

(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2005-299060

(P2005-299060A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
DO4H 1/42	DO4H 1/42 A	4L047
DO4H 1/64	DO4H 1/64 A	

審査請求 未請求 請求項の数 5 書面 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-140451 (P2004-140451)	(71) 出願人	503313269
(22) 出願日	平成16年4月6日(2004.4.6)		扶桑工業株式会社
			兵庫県三田市小柿堂山2096の1番地
		(72) 発明者	村上 忠禧
			兵庫県美嚢郡吉川町渡瀬63-30番地
		Fターム(参考)	4L047 AA05 AB02 BA15 BC01 BC06
			CB06 CB09 CC10 CC16

(54) 【発明の名称】 人造鉱物繊維成形品

(57) 【要約】

【課題】

従来品に比べ環境負荷が小さく、高密度 0.25 g/cm^3 以下の人造鉱物繊維成形品を具現化することを課題とした。

【解決手段】 人造鉱物繊維（ロックウール）のバインダーとしてショ糖と酢酸ビニール樹脂の混合組成物を用い、組成範囲を制御して成形体を作製し、乾燥後200℃以上で加熱硬化させることで断熱性に優れ、環境負荷の小さい人造鉱物繊維成形品が得られた。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ショ糖および酢酸ビニール樹脂からなる混合組成物の水溶液をバインダー液として人造鉱物繊維を結合させた成形品であって、ショ糖 40 ~ 95 重量%、酢酸ビニール樹脂 5 ~ 60 重量%の組成比率（固形分比率）を用いた人造鉱物繊維成形品。

【請求項 2】

混合組成物に水を添加して所望の濃度を有する原液を作製する工程。原液を 0.2 ~ 3.0 % 濃度に希釈したものをバインダー液として人造鉱物繊維に付着させ成形基材を作製する工程。成形基材を型に充填し成形体を作製する工程。成形体の水分を除去する工程。さらに 200 以上で加熱硬化させる工程で作製する人造鉱物繊維成形品。

10

【請求項 3】

水分を除去した成形体の組成比率は人造鉱物繊維 90.50 ~ 99.60 重量%、バインダー（固形分）0.4 ~ 9.50 重量%である請求項 1 ~ 2 記載の人造鉱物繊維成形品。

【請求項 4】

人造鉱物繊維としてロックウールを用いた請求項 1 ~ 3 記載の人造鉱物繊維成形品。

【請求項 5】

原液作製時の溶媒は水または 0.02 ~ 0.5 % のペーナイト含有水を用いた請求項 2 記載の人造鉱物繊維成形品。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

20

【0001】

本発明は、環境負荷が小さく軽量で、断熱性に優れた人造鉱物繊維成形品であって保温材や断熱材として利用できる。

【背景技術】**【0002】**

従来から、断熱材や保温材としては日本ロックウール株式会社の製品カタログ（例えば、非特許文献 1 参照）で記載のようにロックウールを単独、または熱硬化性樹脂で固め板状または円筒状にした人造鉱物繊維成形品がボイラーや空調関係の断熱材や保温材として産業界で利用されているのをはじめ一般住宅の天井材や内壁材としても用いられ断熱、吸音効果などを発揮している。

30

【非特許文献 1】「日本ロックウール（株）総合カタログ 03.03.3N」

【0003】

このようにロックウールは不燃性材料として建築および設備の断熱、保温、吸音、防火などの効果を有し上記用途に好適に用いられている。しかもロックウールは栽培用土壌の代替として用いられ、環境負荷の小さい材料でもある。

【0004】

人造鉱物繊維成形品を作製する場合にはバインダーとして熱硬化性樹脂が用いられている。主に利用されている熱硬化性樹脂はフェノール樹脂である。

【0005】

フェノール樹脂を用いた場合にはホルムアルデヒド問題や、製品使用後の廃却処理時の問題などで苦慮している課題がある。ホルムアルデヒドは例えば住宅などの断熱材や保温材として利用した場合には、それが原因とされているシックハウス症候群などと呼ばれる病名の健康障害を起こす可能性もあり、また廃却に際しては土壌に与える影響も懸念されている。

40

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

成形品には熱硬化性樹脂に主にフェノール樹脂が使用され、ホルムアルデヒド成分が含有されている場合が多い。これはこの種の樹脂を合成する場合にホルムアルデヒドが多量に原料として使用されている関係上、樹脂中に遊離の形で存在している。ホルムアルデヒ

50

ドを除去するために製造時に処理温度を高めたり、アンモニアや光触媒による吸収・分解などが行われている。さらには製品ごとにホルムアルデヒドの放散区分を設け、用途により使い分けをしている。(例えば、非特許文献2参照)

【非特許文献2】「日本規格協会 J I S A 9 5 2 1 住宅用人造鉱物繊維断熱材成形品 平成15年3月20日改正)

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1にかかわる発明は、人造鉱物繊維成形品の材料構成について説明したものである。この発明では人造鉱物繊維(ロックウール)を用い板形状品や円筒形状品を有した成形品を作製する場合のバインダーとして、ホルムアルデヒドなどを含まないショ糖と酢酸ビニール樹脂の混合組成物を用いた。

10

【0008】

請求項2にかかわる発明は人造鉱物繊維成形品の製法について説明したものである。ショ糖と酢酸ビニール樹脂からなる混合組成物に水を添加して所望の濃度を有する原液を作製する工程。原液を0.2~3.0%濃度に希釈したものをバインダー液として人造鉱物繊維に付着させ成形基材を作製する工程。成形基材を型に充填し成形体を作製する工程。成形体の水分を除去する工程。さらに200以上で加熱硬化させる工程で作製する人造鉱物繊維成形品である。

【0009】

請求項3にかかわる発明は水分を除去した成形体の組成比率について説明したもので人造鉱物繊維90.50~99.60重量%、混合組成物0.4~9.50重量%である。

20

【0010】

請求項4にかかわる発明は人造鉱物繊維としてロックウールを用いた。ただしこの発明による混合組成物から構成されたバインダーは木材、紙、他のセラミック繊維などにも使用できるものである。

【0011】

請求項5にかかわる発明は溶媒として水および0.02~0.5%のベーマイトを含有した水を用いた。

【0012】

この発明によるバインダー効果を有する成分としてショ糖と酢酸ビニール樹脂の混合組成物を用いた。ショ糖はぶどう糖と果糖からなる2糖類で主にさとうきびからつくられる。ショ糖は200付近で溶融と水酸基の分解が起りエステル結合をもつ高分子に変成していく。この過程で水に不溶となり耐水性が発現する。またエステル結合をもつ化合物は生分解性を有することが知られている。酢酸ビニール樹脂は水でエマルジョンとなり、これをバインダーとして使用すると水の蒸発に伴い強い接着力を有する。しかしこの樹脂は熱可塑性を有し、熱で柔軟になるため、単独で人造鉱物繊維のバインダーとしては適さないが本発明のようにショ糖と組み合わせることにより、所定の組成範囲比率の混合組成物では熱硬化性を有するためバインダーとして有用である。なぜ熱硬化性を呈するかについて現在詳細は不明である。ショ糖40重量%未満(酢酸ビニール樹脂60重量%を越える)の場合には接着性は向上するが酢酸ビニール樹脂がもつ熱可塑性の性質が存在し人造鉱物繊維成形品では好ましくなくJIS規格(非特許文献2参照)にも適合しない。またショ糖95重量%を越える(酢酸ビニール樹脂5重量%未満)の場合には接着力はショ糖に依存するため、ショ糖単独の場合と同じとなり酢酸ビニール樹脂を混合する理由がなくなる。

30

40

【0013】

この発明による混合組成物をバインダーとした用途としてロックウール以外に木材、紙、ガラス繊維などのセラミック繊維などにも利用できる。

【0014】

さらにこの発明ではベーマイト($Al_2O_3 \cdot H_2O$)を用いた。ベーマイトはコロイダルアルミナまたはアルミナゾルなどと呼ばれ、古くから知られて材料でもある。ベーマ

50

イトはプラス電荷を帯び、マイナス電荷を有するロックウールなどと結合し易い性状を有するため接着力が向上する。また耐熱性や不燃性などの点でも有効である。このようなベーマイトの水溶液を人造鉱物繊維のバインダーとして利用できる。ただし水に含有させる比率は0.02～0.5%範囲である。0.02%未満では水と同様な性状を示すため添加する効果に乏しく、0.5%を越えると、主成分であるショ糖または酢酸ビニール樹脂と何らかの反応を呈し、液安定性が乏しくなる。例えば長時間の保存で凝固や沈殿物が生成する。

【0015】

つぎに作製工程について説明する。人造鉱物繊維を解綿したものを0.2～3.0%のバインダー液中に浸漬させ付着させた成形基材を作製する。つぎに成形基材を型に充填し所望の厚さの成形体とする。付着量はロックウール1重量部に対してバインダー液2～3.5重量部付着させる。成形体を80～120の熱風循環式乾燥機にいれ、成形体の水分を除去する。水分の蒸発に伴い、繊維間に空隙ができ、しかも繊維同士が接触している部分はバインダーにより接着する。さらに水に対して不溶化を計るため成形体を200以上（好適には220～250）に加熱する。この過程でショ糖の熔融分解による高分子化、酢酸ビニール樹脂との反応などで耐水性が発現し熱硬化性を呈する。ところでバインダー液の濃度は0.2～3%程度のものが好適である。液濃度が薄いために粘性が水と近似となるため、ロックウール繊維間に含浸しやすく、またこの発明のように浸漬法の場合にはバインダー液がロックウール繊維間の空隙を充填する量まで多く含浸されるため、薄い濃度のバインダー液を用いることで多孔質な成形品を得ることになる。0.2%濃度（付着量から換算したバインダー固形比率0.4重量%）未満の場合にはロックウールとの接着力が劣り所望寸法の成形体を作製することが困難となる。一方3%濃度（付着量から換算したバインダー固形分9.5重量%）を越える場合には得られる成形体の密度が大きくなり、機械的強度に優れる反面、熱伝導率が大きくなり断熱性が低下するため好ましくない。

【発明の効果】

【0016】

人造鉱物繊維に熱硬化樹脂をバインダーにした成形品は断熱材や保温材として幅広く利用されている。この発明ではさらに環境負荷の小さい断熱材や保温材を得るため、従来の熱硬化性樹脂（フェノール樹脂）に代えてショ糖と酢酸ビニール樹脂の混合組成物をバインダーとして用いた。

【0017】

その結果、人造鉱物繊維のバインダーとして有効に働き、環境負荷の小さい人造鉱物繊維成形品を得た。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

この発明による人造鉱物繊維成形品はロックウールをショ糖と酢酸ビニール樹脂との混合組成物からなるバインダーを開発し、従来のフェノール樹脂に代えて導入することでホルムアルデヒドなど環境を阻害する物質を除去した点が最大の特長である。まずショ糖と酢酸ビニール樹脂を所定比率の範囲で水（ベーマイト含有水を含む）を溶媒として原液を作製する。原液は作業性や搬送費なども考慮して30～42%濃度程度にする。使用する際には水でさらに希釈し濃度0.2～3.0%のバインダー液を作製する。ロックウールの塊状の繊維をほぐしたものをバインダー液中に浸漬し付着させ成形基材を作製する。付着量は人造鉱物繊維1重量部に対してバインダー液2～3.5重量部の比率である。ロックウールとバインダー（固形分）の比率は90.5～99.6重量%に対して0.4～9.5重量%である。成形基材を型に充填し所望の厚さの成形体を作製する。成形体を80～120の熱風循環式の乾燥機などで水分を除去する。さらに200以上で加熱硬化させ人造鉱物繊維成形品を作製した。

【0019】

つぎに本発明を実施例に基づき詳細に説明するが、本発明はかかる実施例のみに限定さ

れるものではない。

【実施例】

【0020】

実施例 1

ショ糖（（台糖（株）製、白糖）と酢酸ビニール樹脂（アイカ工業（株）、42%エマルジョン）を原料として用い、固形分換算でショ糖95重量%、酢酸ビニール樹脂5重量%の混合組成比率で濃度30%の水を溶媒とする原液を作製した。原液をさらに水で濃度3%に希釈しバインダー液とした。人造鉱物繊維としてロックウール（新日化ロックウール（株）製、充填綿）80gを用いた。幅100mm、長さ140mm、高さ100mmの木製型を用い、ロックウール2~5gをバインダー液中に浸漬し付着させ成形基材を作製し、この操作を繰り返し充填した。充填後150g/cm²程度の荷重を加え成形した。成形体の重量は240gでバインダー液の付着量はロックウール1重量部に対して2重量部であった。

10

【0021】

成形体を120のオーブン中で4時間乾燥させた。乾燥後の組成比率は、ロックウール94.34重量%、バインダー（固形分）5.66重量%である。さらに成形体を220で3時間加熱硬化させてこの発明による人造鉱物繊維成形品を作製した。

【0022】

得られた成形品の評価を行なった。嵩密度は成形品の重量と寸法（縦、横、高さ）を測定し重量を体積で除して算出した。熱伝導率は原厚さで幅100mm、長さ100mmの寸法品を試験片として非定常熱線法（京都電子工業（株）製、QTR-D3型）で測定した。耐水性は原厚さで幅50mm、長さ50mmの寸法品を試験片として、150で4時間乾燥後の重量を測定し初期重量とした。水中で24時間または煮沸水中2時間、それぞれ浸漬させた後、外観観察を行い、さらに150で4時間乾燥させた後重量を測定し、初期重量との差で減量率を求めた。減量率の大きいほど耐水性に劣る。一方原液の接着強度を調べた。ガラスペーパー（オリベスト（株）製、75g/m²）を幅15mm、長さ50mmに裁断した。裁断した2枚を幅方向で継ぎ足し、その継ぎ目を原液で接着させた。端の一方を固定し、他方をパネ計りで引っ張り、剥離する荷重を測定し接着強さとした。

20

【0023】

表1に乾燥後の成形体および原液（主成分）の組成比率などを示し、表2に測定結果を示す。

30

実施例 2

ショ糖および酢酸ビニール樹脂とも実施例と同じ原料を用いた。固形分換算でショ糖40重量%、酢酸ビニール樹脂60重量%の混合組成比率で濃度30%の水を溶媒とする原液を作製した。原液をさらに水で濃度0.2%に希釈してバインダー液とした。ロックウールは実施例1と同様に80gを用い、ロックウール2~5gをバインダー液中に浸漬し、付着させ成形基材を作製し、同型に充填した。充填後250g/cm²程度の荷重を加え成形した。成形体の重量は240gでバインダー液の付着量は実施例1と同じである。

【0024】

40

以下実施例1と同様にして成形体の乾燥、および加熱硬化を行いこの発明による人造鉱物繊維成形品を作製した。なお乾燥後の成形体の組成比率はロックウール99.6重量%、バインダー（固形分）0.4重量%である。

【0025】

実施例1と同様にして成形品の評価を行なった。実施例2で用いた原液の接着強度も調べた。

【0026】

表1に乾燥後の成形体および原液（主成分）の組成比率などを示し、表2に測定結果を示す。

実施例 3

50

実施例 1 と同じショ糖および酢酸ビニール樹脂を原料として使用した。固形分換算でショ糖 70 重量%、酢酸ビニール樹脂 30 重量%の混合組成比率で濃度 30 %の水を溶媒とする原液を作製した。原液をさらに水で希釈して濃度 3 %のバインダー液を調製した。実施例 1 と同様にしてロックウールにバインダー液を付着させ型に充填した。荷重は 100 g/cm^2 とした。成形体の重量は 360 g でバインダー液の付着量はロックウール 1 重量部に対して 3.5 重量部であった。

【0027】

実施例 1 と同様にして成形体を乾燥させた。乾燥後の成形体の組成比率はロックウール 90.50 重量%、バインダー固形分 9.50 重量%である。さらに成形体を 220 で 3 時間加熱硬化させてこの発明による人造鉱物繊維成形品を作製した。

10

【0028】

実施例 1 と同様にして成形品の評価をおこなった。実施例 3 で用いた原液の接着強度も調べた。

【0029】

表 1 に乾燥後の成形体および原液（主成分）の組成比率などを示し、表 2 に測定結果を示す。

実施例 4

実施例 1 と同じ混合組成比率の濃度 42 %の原液を作製した。ただし溶媒はペーマイト（日産化学（株）製、アルミナゾル 200）を固形分換算で 0.02 %含有する水を用いた以外は実施例 1 と同様にしてこの発明による人造鉱物繊維成形品を作製した。

20

【0030】

実施例 1 と同様にして成形品の評価をおこなった。実施例 4 で用いた原液の接着強度も調べた。

【0031】

表 1 に乾燥後の成形体および原液（主成分）の組成比率など（ペーマイトは極少量なので記載を省略）を示し、表 2 に測定結果を示す。

【0032】

実施例 5

実施例 3 と同じ混合組成比率の濃度 42 %の原液を作製した。ただし溶媒はペーマイト（実施例 4 と同じ）を固形分換算で 0.5 %含有する水を用いた以外は実施例 3 と同様にしてこの発明による人造鉱物成形品を作製した。

30

【0033】

実施例 1 と同様にして成形品の評価を行った。実施例 5 で用いた原液の接着強度も測定した。

【0034】

表 1 に乾燥後の成形体および原液の組成比率（主成分）などを示し、測定結果を表 2 に示す。

比較例 1

実施例 1 で用いたショ糖のみを原料として濃度 42 %の水を溶媒とする原液を作製した。原液をさらに水で希釈し、濃度 3 %のバインダー液を調製した。以下実施例 1 と同様にして、比較試料を作製した。

40

【0035】

比較試料を実施例 1 と同様にして評価を行った。比較例 1 で用いた原液の接着強度も測定した。

【0036】

表 1 に乾燥後の成形体および原液（主成分）の組成比率などを示し、測定結果を表 2 に示す。

比較例 3

熱硬化性樹脂として現在用いられているレゾール型フェノール樹脂水溶液（濃度 48 %、新日化ロックウール（株）より入手）を用い、実施例 1 と同じ方法で接着強度を測定し

50

た。

【 0 0 3 7 】

表 2 に測定結果を示す。

【 0 0 3 8 】

【 表 1 】

表 1

実施例 比較例	成形体の組成比率 ¹⁾ (重量%)		原液(主成分)の組成比率(重量%)と濃度・溶媒			
	ロックウール	バインダー	シヨ糖	酢酸ビニール樹脂	濃度%	溶媒
実施例1	94.34	5.66	95	5	30	水
実施例2	99.60	0.40	40	60	30	水
実施例3	90.50	9.50	70	30	30	水
実施例4	94.34	5.66	95	5	42	0.02% ペーナイト 含有水
実施例5	94.34	5.66	70	30	42	0.5% ペーナイト 含有水
比較例1	94.34	5.66	100	0	42	水
比較例2	フェノール樹脂				48	水

1)乾燥後の組成比率(固形分比率)で示す。

【 0 0 3 9 】

10

20

【表 2】

表 2

実施例 比較例	嵩密度 g/cm ³	熱伝導率 Kcal/m.h.°C	耐水性		原液の接着強さ N
			溶解率%	煮沸溶解率%	
実施例1	0.18	0.07	0.16	0.14	33
実施例2	0.11	0.04	0.09	0.11	74
実施例3	0.23	0.09	0.12	0.13	65
実施例4	0.19	0.08	0.15	0.09	39
実施例5	0.20	0.08	0.10	0.12	78
比較例1	0.17	0.06	0.14	0.15	25
比較例2	—	—	—	—	14

10

20

【産業上の利用可能性】

【0040】

本発明による人造鈹物繊維成形品は、表2の測定結果より明らかなように、嵩密度0.25 g/cm³以下で熱伝導率も0.1 Kcal/m.h.以下の断熱性に優れ、取り扱いが可能な強度を有する成形品で環境負荷も小さくなり産業機器の断熱、保温や一般住宅の断熱材として安心して利用できる。

【0041】

この発明では嵩密度を0.25 g/cm³以下に規制し、熱伝導率を0.1 Kcal/m.h.以下を目指したがさらに利用可能性においては機械的強度（曲げ強さ、圧縮強さなど）を必要とする場合がある。そのためには加圧力を高圧として成形することで嵩密度を高めることにより機械的強度の向上を計り、プレスや金型の断熱構造材の用途にも利用できる。

30