐火特性は殆ど変わらない。したがって、加熱温度としては、6 0 以上 1 6 0 以下の範囲であればよい。

また、加熱時間としては、6 時間以上 1 2 時間以内であれば、均一な厚さの耐火塗料層 2 1 , 2 2 を形成することができるので、多孔質吸音板 1 0 や補強型吸音板 1 0 Z の吸音性能を低下させることなく、耐火性能を向上させることができる。

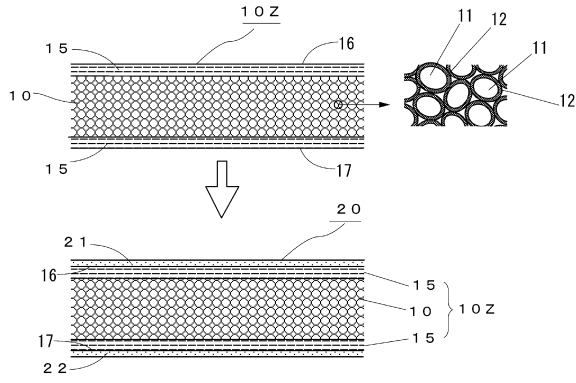
30

【符号の説明】

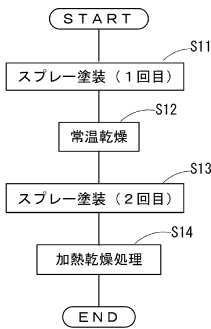
【 0 0 1 6 】

- 1 0 多孔質吸音板、1 0 Z 補強層付き多孔質吸音板 (補強型吸音板)、
- 1 1 無機微粒子群、1 2 熱硬化性樹脂接着剤、1 3 多孔質吸音板の表面、
- 1 4 多孔質吸音板の裏面、1 5 補強層、1 6 補強型吸音板の表面、
- 1 7 補強型吸音板の裏面、
- 2 0 耐火吸音板、2 1 , 2 2 耐火塗料層。

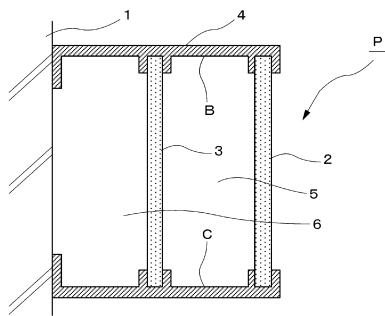
【図1】



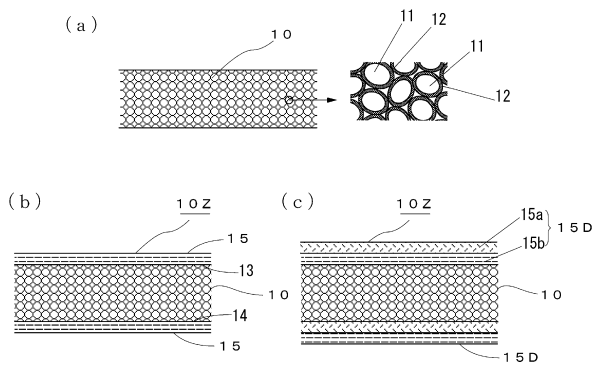
【図2】



【図4】



【図5】

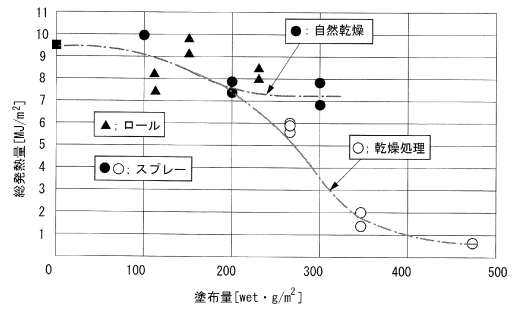


【図3】

(a)

	塗布量 (wet) g/m ²	塗装方法	総発熱量 MJ/m ²
参考例	—	無塗装	9.5
比較例 1	100	スプレー/2回塗り	9.8
従来例	110	ロール/1回塗り	8.3 7.4
比較例 2	160	ロール/1回塗り	9.1 9.7
比較例 3	200	スプレー/2回塗り	7.9 7.4
比較例 4	231	ロール/1回塗り	8.0 8.4
本発明 1	272	スプレー/2回塗り/80℃乾燥	5.8 6.1
		スプレー/2回塗り/80℃乾燥	5.9
比較例 5	300	スプレー/2回塗り	7.8 6.8
本発明 2	346	スプレー/2回塗り/80℃乾燥	1.3 1.9
本発明 3	472	スプレー/2回塗り/80℃乾燥	0.6

(b)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I	
<i>B 0 5 D</i>	<i>1/38</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>B 0 5 D</i>	<i>1/38</i>
<i>C 0 9 D</i>	<i>5/18</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 D</i>	<i>5/18</i>
<i>C 0 9 D</i>	<i>1/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>C 0 9 D</i>	<i>1/00</i>

審査官 清水 晋治

- (56)参考文献 特開2006-001267(JP,A)
特開2013-253382(JP,A)
特開平10-331286(JP,A)
特開昭50-115246(JP,A)
特開2004-100228(JP,A)
特開平08-001854(JP,A)
特開2013-230460(JP,A)
国際公開第2013/059899(WO,A1)
欧州特許第00480072(EP,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 0 5 D 1/00-7/26
E 0 4 B 1/62-1/99
C 0 9 D 1/00-10/00
101/00-201/10
JSTPlus/JST7580/JSTChina(JDreamIII)