

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5737841号
(P5737841)

(45) 発行日 平成27年6月17日(2015.6.17)

(24) 登録日 平成27年5月1日(2015.5.1)

(51) Int.Cl. F I
 E O 4 D 13/03 (2006.01) E O 4 D 13/03 R
 E O 4 H 1/02 (2006.01) E O 4 H 1/02

請求項の数 8 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-536259 (P2009-536259) (86) (22) 出願日 平成19年11月2日(2007.11.2) (65) 公表番号 特表2010-509522 (P2010-509522A) (43) 公表日 平成22年3月25日(2010.3.25) (86) 国際出願番号 PCT/US2007/023208 (87) 国際公開番号 W02008/057453 (87) 国際公開日 平成20年5月15日(2008.5.15) 審査請求日 平成22年8月17日(2010.8.17) (31) 優先権主張番号 11/595,381 (32) 優先日 平成18年11月8日(2006.11.8) (33) 優先権主張国 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 507146865 ソラチューブ インターナショナル イン コーポレイテッド アメリカ合衆国、カリフォルニア 920 81-8341、ピスタ、オーク リッジ ウェイ 2210 (74) 代理人 100064012 弁理士 浜田 治雄 (72) 発明者 ジャスター, ポール アメリカ合衆国、カリフォルニア 920 09、カールスバッド、コート ループ 3525 審査官 小林 俊久</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 赤外線熱伝達可能な天窓チューブ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

天窓組立体であって、
 透明なドーム(21、114、212)と；
 該ドームに入射した光を、該ドームから少なくとも一つの天窓軸基体(42、102、202、302)を通して該天窓基軸体の一方の端に伝達する少なくとも一つの天窓軸基体(42、102、202、302)と；
 フィルムまたはコーティングであって、前記少なくとも一つの天窓軸基体(42、102、202)の表面上に積層され、実質的に可視光を反射し、実質的に赤外光を伝達するスペクトル的に選択可能なフィルムまたはコーティング(40、52、204、304)と

を含む前記天窓組立体。

【請求項2】

前記少なくとも一つの天窓軸基体(42、102、202、302)を横断して熱を伝達するための、前記少なくとも一つの天窓軸基体(42、102、202、302)に付随する追加的手段を更に含む、請求項1記載の組立体。

【請求項3】

熱を伝達するための前記追加的手段が、前記フィルム(52、204)及び前記天窓軸基体(42、202)の間に配置される接着剤(50、206)であって、該接着剤(50、206)が赤外線吸収物質を含む、請求項2記載の組立体。

【請求項 4】

熱を伝達するための前記追加的手段が、前記少なくとも一つの天窓軸基体（42、102、202）の赤外線吸収内面（44）を含む、請求項2記載の組立体。

【請求項 5】

熱を伝達するための前記追加的手段が、前記天窓軸基体（42、102）の外側表面の陽極化を含む、請求項4記載の組立体。

【請求項 6】

前記少なくとも一つの天窓軸基体（202）が第1表面（201）を有し、該第1表面の赤外線放射率は、前記少なくとも一つの天窓軸基体（202）を挟んで前記第1表面とは反対側に存在する第2表面に比べ低い、請求項1記載の組立体。

10

【請求項 7】

前記天窓軸基体（302）が透明である、請求項1記載の組立体。

【請求項 8】

天窓軸基体（42、102、202、302）であって、第1円筒表面と該天窓軸基体（42、102、202、302）を挟んだ反対側に第2円筒表面を有する天窓軸基体（42、102、202、302）と；

実質的に物質に当たる可視光を反射し、実質的に物質に当たる赤外光を反射しない前記第1円筒表面に付随する物質（40、52、204、304）と；

前記第1円筒表面と前記第1円筒表面に付随する前記物質の間に配置される接着剤（50、206）であって、該接着剤（50、206）が赤外線吸収粒子を含む、天窓軸組立体。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

I. 技術分野

本願発明は、基本的に天窓に関するものである。

【背景技術】

【0002】

II. 発明の背景

米国特許第5,896,713号及び同第6,035,593号（いずれも本発明と同様の譲受人によって所有され、ここにおいて統合されて引用される）において、管状天窓が開示された。両方の天窓は、本願発明と同じ譲受人によって所有され、さらに本願明細書に引用される、米国特許第5,896,712号において開示される天窓ドームを使用することができる。これらの発明は従来技術以上の進歩を提供し、それらの一つ以上は商業的な成功を見いだした。

30

【0003】

要するに、前述したそれらの管状天窓は、建物の屋根及び天井間に取り付けられる管装置を含む。管装置の底端部が天井取り付け光拡散板によって覆われると共に、管装置の上部端は、天井設置型ドームまたはカバーによって覆われる（上述の‘712号の特許において開示される通りに）。この組合せにより、建物外部の天然光が、内側を照らすように、管装置を通して建物の内側に伝達される。

40

【0004】

管状天窓は、屋根から内側天井へチューブの下に日光を運搬するために、反射面を使用する。ドーム、チューブ及び拡散器の光学スペクトル反応及びチューブの下部への光移動の光反射の数が、日光がどれくらい建物の内側に伝達するかを決定する。可視光に加えて、これらの特性は、さらに、どのくらいの熱が内側へ伝達されるかを決定する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

50

ここにおいて認められる通り、部屋に伝達される熱量（約760ナノメートルを超える赤外線光の形状）を最小化すると共に、チューブの下へ伝達される可視光（約400ナノメートル及び760ナノメートル間の波長を有する光）の量を最大にすることが望ましい。更に、ここで認められる通り、残念なことに、太陽熱利得を最小化するように設計されている大部分の窓割り製品は欠点を有する。例えば、一般的にウインドウの表層にコーティングまたはフィルムを着色することは選択不可能である。すなわち、着色することは熱伝達を減少するが、可視光伝達もさらに減少させる。ウインドウに置かれる低-eコーティング（low-e coatings）および/またはフィルムに関して、多数の窓ガラス層に関して、多少のわずかな程度の差はありながら、同じである。さらに、天窓に対しても同じであり、チューブの下への可視光伝達を最大にするために用いるフィルムまたはコーティングは、部屋に熱注入を最大にし、ドームまたは拡散器の光学抑止装置は、赤外線を抑止すると共に、さらに、可視光を抑止する。したがって、本件解決案が提供される。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

天窓組立体は、軸基体を通してドームに入る光を伝達するために、透明なドーム及び、ドームから離れて延在する天窓軸基体を含む。実質的に可視光を反射し、実質的に赤外光を伝達するために、スペクトル的に選択可能なフィルムまたはコーティングが、天窓軸基体の内面と並置される。

【0007】

20

必要に応じて、手段が内面から天窓軸基体の外面まで熱を伝達するために天窓軸基体に付随されることができる。熱を伝達する手段は、スペクトル的に選択可能なフィルム及び天窓軸基体の間に配置される接着剤、及びカーボンブラック、または他の赤外線 - 吸収物質粒子を含んでもよく、および/または、陽極酸化される天窓軸基体の外面を有する天窓軸基体のサテンブラック (satin black) 内面を含んでもよい。または、天窓軸基体は、比較的低い赤外線放射率の外面を有することができ、内面またはフィルムは、高放射率を有することで、熱はチューブに放射されて、ドームを通して上昇し排出される。また、赤外線が伝達され、フィルムまたはコーティングにより、可視光がチューブに残ると共に、赤外線はそれを通して伝達される。

【0008】

30

別の態様において、天窓軸組立体は、内面及び外面を定める中空の天窓軸基体を含む。物質は、内面に付随する。物質は、実質的に物質に当たっている可視光を反射し、実質的に物質に当たっている赤外光を反射しない。

【0009】

さらにもう一つの態様において、天窓軸組立体は、内面及び外面を定めている中空の天窓軸基体を有し、赤外光以外の可視光を実質的に反射するための内面に付随する手段を含む。

【0010】

本発明の詳細、その構造及び動作に関しては、添付の図面を参照してよく理解されることができ、参照番号は参照要素を引用する。

40

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の管状天窓の部分的断面の側面図である。

【図2】スペクトル的に選択可能なフィルムまたはコーティングを有する現在のチューブの斜視図である。

【図3】図2の線3-3に沿って見られる断面図である。

【図4】図2の線3-3に沿って見られる別の実施例の断面図である。

【図5】図2の線3-3に沿って見られるもう一つの変形態態の断面図である。

【図6】本発明の代替の管状天窓の部分的断面の側面図である。

【図7】本発明の別の代替の管状天窓の部分的な断面の側面図である。

50

【図 8】図 7 の円 8 - 8 に沿って見られる、一つの実施例の断面図である。

【図 9】図 7 の円 8 - 8 に沿って見られる、別の実施例の断面図である。

【図 10】本発明の別の代替の管状天窓の部分的な断面の側面図である。

【図 11】図 10 のチューブ状の天窓軸基体の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

最初に図 1 を参照すると、本発明に基づいて作られる管状天窓が示され、通常 10 と称され、天然日光による照明のために、建物の天井乾式壁 14 を有する内側ルーム 12 が示され、通常 16 と称される。図 1 は、建物 16 に屋根 18 及び天井乾式壁 14 を支持する屋根 18 及び一つ以上の根太 20 を有することを示す。

10

【0013】

図 1 に示すように、天窓 10 は硬いハードプラスチックまたはガラスの天井設置型カバー 21 を含む。カバー 21 は、光学的に伝導で、好ましくは透明である。一実施例において、カバー 21 は上述の特許 '712 号において開示されるカバーであることができる。または、カバー 21 は、他の適切なカバー（例えば現在の譲受人によって商品名「Solatube」として市場に出されているカバー）であることができる。

【0014】

カバー 21 は、従来技術における周知の手段によって屋根 18 に取り付けられる環状金属かぶせ 22 によって、屋根 18 に取り付けられることができる。示されるように一般的に垂直直立方向にカバー 21 を係合保持するために、屋根 18 の斜面に適合するように、金属かぶせ 22 は曲げられることができる。

20

【0015】

図 1 において更に示すように、内部反射の中空軸組立体（一般に 24 と称される）は、かぶせ 22 に連携される。組立体 24 の断面図は、円筒状、矩形、三角形又はその他の形状であることが可能である。したがって、用語「チューブ」が本願明細書において時々使われ、特に明記しない限り、本発明の仕組みがシリンダだけに限定されないことが、理解される。

【0016】

軸組立体 24 は、内側室 12 の天井 14 に延在する。本発明につき、軸組立体 24 は、下方の光拡散器組立体（通常 26 と称される）へ軸組立体 24 に入る光を導き、上述の '593 号の特許にて説明したように、それは部屋 12 に配置されるとともに、天井 14 または根太 20 に取り付けられる。「光井」のいくつかの実施態様において、拡散器 26 が通常省略される。

30

【0017】

軸組立体 24 はアルミニウムまたは鋼の合金のような金属でできていることができるか、または、軸組立体 24 は、下で開示の範囲内でプラスチック又は他の適切な材料からできることができる。軸組立体 24 の内側は、下の開示に従って描写される。

【0018】

ここで認められるように、多層重合反射フィルムが提供され、その波長に従い反射するかまたは光を伝達するように構成される。前述のフィルムは、スペクトル的に選択可能であることとみなされてもよい。具体的には、本発明による多層重合反射フィルムは、チューブ状の天窓軸基体に赤外線を伝達すると共に、ライン 30 で示すように可視光を反射するように構成されることができる（図 1 に示される実施例において、ライン 32 で示すように、熱はチューブ状の天窓軸基体を通して天窓の外側に伝達され、一方、後述する他の実施例において熱はチューブ状の天窓軸基体の上に広がる）。前述のフィルムの 1 つの非限定的実施例が、スリー M によって作られる「Daylighting Film - DF 2000MA」である。

40

【0019】

したがって、図 2 に示すように、可視波長を反射し、赤外線波長を伝達する多層選択伝達膜またはコーティング 40 は、チューブ状の天窓軸基体 42 に接着されることができ、

50

チューブ状の天窓軸基体 4 2 が上記のチューブおよび/または管要素に使われてもよいことが理解できる。赤外線スペクトルの光がチューブ 4 2 にフィルムを通して伝達されるのに対して、可視波長の光はフィルム 4 0 に反射する。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、多層フィルム 4 0 は、チューブ状の天窓軸基体 4 2 の内面 4 4 に付着される。図 3 は、フィルム 4 0 (図に示される通り、これはコーティングであり得る) が、透明な接着剤 4 6 を使用してチューブ状の天窓軸基体 4 2 に接着されることを一番よく示す。チューブ状の天窓軸基体 4 2 は、アルミニウムでできてよく、特に、透明な接着剤が使われるときに、内面 4 4 は、塗装のサテンブラック (s a t i n b l a c k) であってもよく、高熱吸収のために処理されてもよい。対照的に、熱を内面 4 4 から外面 4 8 へ伝達するために、天窓軸基体 4 2 の外面 4 8 は、好ましくは陽極酸化されるかまたは塗られるか、または高伝導率を有するように処理されてもよい。したがって、外面 4 8 は、チューブ状の天窓軸基体から熱を放射するために高放射率を有するが、内面 4 4 は、高赤外線吸収及び低赤外線反射率特性を有してもよい。

10

【 0 0 2 1 】

あるいは、吸収性の内面 4 4 にする代わりに、図 4 に示すように、不透明 (赤外線吸収) 接着剤 5 0 が、多層フィルムまたはコーティング 4 0 とチューブ状の天窓軸基体 4 2 との間に配置されてもよい。接着剤 5 0 は、透明な接着剤及びカーボンブラックの混合物または他の赤外線吸収物質粒子であってもよく、不透明な接着剤は高赤外線吸収及び低赤外線反射率特性を有する。

20

【 0 0 2 2 】

さらにもう一つの選択肢として、図 5 は、赤外線を伝達すると共に、可視光を反射しながらスペクトル的に選択可能であるマルチ層コーティング 5 2 が、接着剤を必要とせず、高放射率外側表層 5 8 を有する天窓軸基体 5 6 の赤外線吸収内面 5 4 上に直接堆積することができることを示す。図 5 に示される基体 5 6 は、他の全ての基本的点において、図 3 及び 4 に示されるものと同一である。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、チューブ状の天窓軸基体 1 0 2 を有する代替の天窓組立体 1 0 0 を示し、すべての重要な点において、以下の例外を除いて図 1 に示される組立体 1 0 と同一である。チューブ状の天窓軸基体から赤外線を伝達するために、外側の中空外壁 1 0 4 が、チューブ状の天窓軸基体 1 0 2 を実質的に完全に囲んで配置されることができ、その間に空間 1 0 6 を有し、熱ライン 1 0 8 が示すようにそれをさかのぼって赤外線放射線が広がることができる。熱は、外壁 1 0 4 の開口上部から広がることができ、上部が密閉している場合、かぶせまたは天窓組立体 1 0 0 の他の構造に形成される穴 1 1 0 から広がることができる。または、熱がドームを通して組立体 1 0 0 から上昇するように、高度に放射可能な (赤外線に対して) 透明プラスチック・ドーム 1 1 4 が提供されることができ。

30

【 0 0 2 4 】

図 7 - 9 は、更なる代替の天窓組立体 2 0 0 を示し、それは、全ての重要な点において、以下の例外を除いて図 1 に示される組立体 1 0 と同一である。図 8 及び 9 に示される実施態様において、チューブ状の天窓軸基体 2 0 2 の外面 2 0 1 は、赤外線に高度に放射する必要がない。内側表面積 (従来の実施例通りに) は、好ましくは赤外線に吸収性があり、可視光を反射し、したがって、図 8 に示すように、マルチ層被膜 2 0 4 は、赤外線吸収接着剤 2 0 6 を使用して天窓軸基体 2 0 2 の内面に適用されてもよく、または、部材 2 0 4 は、天窓軸基体 2 0 2 上へ堆積するマルチ層コーティングであってもよく、部材 2 0 6 自体が内面であってもよく、例えば、塗装カーボンブラックまたは他の赤外線吸収物質であることによってよりよい吸収性が提供される。この後者の実施は、更に詳細に図 9 に示される。

40

【 0 0 2 5 】

いずれにせよ、戻って図 7 を参照すると、天窓軸基体 2 0 2 によって吸収される熱の大部分は、低放射率外面 2 0 1 のために、天窓ドーム 2 1 2 またはドーム 2 1 2 とかぶせ 2

50

14との間に形成されて、ドーム212が取り付けられる開口部または穴210を通して組立体200の上に広がる。または、穴が提供される必要がなく、その場合、熱がドームを通して上方へ広がり、天窗組立体200を出るように、ドーム212は好ましくは赤外線に高度に放射する。

【0026】

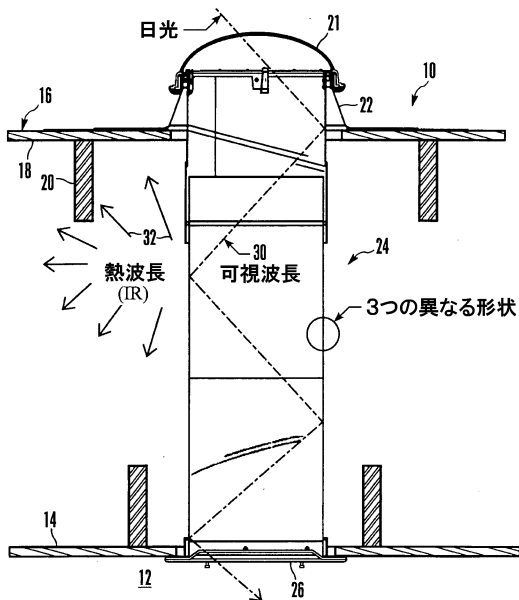
図10及び11は、全ての重要な点において、以下の例外を除いて図1に示される組立体10と同一である更なる代替の天窗組立体300を示す。図10及び11に示される組立体300は、透明なプラスチック天窗軸基体302を有し、その内部表面は、マルチ層被膜またはコーティング304によって覆われ、それで赤外線を伝達しながらスペクトル的に選択可能で、可視光を反射する。フィルムまたはコーティング304は、必要に応じて、透明な接着剤306によって天窗軸基体に付着されてもよい。構造のこの組合せにより、赤外線は、ライン310で示すように、チューブを通してその外部に伝達されながら、可視光は、図10のライン308で示すように、チューブ状の天窗軸基体の範囲内でチューブ状の天窗軸基体の下へ反射される。

10

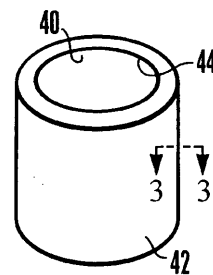
【0027】

特定の「赤外線の熱伝達可能なチューブ状の天窗軸基体」が詳細に本願明細書において図と共に記載されるのに対して、本発明は、添付の請求の範囲を除いて何よっても限定されるわけではない。

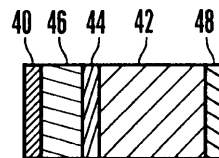
【図1】



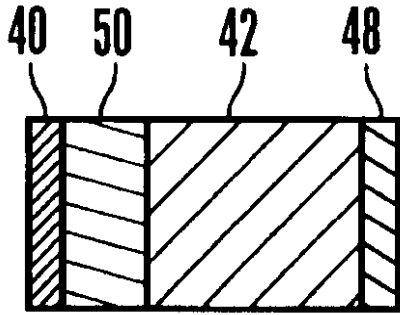
【図2】



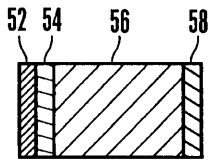
【図3】



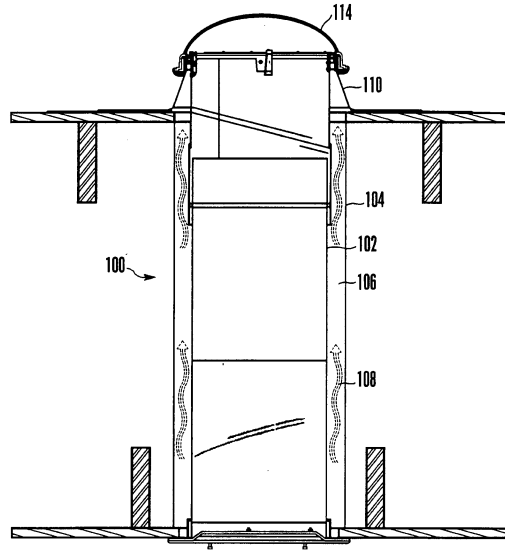
【 図 4 】



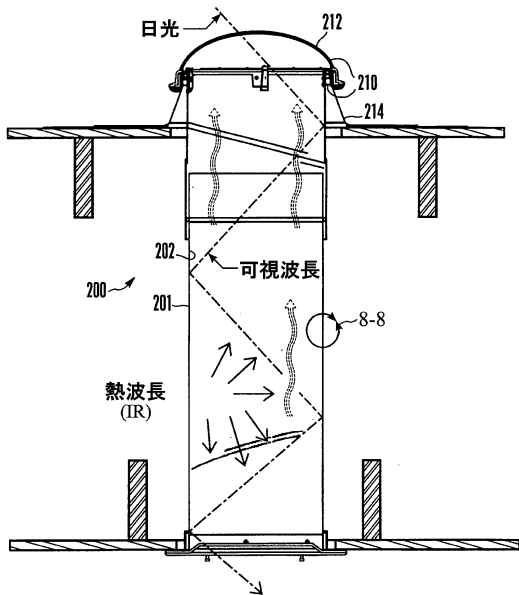
【 図 5 】



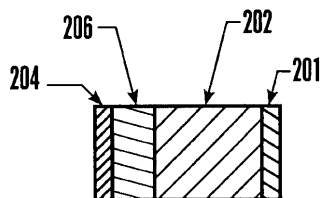
【 図 6 】



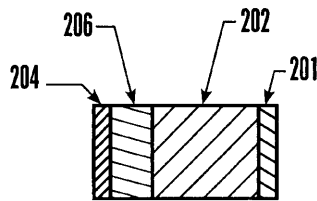
【 図 7 】



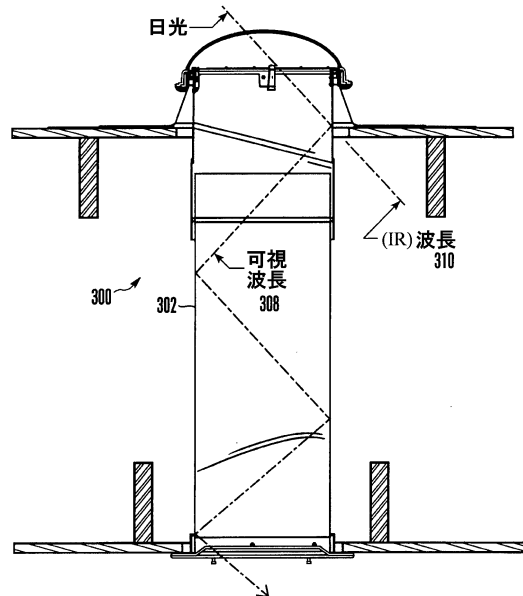
【 図 8 】




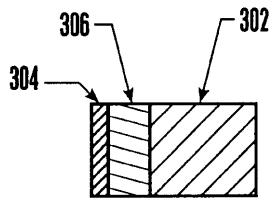
【 図 9 】



【 図 10 】



【 1 1】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0026988(US,A1)
米国特許出願公開第2006/0191214(US,A1)
実開昭60-142408(JP,U)
米国特許第06113255(US,A)
米国特許第06691701(US,B1)
特表平06-507948(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

E04D 13/03
E04H 1/02
E04F 17/06
F21S 11/00