

(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2004-19149
(P2004-19149A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
E O 4 B 9/00	E O 4 B 5/52	2 E O O 1
E O 4 B 1/76	E O 4 B 1/76	
E O 4 B 1/80	E O 4 B 1/80	
E O 4 B 9/02	E O 4 B 1/80	
	E O 4 B 5/52	
審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号	特願2002-172614 (P2002-172614)	(71) 出願人	000188917
(22) 出願日	平成14年6月13日 (2002. 6. 13)		松本建工株式会社
			北海道札幌市東区北42条東15丁目1番1号
		(74) 代理人	100088269
			弁理士 戸田 利雄
		(72) 発明者	松本 節也
			北海道札幌市東区北42条東15丁目1番1号
			松本建工株式会社内
		Fターム(参考)	2E001 DD01 EA08 FA14 FA15 GA12
			GA22 GA24 GA48 GA82 HB04
			HC08 HC14 HD01 NA07 ND06

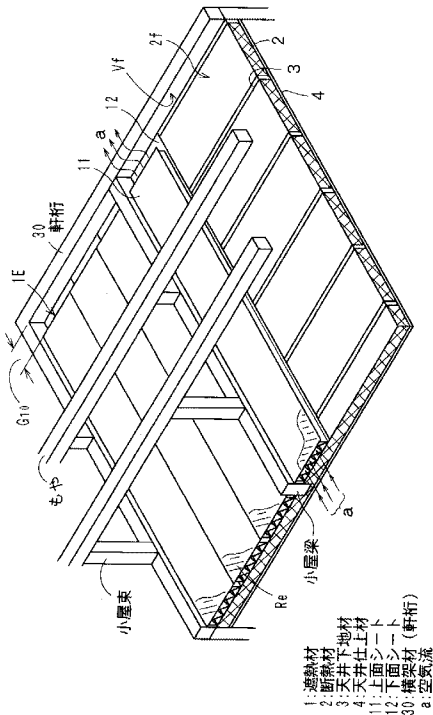
(54) 【発明の名称】 家屋の天井断熱構造、及び断熱パネル

(57) 【要約】

【課題】 輻射熱反射層を備えたシート材から成る立体形態で倒伏性の断熱材保護用遮熱材に立体形態保持性を付与し、高断熱、低蓄熱の天井断熱構造を簡便に形成する。

【解決手段】 輻射熱反射層 Re を備えた上面シート 1 1 と下面シート 1 2 とを倒伏自在の起立片 1 3, 1 4 で長手方向に連結して、起立片 1 3, 1 4 で仕切られた空気層空間 S を備えたフレーム 1 0 を構成し、該空気層空間 S 内に、幅方向に屈曲立体化したシート材の自立片 1 5 を挿入して頂部 1 5 t 及び底部 1 5 b で上面シート 1 1 及び下面シート 1 2 を当接支持する立体形態保持性を具備する遮熱材 1 とし、該遮熱材 1 を従来の天井断熱材 2 上に配置して断熱材 2 に対する加熱及び蓄熱を軽減する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

天井仕上材（４）上に敷設した断熱材（２）層上に、輻射熱反射層（Ｒｅ）による輻射熱加熱阻止作用と空気層空間（Ｓ）による空気導通作用を奏する自立性の遮熱材（１）を配置して被覆保護した断熱構造であって、遮熱材（１）は、表面に輻射熱反射層（Ｒｅ）を備えた上面シート（１１）を含む複数シート（１１，１２）をシート材から成る起立片（１３，１４）群によって倒伏自在に連結して、長手方向に空気層空間（Ｓ）を形成したフレーム（１０）の該空気層空間（Ｓ）内に、頂部（１５ｔ）及び底部（１５ｂ）が幅方向両端部（１５Ｅ）間で長手方向に並行する形態にシート材を屈曲立体化した自立片（１５）を、各頂部（１５ｔ）及び底部（１５ｂ）が該空間（Ｓ）の上下シート（１１，１２）を当接支持する形態に挿入保持して立体形態を保持したものである、家屋の天井断熱構造。

【請求項 2】

断熱材（２）は、天井下地材（３）間に嵌入して天井仕上材（４）上に敷設した請求項 1 の天井断熱構造。

【請求項 3】

遮熱材（１）は、長手方向端部（１Ｅ）を横架材（３０）等の対向立面（Ｖｆ）に対して空気導通用の間隔（Ｇ１０）を保って配置した請求項 1 又は 2 の天井断熱構造。

【請求項 4】

遮熱材（１）は、自立片（１５）の表面（１５ｆ）、及び下面シート表面（１２ｆ）が輻射熱反射層（Ｒｅ）を備えた請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項の天井断熱構造。

【請求項 5】

ボード状断熱材（２）の表面（２ｆ）に遮熱材の下面シート（１２）を止着した請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項の天井断熱構造。

【請求項 6】

表面での輻射熱反射作用と内部での空気導通作用を奏する遮熱材（１）の下面に、ボード状断熱材（２）を一体化層着した断熱パネル（Ａ）であって、遮熱材（１）は、輻射熱反射層（Ｒｅ）を表面に備えた上面シート（１１）を含む複数シート（１１，１２）を、シート材から成る起立片（１３，１４）群によって、上面シート（１１）と下面シート（１２）とを長手方向に倒伏自在に連結して上下シート（１１，１２）間に空気層空間（Ｓ）を形成したフレーム（１０）に対し、シート材を幅方向両端部（１５Ｅ）間で頂部（１５ｔ）及び底部（１５ｂ）が長手方向に並行する形態に屈曲立体化した自立片（１５）を、頂部（１５ｔ）及び底部（１５ｂ）が上下のシート（１１，１２）面を当接支持するように、該空気層空間（Ｓ）内に挿入保持して立体形態を保持した断熱パネル。

【請求項 7】

自立片（１５）の両端部（１５Ｅ）を、フレーム（１０）の空気層空間（Ｓ）の隅端部（ＳＥ）で支持した請求項 6 の断熱パネル。

【請求項 8】

フレーム（１０）の各シート（１１，１２）の表面、及び自立片表面（１５ｆ）が輻射熱反射層（Ｒｅ）を備えている請求項 6 又は 7 の断熱パネル。

【請求項 9】

フレーム（１０）の各シート（１１，１２）と起立片（１３，１４）、及び自立片（１５）が透湿性である請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【請求項 10】

フレーム（１０）の空気層空間（Ｓ）の上面を規定するシート（１１）と起立片（１３，１４）、及び自立片（１５）に空気孔（Ｏ）を散在穿孔した請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【請求項 11】

フレーム（１０）の上下面シート（１１，１２）、起立片（１３，１４）、及び自立片（１５）がクラフト紙である請求項 6 乃至 10 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【請求項 1 2】

充填発泡断熱材（２）の凝固接着力によって、フレーム（１０）の下面シート（１２）を断熱材（２）と一体化層着した請求項 6 乃至 1 1 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【請求項 1 3】

ボード状断熱材（２）がインシュレーションボード等の木質系断熱材である請求項 6 乃至 1 1 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【請求項 1 4】

フレーム（１０）の下面シート（１２）が輻射熱反射層（R e）を備えて両端に延長部（L 2 0）を備え、且つ断熱材長（2 L）と同長である請求項 6 乃至 1 3 のいずれか 1 項の断熱パネル。

10

【請求項 1 5】

自立片（１５）の各底部（１５ b）間寸法（P L）が、空気層空間（S）の高さ（S H）と略同一である請求項 6 乃至 1 4 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【請求項 1 6】

自立片（１５）は、各頂部（１５ t）及び底部（１５ b）がシート材の折目線であり、各傾斜部（１５ s）が平面である請求項 6 乃至 1 5 のいずれか 1 項の断熱パネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、家屋の天井断熱構造に於て、断熱材の加熱、蓄熱を軽減する断熱構造、及び該断熱構造に好適に採用出来る断熱パネルに関するものであり、住宅建築の技術分野に属するものである。

20

【0 0 0 2】

【従来の技術】

一般的木造住宅建築物の屋根裏にあっては、小屋裏換気口を設けて小屋裏内部の温度を出来るだけ外気に同化させるように施工しているが、小屋裏内部の温度は、建築物の建築地域、日照条件、季節によって高温になることがある。

このような、小屋裏内部空間の熱による居室内への悪影響を軽減するため、一般的には、居宅の天井裏面（天井仕上材上面）に、繊維質断熱材を吹込み施工したり、硬質ウレタンフォーム断熱材を敷設したりしている。

30

しかし、断熱材自体は、伝導熱の伝達を抑制するが、苛酷な加熱条件下にさらされるため、昼間の大熱量を吸収蓄熱する結果、夜間等外気温が低下しても、蓄熱体として蓄熱量を室内側へも放散し続け、居室内では、冷房エネルギー負荷が大となる。

【0 0 0 3】

本出願人は、上述の問題を解決するために、特願 2 0 0 0 - 2 7 1 3 3 5 号（特許第 3 2 5 1 0 0 0 号）として画期的な住宅の断熱構造を提案した。

図 9 は特許第 3 2 5 1 0 0 0 号発明であり、該発明は、断熱材上を、輻射熱反射層を備え、且つ、空気導通用の空気層空間を備えた遮熱材で被覆保護するものであり、住宅の断熱材に屋根面や屋根隙間等、外部から負荷される熱 T 1 , T 2 のうち、輻射熱加熱を阻止し、断熱材の加熱及び蓄熱を軽減して居室内への透過熱 T 3 0 を軽減する極めて有効な断熱方式ではあるが、遮熱材は保形性がなくて倒伏するため、遮熱材の端部を周囲の柱や梁、或いは壁板等に釘打ちするか、テープ止着するかして固定する必要があるが、例えば、図 9（B）の如く、天井裏の断熱材を遮熱材で被覆保護する際には、束に当接する個所では、遮熱材を切欠して束に嵌合し、遮熱材の上面シートの切欠個所の一部を取付片 P として起立して束に固定し、遮熱材を機能発揮出来る起立状態に保持していた。

40

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

図 9 の断熱構造の発明（特許第 3 2 5 1 0 0 0 号）は、上述のとおり、断熱材に対する加熱、蓄熱を軽減する画期的機能を備えた有効な発明ではあるが、遮熱材が変形倒伏する傾向を有するため、遮熱材が断熱材上で機能を十分に発揮するように、遮熱材を起立状態で

50

配置固定するのは煩雑、且つ、困難な作業であった。

本発明は、変形倒伏し易い遮熱材を新規な構造とし、遮熱材自体が自立性を保持する構造として天井断熱材への被覆保護が簡便に実施出来るようにするものである。

【0005】

【課題を解決するための手段、及び作用】

本発明の家屋の天井断熱構造は、例えば図1に示す如く、天井仕上材4上に敷設した断熱材2層上に、輻射熱反射層Reによる輻射熱加熱阻止作用と空気層空間Sによる空気導通作用を奏する自立性の遮熱材1を配置して被覆保護した断熱構造であって、遮熱材1は、例えば図4に示す如く、表面に輻射熱反射層Reを備えた上面シート11を含む複数シート11, 12をシート材から成る起立片13, 14群によって倒伏自在に連結して、長手方向に空気層空間Sを形成したフレーム10の該空気層空間S内に、頂部15t及び底部15bが幅方向両端部15E間で長手方向に並行する形態にシート材を屈曲立体化した自立片15を、各頂部15t及び底部15bが該空間Sの上下シート11, 12を当接支持する形態に挿入保持して立体形態を保持したものである（請求項1）。

10

【0006】

尚、この場合の「断熱材2」は、天井仕上材上に敷設出来る慣用のグラスファイバーマット、成形発泡樹脂ボード等を意味し、遮熱材1による「被覆保護」は、全面被覆保護と実質上同等、もしくは近似の機能を発揮する被覆であれば良く、遮熱材1間に断熱材2が若干露見しても良いが、遮熱材1の下面、即ち、下面シート12の下面と断熱材表面との間に空気流動が生ずると遮熱材1の断熱材2に対する熱的保護機能が低下するため、遮熱材1と断熱材2とは密接が好ましい。

20

勿論、遮熱材1は、横移動変位を生じないようにするのが好ましく、隙間が生じないように相互接触形態で配置すべきである。

【0007】

また、「輻射熱反射層Re」は、金属蒸着膜や金属箔等、熱線が反射出来る層であれば良いが、典型的には、箔層が $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-2}$ mmのアルミ箔層である。

そして、輻射熱反射層Reは、上面シート11のみならず、自立片表面にも付与するのが遮熱材内部の熱線加熱カロリー除去の面から有利である。

また、自立片15の構成「シート材」は、図8(B)の如く、保形性を有するプラスチックシートでも良いが、薄くて折畳み形状保持機能を有する紙、不織布等は、フレーム10の構成シートとしても、自立片15の構成シートとしても好ましく、典型的には0.1～0.3 mm厚のクラフト紙である。

30

【0008】

また、「屈曲立体化」の意は、図4の如く、頂部15t及び底部15bの折目によって屈曲立体化したものや、図8(A)の如く、面形態の頂部15t及び底部15b間に傾斜部15sの存在するものも、図8(B)の如く、傾斜部15sが弯曲して屈曲立体化したもの等を含む広い意味である。

また、上面シート11を含む「複数シート11, 12」の意は、遮熱材1には、少なくとも1層の空気層空間Sが必須であるため、1層の空気層空間Sを上面シート11と下面シート12の2枚で形成する場合（図4）も、或いは、空気層空間Sを上層と下層に2層形成した、上面シート11、下面シート12、及び中間シートの3枚のシートの場合（図示せず）も含む意味である。

40

【0009】

本発明の天井断熱構造にあっては、天井下地材3上にマット状断熱材2が表面波打ち状に敷設した場合であっても、遮熱材1が自立片15によって立体形態を保持しているため、断熱材表面への追従配置が可能で、遮熱材1相互が側縁で当接する形態に載置すれば良く、遮熱材1による断熱材2表面の被覆配置作業は容易であり、敷設断熱材2層は、遮熱材1の上面シート11の輻射熱反射層Reによる熱線加熱が阻止され、自立片15によって保証された空間S内の空気流動による遮熱材1内部の高温化抑制により断熱材表面への伝導熱も軽減されるため、遮熱材1外面から断熱材2層への加熱が軽減され、断熱材2層の

50

蓄熱量も低減する。

【0010】

尚、遮熱材1は、上面シート11の幅11Wを下面シート12の幅12Wより広く、且つ両側に若干（標準：20mm）突出させておけば、断熱材2の表面が波打ち形態であっても、遮熱材1の上面シート11相互の側縁でのオーバーラップ形態の拡開又は入り込み作用により、上面シート11側縁間での隙間発生が阻止出来、断熱材2層の表面を隙間なく被覆保護出来る。

【0011】

従って、断熱材2の材質が従来と同一の場合は、断熱材厚2Tも薄く出来、蓄熱量もより低減出来ると共に、断熱材厚2Tと遮熱材厚1Tとの合計厚さを従来の断熱材厚と略同一で実施することも出来、高断熱、且つ低蓄熱の天井断熱構造が、断熱構造を特別厚くすることなく、簡便に施工出来る。

【0012】

また、遮熱材1のフレーム10及び自立片15が折畳み賦形性のあるシート材から成るため、各シート材の折曲、接着、層着等が容易であって、遮熱材1の製作が容易であり、しかも、フレーム10は起立片13、14によって倒伏自在なため、嵩低い積層形態での保管、搬送が可能であり、別体の自立片15と必要な時、場所で組付けて遮熱材1と出来るため、遮熱材1の製造管理、保管が容易である。

【0013】

また、断熱材2は、天井下地材3間に嵌入して天井仕上材4上に敷設するのが好ましい。この場合は、ボード状断熱材2の採用が有利であるが、グラスウール等の不定形断熱材2を充填しても、断熱材2は天井下地材3及び天井仕上材4によって寸法安定性が増し、表面の波打ち形態が抑制出来る。

従って、図1の如く、自立性遮熱材1の敷設が相互当接形態で均斉に実施出来、遮熱材下面と断熱材表面とは平坦面での当接となり、遮熱材1による断熱材2に対する熱的保護機能が充分に発揮出来る。

【0014】

また、遮熱材1は、長手方向端部1Eを横架材30等の対向立面Vfに対して空気導通用の間隔G10を保って配置するのが好ましい。

この場合は、遮熱材1の長手方向変位を生じないように1端部を天井下地材3等に止着しても良く、或いは、下面シート12のみ突出形態として対向立面Vfに当接しても良い。従って、図1の如く、遮熱材1内を導通する空気流aは、横架材の立面Vfとの間隔G10から上昇して横架材30を越えて流れ出すことにより遮熱材1内の空気流動が確実に保証され、遮熱材1内の空気の高温化及び結露が抑制出来、遮熱材1の底面（下面シート12）の高温化阻止により断熱材2に伝達される伝導熱の低減が達成出来る。

【0015】

また、遮熱材1は、自立片15の表面15f、及び下面シート表面12fが輻射熱反射層Reを備えているのが好ましい。

この場合、遮熱材1の外面からの輻射熱のうち、上面シート11を透過した少量の熱線は自立片の傾斜部15sによって反射して自立片の上部空間Stから外方へ排除可能となり、傾斜部15s透過熱線も下面シート12で反射排除可能となり、下面シート12上へ側方隙間から入り込む熱線も反射排除出来る。ため、断熱材表面2fへの熱線による加熱阻止はより確実となる。

【0016】

また、天井断熱構造にあっては、ボード状断熱材2の表面2fに遮熱材の下面シート12を止着するのが好ましい。

ボード状断熱材2と遮熱材下面シート12との止着は、ボード状断熱材を天井仕上材4上に敷設後に、遮熱材1の断熱材表面2fへの載置時に下面シート12と断熱材表面2fとをホッチキス、接着剤等の慣用の止着手段で止着しても良く、予め遮熱材1にボード状断熱材2を接着剤等で層着した後、天井面上部に配置しても良い。

10

20

30

40

50

【0017】

この場合は、下面シート12と断熱材上面2fとの界面への加熱空気の流入は抑制出来ると共に、自立性（立体形態保持能）を備えた遮熱材1が断熱材2と一体化しているため、地震等の負荷応力が加わっても、遮熱材1の断熱材2に対する変位が阻止出来て、天井断熱構造としての遮熱材1の変位による遮熱機能の不慮の劣下も阻止出来る。

更に、遮熱材1を予め断熱材2と層着して敷設する場合は一部材としての敷設作業となり、遮熱材敷設作業が合理化出来る。

【0018】

本発明の断熱パネルAは、表面での輻射熱反射作用と内部での空気導通作用を奏する遮熱材1の下面に、ボード状断熱材2を一体化層着したものであって、遮熱材1は、例えば図4に示す如く、輻射熱反射層Reを表面に備えた上面シート11を含む複数シート11, 12を、シート材から成る起立片13, 14群によって、上面シート11と下面シート12とを長手方向に倒伏自在に連結して上下シート11, 12間に空気層空間Sを形成したフレーム10に対し、シート材を幅方向両端部15E間で頂部15t及び底部15bが長手方向に並行する形態に屈曲立体化した自立片15を、頂部15t及び底部15bが上下のシート11, 12面を当接支持するように、該空気層空間S内に挿入保持して立体形態を保持したものである（請求項6）。 10

【0019】

本発明断熱パネルAを構成する遮熱材1は、基本的には、請求項1の天井断熱構造の発明に採用する遮熱材1と同一であり、勿論、請求項1の発明に於ける遮熱材1と同様に、フレーム10が中間シート（図示せず）を含む3層形態であって、中間シートの上下に2層の空気層空間Sを備え、上下各空間S内に自立片15を挿入したタイプも含むものである。 20

また、「一体化層着」の意は、下面シート12とボード状断熱材2との慣用の接着手段や止着手段等により、下面シート12と断熱材表面2fとの界面に空気流動の生ずる程度の隙間が存在せず、且つ、遮熱材1と断熱材2とが一体物として取扱える止着状態の意である。

【0020】

また、「当接支持」の意は、自立片15の頂部15t及び底部15bが、上面シート11の内面及び下面シート12上面と、非固定で当接支持する場合も、固定で当接支持する場合も含む意味である。 30

また、「挿入保持」の意は、自立片15を空間S内に挿入しただけで自立片15の幅方向拡開応力により保持した場合も、自立片15の空間Sに対する接触部適所に接着剤、ホッチキス等の止着手段を施す場合をも含む意味である。

【0021】

そして、本発明断熱パネルAは、ボード状断熱材2が立体形態を保持した遮熱材1を一体的に保持しているため、断熱パネルAの天井断熱構造への載置形態での適用は勿論、外壁断熱構造等、立体形態の遮熱材のみでは取付け困難な住宅の断熱構造にも、あたかも断熱材2のみの適用の如く断熱パネルとして適用可能であり、しかも、本発明断熱パネルAを適用した断熱構造にあっては、遮熱材1の輻射熱反射によって断熱材2への外面からの熱線加熱が阻止出来ると共に、遮熱材1内部の空気層空間Sによる空気導通によって遮熱材内部の空気の高温化も抑制出来る。 40

【0022】

従って、本発明断熱パネルAは、熱伝達の3要素のうち、輻射熱伝達、及び対流熱伝達に対しては遮熱材1が有効に機能し、伝導熱伝達に対しては断熱材2が対処する断熱構造を提供し、断熱材2の加熱、蓄熱を軽減する画期的な高断熱、且つ低蓄熱の断熱構造が、従来の慣用のボード状断熱材の施工作業と同程度の作業によって提供可能となる。

【0023】

また、本発明断熱パネルAにあっては、自立片15の両端部15Eを、フレーム10の空気層空間Sの隅端部SEで支持するのが好ましい。 50

自立片15はシート材の屈曲立体化物であるため、フレーム10への挿入前に拡開状態にした自立片15を、幅方向に狭めて空間S内に挿入すれば、自立片15の両端部15Eは空間Sの隅端部SEで起立片13、14の基部を押圧する形態となり、上面シート11と下面シート12とが自立片15の頂部15tと底部15bを挟んでフレーム10に対する押圧力が自立片15に幅拡開傾向を付与することと相俟って、自立片15のフレーム10に対する立体形態が好適に保持出来る。

従ってこの場合、断熱パネルを水平状態で用いる場合には、自立片15のフレーム10に対する固定すら省略出来るが、例え固定する場合でも、自立片15の長手方向の一端又は両端での端部15Eと隅端部SEとの点接着程度で良く、自立片15の空気層空間Sからの抜脱を阻止する程度で良い。

10

【0024】

また、フレーム10の各シート11、12の表面、及び自立片表面15fが輻射熱反射層Reを備えているのが好ましい。

この場合、上面シート11の輻射熱反射層Reを透過した熱線、及び下面シート12上に到達した熱線も、自立片表面の傾斜部15s、及び下面シート表面12fによって反射され、且つ自立片の上部空間St及び下部空間Sb（図5）から空気流として排除されるため、例え上面シート11の輻射熱反射層Reが埃等で汚染されても遮熱機能は維持出来、断熱パネルAの耐久性が向上する。

【0025】

また、本発明断熱パネルAは、フレーム10の各シート11、12と起立片13、14、及び自立片15が透湿性であるのが好ましい。

20

尚、輻射熱反射層Reの有無にかかわらず、各構成シート材にニードリング処理により微細孔（ピンホール）を散在穿孔すれば、透湿性シートと出来る。

そして、下面シート12の透湿性は、ボード状断熱材2の吸湿による断熱機能低下を抑制するため、断熱材の材料選択の自由度が向上する。

また、各構成シート材の透湿性により、遮熱材1に対する結露も阻止出来、輻射熱反射層Reの汚染による機能低下、及びシート材の吸湿劣下も阻止出来、断熱パネルAの耐久性が向上する。

【0026】

また、フレーム10の空気層空間Sの上面を規定するシート11と起立片13、14、及び自立片15に空気孔Oを散在穿孔するのが好ましい。

30

尚、図5の如く、空気層空間Sが上面シート11と下面シート12間に1層のみ存在する場合は、空間Sの上面を規定するシートは上面シート11のみであるが、フレーム10が3層構成であって、中間層の上下に空気層空間Sの存在する場合は、空間Sの上面を規定するシートは、上面シート11及び中間シート（図示せず）となる。

【0027】

従って、遮熱材1の自立片15の下部空間Sb、上部空間Stの空気が、自立片15の空気孔O、起立片13、14の空気孔O、及び上面シート11の空気孔Oを介して上下左右に連通自在となるため、遮熱材1は、内部の空気流の平準化及び温度の平準化作用を奏し、結露防止はもとより、断熱材に対する均質な熱的保護を達成する。

40

【0028】

また、フレーム10の上下面シート11、12、起立片13、14、及び自立片15がクラフト紙であるのが好ましい。

クラフト紙は、入手容易であって折目付与が容易で、折目保形性があり、且つ接着性が良好なため、シート材へのアルミ箔貼着、起立片の接着用の折曲面13'、14'の形成、折曲面13'、14'とシート面材11、12との接着等が容易であり、自立片15の折目付与による屈曲立体化も容易であり、遮熱材1の製作が容易となる。

しかも、ボード状断熱材2に対する一体化固着も容易であり、断熱パネルAが低コスト、且つ合理的に製作出来る。

【0029】

50

また、本発明断熱パネルAにあっては、充填発泡断熱材2の凝固接着力によって、フレーム10の下面シート12を断熱材2と一体化層着するのが好ましい。この場合、フレーム10は起立片13, 14によって倒伏自在であるため、フレーム10を積層形態として断熱材成形型にセットし、例えば硬質発泡ウレタンフォームの如き、合成樹脂液を注入発泡することにより、遮熱材下面シート12と断熱材2との一体化層着がボード状断熱材2の形成と同時に合理的に実施出来、脱型後には遮熱材1の積層形態のまま保管し、必要時に遮熱材1を起立して、起立片13, 14で形成される空気層空間S内に自立片15を挿入保持すれば断熱パネルAが得られる。

従って、断熱パネルAの製造管理が合理化出来る。

【0030】

また、ボード状断熱材2がインシュレーションボード等の木質系断熱材であるのが好ましい。

この場合、木質系断熱材は遮音性、断熱性に優れているため、断熱パネルAは好適な住環境提供を可能とし、しかも、廃棄処分しても微生物の作用により土に帰るため、自然環境に対する負荷がない。

従って、遮熱材にも、クラフト紙等の木材パルプ製シート材を併用することにより、環境対策上も有利な断熱パネルが得られる。

【0031】

また、本発明断熱パネルAは、フレーム10の下面シート12が輻射熱反射層Reを備えて両端に延長部L20を備え、且つ断熱材長2Lと同長であるのが好ましい。

この場合、断熱パネルAは、図3の如く、断熱材2の両端は下面シート12の延長部L20の輻射熱反射層Reのみで保護されることとなるが、延長部L20（標準：20mm）が断熱材長（標準：1820mm）に対して無視出来る程度であるため、断熱材2に対する遮熱材1の熱的保護機能に支障ない。

そして、遮熱材1の空気層空間S端部が延長部L20上で開放形態となるため、断熱パネルAを横架材や壁面等の対向立面Vfに衝接形態に配置しても、図3（B）の如く、遮熱材1の両端と対向立面Vfとの間には延長部L20による間隔G10が存在し、遮熱材1の両端は空気導通可能となり、遮熱材1内の空気流動が保証される。

【0032】

また、遮熱材1にあっては、自立片15の各底部15b間寸法PLが、フレーム10の空気層空間Sの高さSHと略同一であるのが好ましい。

尚、空気層空間Sの高さSHは、立体形態保持上は小さい方が自立片15の高さも小さく出来、立体形状保持力も大となって良いが、導通空気量との関係で20～40mmが好ましい。

この場合、自立片15を、屈曲形態の各頂角 θ が40～55°でフレーム10内に確保すれば、PLとSHが略同一となり、自立片15が力学的に支柱機能とブレース機能とをバランス良く発揮し、薄くて軽いクラフト紙で製作した自立片15も必要、且つ十分な保形力を発揮する。

【0033】

また、自立片15は、各頂部15t及び底部15bがシート材の折目線であり、各傾斜部15sが平面であるのが好ましい。

この場合、自立片15は、クラフト紙等の折目付与の容易なシート材を所定寸法で折目線により屈曲賦形するため、製作容易であって、積層形体としても、拡開シート状形態としても取扱えるため、製作管理が容易である。

しかも、力学的には、傾斜部15sが平面であるため座屈抗力が大となり、頂角 θ を40～55°に折曲形成した場合は、薄くて軽いシートでありながら最大の支柱機能及びブレース機能を発揮し、十分な立体形態保持機能を発揮する。

【0034】

【発明の実施の形態】

〔フレーム10の製作（図4）〕

10

20

30

40

50

図 4 から明らかな如く、遮熱材 1 は、フレーム 10 の空気層空間 S 内に自立片 15 を挿入保持したものであり、フレーム 10 は、上面シート 11、下面シート 12 及び両端の起立片 13 には厚さ 0.3 mm のクラフト紙を採用し、中間の起立片 14 には厚さ 0.1 mm のクラフト紙を採用する。

また、上面シート 11、下面シート 12 及び両側の起立片 13 は、表面を $6 \times 10^{-3} \sim 6 \times 10^{-2}$ mm 厚の市販のアルミニウム箔で貼着被覆する。

各シートの幅は、下面シート幅 12W、及び上面シート幅 11W は同一で 400 ~ 500 mm とし、両側の起立片 13 は、20 ~ 40 mm + 上側折曲面 10 mm、下側の折曲面 10 mm であり、中間の起立片 14 は、20 ~ 40 mm + 両側に各折曲面 10 mm 設ける。

また、下面シート 12 は上面シート 11 より両端の延長部 L20 (15 ~ 30 mm) だけ突出させる長さ (標準長: 1820 mm) とする。 10

【0035】

また、図 7 (B) の如く、上面シート 11 及び下面シート 12 には、ニードリング処理により微細孔 h を穿設して透湿性を付与し、上面シート 11 には更に 3 ~ 5 mm 径の空気孔 O を分散穿孔する。

次いで、両側の起立片 13 は、上下折曲面 13' を外側に折曲部 r で折曲してアルミ箔面を外側とし、中間起立片 14 は、上側折曲面 14' と下側折曲面 14' とを反対方向に折曲部 r で折曲し、上側面 (表面) をアルミ箔とした上面シート 11 と下面シート 12 間に各起立片 13, 14 を折曲面 13', 14' により接着する。

得られるフレーム 10 は、各起立片 13, 14 が上面シート 11 の全長に亘って上面シート 11 と下面シート 12 とを連結し、各起立片 13, 14 間で空気層空間 S の幅 SW を規定し、且つ、起立片幅 (20 ~ 40 mm) が高さ SH を規定し、折曲部 r による折曲、伸長により、立体形態、又は積層形態とすることが出来るものとなる。 20

【0036】

そして、アルミニウム箔はロール巻き形態で入手出来るため、アルミニウム箔の各クラフト紙への貼着も、起立片 13, 14 の折曲面 13', 14' 形成も、折曲面 13', 14' への接着剤塗布も、機械化手段で実施出来、ロール群装置 (図示せず) により得られる積層形態の製品を所望寸法長に裁断すれば嵩の低い積層形態のフレーム 10 が得られる。勿論、必要に応じて、各シート材の折曲、貼着、切断は手作業で実施しても良い。

【0037】

〔自立片 (図 4、図 7)〕

自立片 15 は、断面が図 4 (B) の如く頂角 θ が 40 ~ 55° で等長、且つ、平面から成る傾斜部 15s を備えた屈曲立体形態であり、上面シート 11 と同様に 0.3 mm 厚のクラフト紙の表面にアルミ箔を貼着し、ニードリング処理により微細孔 h を穿設して透湿性を付与し、更に、3 ~ 5 mm 径の空気孔 O を分散穿孔したシート材を頂部 15t 及び底部 15b で折曲して形成する。

【0038】

従って、自立片 15 は、幅方向にアコーディオン状に伸縮可能なものであり、傾斜部 15s 1 辺の頂部 15t から底部 15b までの寸法、即ち、折目幅の寸法は、フレーム 10 の空気層空間 S の高さ SH と傾斜角 (頂角) とで決定出来、図 5 (B) の如く、フレーム 10 の空気層空間 S 内に自立片 15 を挿入し、両端部 15E が両側隅端部 SE に当接した際に、傾斜部 15s に、ブレース機能と支柱機能とをバランスさせるために、空間 S の高さ SH と、自立片底部 15b 相互間寸法 PL とが略同一 ($PL/SH = 0.8 \sim 1$) で、且つ頂部 15t 及び底部 15b がそれぞれ上面シート 11 及び下面シート 12 に当接する寸法であり、自立片 15 は、頂角 θ を 40 ~ 55° として空気層空間 S の高さ SH に対応して屈曲立体化すれば良い。 40

【0039】

〔遮熱材の製作 (図 4、図 5)〕

用意したフレーム 10 の各空気層空間 S 内に、別途用意した自立片 15 を立体形状として挿入する。

この場合、空間 S の幅 S W 及び高さ S H に対して、自立片 1 5 の幅 1 5 W、傾斜部 1 5 s の寸法、及び頂角 θ の決定が適切であれば、自立片 1 5 の両側端部 1 5 E が両側の起立片 1 3, 1 4 の基部の隅端部 S E に当接し、且つ頂部 1 5 t が上面シート 1 1 に、底部 1 5 b が下面シート 1 2 に当接して上面シート 1 1 及び下面シート 1 2 を平坦形態に保持する。

そして、この状態でフレーム隅端部 S E と自立片端部 1 5 E とを、自立片 1 5 の長手方向の両端部でのみ接着剤 A d で点接着固定する。

【0040】

そして、自立片 1 5 は、頂角 θ が $40 \sim 55^\circ$ であれば、底部 1 5 b 相互の間隔寸法 P L は空気層空間 S の高さ寸法 S H と同一か、若干小となり、上面シート 1 1 に対して多くの頂部 1 5 t が配置出来、自立片 1 5 は、空気層空間 S 内の空気流動に対する少ない干渉の下に、必要な支柱機能とブレース機能とを充たす形態となり、且つ、各傾斜部 1 5 s も平面であって座屈抗力は大となり、薄くて軽いクラフト紙でありながら強固、且つ十分な支柱機能を奏する。

【0041】

この場合、フレーム 1 0 に対する自立片 1 5 の寸法の選定に若干の誤差があっても、自立片頂部 1 5 t が上面シート 1 1 を若干持ち上げ形態となっても、また、上面シート 1 1 が頂部 1 5 t より若干浮上った状態となっても、自立片 1 5 の幅方向変位を防止しているため、自立片 1 5 はフレーム 1 0 の立体形態を必要、且つ十分に保持出来る。

【0042】

しかし、自立片 1 5 の傾斜部 1 5 s がブレース兼支柱作用を好適に奏するためにも、自立片 1 5 のフレーム 1 0 からの抜脱を防止するためにも、自立片端部 1 5 E の下面シート 1 2 との固定は好ましいが、端部 1 5 E が隅端部 S E に対して当接状態であれば、頂部 1 5 t への押圧力によって端部 1 5 E が拡開応力を受けても端部 1 5 E の拡開すべりは起立片 1 3, 1 4 の基部が阻止し、自立片 1 5 がブレース機能及び支柱機能を発揮するので、端部 1 5 E と隅端部 S E との固定は、自立片 1 5 の滑動、抜脱阻止程度の点接着で充分である。

【0043】

また、自立片 1 5 のフレーム 1 0 に対する寸法選定により、自立片頂部 1 5 t と上面シート 1 1 下面とが遊離してフレーム 1 0 が傾動する恐れのある場合は、自立片頂部 1 5 t を上面シート 1 1 とホッチキス等で止着しても良く、必要に応じて、上面シート 1 1 又は下面シート 1 2 と、自立片の頂部 1 5 t 又は底部 1 5 b とを接着剤、ホッチキス等、慣用の固定手段で止着すれば良い。

【0044】

〔遮熱材 1 の使用（図 1）〕

上述の如くして得られる遮熱材 1 を、図 1 の如く、天井仕上材 4 上に敷設された断熱材 2 の層上に相互に当接形態で載置すれば、遮熱材 1 自体が内部の自立片 1 5 によって立体形態を具備するため、断熱材層に対する安定的な被覆保護を達成する。

そして、遮熱材 1 の長手方向端縁では輻射熱反射層 R e を備えた下面シート 1 2 が延長部 L 2 0 を延出しているため、延長部 L 2 0 の対向立面 V f への衝接によって移動変位を阻止すると共に、遮熱材端 1 E と横架材 3 0 等の対向立面 V f との間に形成出来る間隔 G 1 0 によって、遮熱材内部の空気流 a の吸入、排出を保証する。

勿論、必要に応じて遮熱材 1 の側縁部や端部（延長部 L 2 0）等にホッチキス、接着テープ、釘等、簡単な止着手段を施して変位防止しても良い。

【0045】

従って、天井断熱構造は、従来の手法で敷設した断熱材 2 の層上に、本発明の新規な遮熱材 1 を単に配置敷設するだけで、遮熱材 1 内の空気導通を保証しながら断熱材全表面を輻射熱反射層 R e が被覆した形態となり、遮熱材 1 の輻射熱反射作用と空気導通作用とによって、断熱材 2 は、輻射熱加熱が阻止され、且つ、遮熱材 1 内の空気の高温化も阻止されるために、低加熱、低蓄熱となり、高断熱、且つ低蓄熱の断熱材の断熱構造となり、居室

内への熱的負荷が軽減出来、居室の省エネルギーを達成する。

しかも、遮熱材の各シートが透湿性であるため、断熱材 2 の吸湿による断熱機能低下が抑制出来、断熱材 2 の材料選択が自在となる。

【0046】

〔断熱パネル A の製作（図 6）〕

図 6 は、遮熱材 1 の下面シート 1 2 が下面に硬質ウレタンフォーム断熱材 2 を備えたものであり、（A）は斜視図、（B）は（A）の B-B 断面図、（C）は各構成材の分解斜視図である。

遮熱材 1 は、フレーム 1 0 の下面シート 1 2 が上面シート 1 1 より両端の延長部 L 2 0（15～30mm）だけ長く、且つ上面シート 1 1、下面シート 1 2、起立片 1 3、及び自立片のシートが 0.3mm 厚のクラフト紙であり、自立片の頂角 θ を 40～55°、空気層空間 S の高さ SH を 20～30mm に選定し、自立片 1 5 の両端 1 5 E を、フレーム 1 0 の空間 S 内に挿入して該空間 S の両側の隅端部 S E に接着したものである。

該遮熱材 1 は、硬質ウレタンフォームの注入時の発泡圧 0.5 kg/cm² に充分耐えられるため、遮熱材 1 を中芯材として型組みし、下面シート 1 2 の下面に硬質ウレタンフォームを充填発泡一体化出来る。

【0047】

そして、図 3（A）の如く、遮熱材 1 が、下面シート長 1 2 L のみ断熱材長 2 L と同長であって両端に延長部 L 2 0 を備えているため、遮熱材 1 の両端に補助枠（図示せず）を当接して遮熱材 1 を中芯材とすることにより断熱材を充填発泡一体化出来る。

勿論、フレーム 1 0 を起立片 1 3、1 4 の倒伏によって積層化して、断熱材成形用の型組みし、硬質ウレタンフォームと下面シート 1 2 とを充填発泡成形で一体化した後、図 4（A）の如く、起立片 1 3、1 4 を起こして空気層空間 S を形成し、該空間 S 内に自立片 1 5 を挿入固定しても良く、この場合は型組みが簡便である。

【0048】

また、フレーム 1 0 を積層形体として下面シート 1 2 と成形発泡合成樹脂のボード状断熱材 2 とを接着一体化した後、所望時にフレーム 1 0 の起立片 1 3、1 4 を起立して空気層空間 S を形成し、該空間 S 内に自立片 1 5 を頂角 40～55°に立体化して挿入し、自立片端部 1 5 E を空間 S の隅端部 S E に接着しても良い。

【0049】

〔断熱パネル A の使用（図 2、図 3）〕

図 3（A）に示す如く、断熱パネル A の長手方向両端部には、断熱材 2 と下面シート 1 2 のみの延長部 L 2 0 が存在し、遮熱材の上面シート 1 1 及び自立片 1 5 が長手方向両端で切欠された形態で、上面シート幅 1 1 W と断熱材幅 2 W が同一、且つ天井下地材 3 の間隔 3 W と略同一のパネルを 1 階屋根裏の天井断熱に適用する。

この場合、天井仕上材 4 の張設前に、居室側から天井下地材 3 間に嵌め込み、断熱材 2 を下地材 3 に釘止めし、防湿シート 5 を介して天井仕上材 4 を、断熱材 2 の下面に当接して天井下地材 3 に釘等で固定すれば良い。

【0050】

得られる天井断熱構造は、断熱パネル A が天井下地材 3 間を閉止形態とするが長手方向両端では、横架材 3 0 等の対向立面 V f と遮熱材端 1 E との間に間隔 G 1 0 が存在し、該間隔 G 1 0 が断熱パネル A の遮熱材 1 内に挿入固定している自立片 1 5 で形成維持した空気層空間 S の空気導通、即ち、自立片 1 5 の上部空間 S t 及び下部空間 S b の空気導通、を保証し、断熱材 2 への負荷熱のうち、輻射熱伝達は、遮熱材の上面シート 1 1、自立片 1 5 及び下面シート 1 2 が反射阻止し、しかも、遮熱材 1 内の空気導通によって内部空気の高温化も阻止出来るため、高断熱、且つ低蓄熱の高性能断熱を発揮する。

【0051】

〔その他〕

自立片 1 5 は、図 8（A）に示す如く、断面台形で頂部 1 5 t、底部 1 5 b 及び傾斜部 1 5 s が平面の形態に、クラフト紙で折曲形成しても良い。

10

20

30

40

50

この場合は、実施態様例（図４）同様に、傾斜部１５ｓの傾斜角を適切に選定すれば、傾斜部１５ｓが支柱機能とブレース機能を発揮し、更に頂部１５ｔ、底部１５ｂが平面であるため、上下面のシートとのスムーズな当接支持が可能となり、頂部１５ｔ又は底部１５ｂのフレーム１０へのホッチキス等による止着が容易になる。

また、図８（Ｂ）の如く、弯曲形態の傾斜部１５ｓとしても、ブレース機能及び支柱機能の発揮は可能である。

但し、弯曲形態傾斜部１５ｓは、抗座屈力が弱くなるため、この形態にあっては保形性に優れた、例えば、プラスチック成形シート等を選べば良い。

【００５２】

【発明の効果】

本発明の天井断熱構造にあっては、遮熱材１が挿入自立片１５によって強固な自立性を有しているため、従来の天井断熱の手法で配置した断熱材２の層上に遮熱材１を適宜に載置敷設して行くだけで断熱材２への遮熱材の被覆保護が遂行出来、新規な天井断熱構造の形成が容易に形成出来る。

しかも、使用遮熱材１自体は、クラフト紙等のシート材から成るフレーム１０と自立片１５との組立て品であるため、フレーム１０と自立片１５とを別々に嵩の低い形態で保管し、必要時に自立片１５をフレーム１０に組み込んで使用すれば良く、遮熱材１の製作、管理も容易である。

【００５３】

そして、遮熱材１の輻射熱反射作用と空気導通作用とによって、断熱材への外部からの熱線透過阻止と遮熱材下面シート１２上の空気の高温化抑制が達成出来、天井断熱構造の高断熱化と低蓄熱化が可能となる。

従って、断熱材２は、従来と同一材料を用いて薄肉化が出来、この場合、薄肉化と加熱量低減との相乗効果により、大幅な蓄熱軽減が可能となり、家屋居室の省エネルギー化が可能となる。

【００５４】

また、断熱パネルの発明にあっては、保形性のあるボード状断熱材２に立体形態に維持された遮熱材１が一体化層着されているため、天井断熱構造への適用は勿論、家屋の外壁断熱構造等、立体形体のシート材製の遮熱材１のみでの取付け困難な断熱位置への適用も容易となる。

そして、本発明断熱パネルＡを適用した断熱構造にあっては、遮熱材１の輻射熱反射作用によって断熱材２への外部からの熱線加熱が阻止出来ると共に、遮熱材内部の空気層空間Ｓによる空気導通によって遮熱材内部の空気の高温化も抑制出来る。

【００５５】

従って、本発明断熱パネルＡは、熱伝達の３要素のうちの、輻射熱伝達と対流熱伝達に対しては遮熱材１が対処し、伝導熱伝達に対しては断熱材２が対処する断熱構造を提供し、断熱材２の加熱、蓄熱を軽減する画期的な高断熱、且つ低蓄熱の断熱構造が、慣用のボード状断熱材の施工作業によって提供可能となる。

【００５６】

また、遮熱材１を構成する、上面シート１１、下面シート１２及び自立片１５が共に輻射熱反射層を備え、且つ透湿性であるため、一部のシートに汚れ等によって熱線反射能低下を生じてても、他のシートが補完して輻射熱反射機能の維持が可能となり、構成シートの透湿性によって遮熱材１の結露防止及び吸湿劣下を抑制するため、遮熱材１の耐久性が大である。

しかも、下面シート１２の透湿性は、断熱材の吸湿による断熱機能低下も抑制するため、断熱材の材料選択の自由度も向上する。

【００５７】

また、遮熱材１の上面シート１１、起立片１３，１４及び自立片１５が空気孔Ｏを備えているため、遮熱材１内の結露防止は勿論、空気層空間Ｓ内の自立片１５で仕切られた上部空間Ｓｔ、下部空間Ｓｂ等の各空間の上下及び起立片１３，１４の仕切の左右の空気流通

10

20

30

40

50

が可能となり、遮熱材 1 の空気導通の均斉化による部分吸湿劣下の抑制、及び断熱材 2 への加熱抑制の均斉化が得られ、断熱構造の耐久性が向上する。

【0058】

また、遮熱材 1 のフレーム 10 は、上下複数シート 11, 12 をシート材の起立片 13, 14 で倒伏自在に連結して空気層空間 S を形成しているため、フレーム 10 は倒伏積層状で保管、搬送し、必要時に自立片 15 を挿入固定して遮熱材 1 とすることが出来、断熱材との一体化層着時も圧接自在の積層形態で実施出来、ボード状断熱材との圧着固定も、成形型にセットして充填発泡成形による一体化も可能であって、遮熱材の製作、及び断熱パネルの製造管理が容易である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明天井断熱構造の略示斜視図である。

【図 2】本発明の断熱パネルの使用状態説明図である。

【図 3】本発明断熱パネルの図であって、(A) は斜視図、(B) は使用状態断面図である。

【図 4】本発明に用いる遮熱材であって、(A) は自立片挿入状態斜視図、(B) は (A) の B-B 線断面でのフレーム 10 及び自立片 15 の分解図である。

【図 5】本発明遮熱材の説明図であって、(A) は斜視図、(B) は (A) の B-B 線断面図である。

【図 6】本発明断熱パネルの図であって、(A) は斜視図、(B) は (A) の B-B 線断面図、(C) は分解斜視図である。

【図 7】本発明構成材の斜視図であって、(A) は自立片 15 の、(B) は上面シート 11 の図である。

【図 8】(A), (B) は、それぞれ自立片の異なる変形例正面図である。

【図 9】従来例の斜視図であって、(A) は概略を、(B) は遮熱材固定状態を示す図である。

【符号の説明】

1 : 遮熱材、	2 : 断熱材、	3 : 天井下地材、
4 : 天井仕上材、	5 : 防湿シート、	
11 : 上面シート、	12 : 下面シート、	
13, 14 : 起立片、	13', 14' : 折曲面、	
15 : 自立片、	15b : 底部、	15s : 傾斜部、
15t : 頂部、	15E : 端部、	
A : 断熱パネル、	O : 空気孔、	
Re : 輻射熱反射層、	S : 空気層空間、	SE : 隅端部

10

20

30

