

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-531547

(P2012-531547A)

(43) 公表日 平成24年12月10日(2012.12.10)

(51) Int.Cl.

E04D 13/03

(2006.01)

F 1

E O 4 D 13/03

テーマコード(参考)

R

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2012-517523 (P2012-517523)
(86) (22) 出願日	平成22年4月29日 (2010.4.29)
(85) 翻訳文提出日	平成24年2月10日 (2012.2.10)
(86) 國際出願番号	PCT/US2010/032944
(87) 國際公開番号	W02010/151369
(87) 國際公開日	平成22年12月29日 (2010.12.29)
(31) 優先権主張番号	12/491,447
(32) 優先日	平成21年6月25日 (2009.6.25)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(71) 出願人	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 83、ビスタ、オーク リッジ ウエイ 2210
(74) 代理人	110001302 特許業務法人北青山インターナショナル
(72) 発明者	ジャスター、ポール アメリカ合衆国 カリフォルニア州 92 009, カールズバッド, コートループ 3525

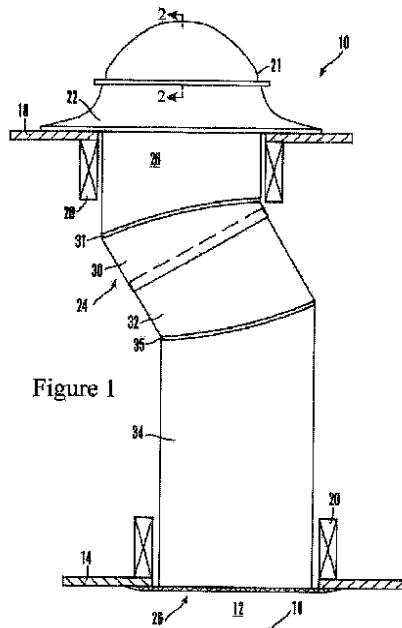
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】プリズムドーム及び円筒部を有する天窓用カバー

(57) 【要約】

天窓用カバー(21)が、複数のプリズム要素(54)を具えて形成された上側のドーム部(38)と、ドーム部(38)の開いた周縁(40)から下方に、光が通過できる開いた下端(46)を終端とするよう延びる下側の円筒部(36)とを有する。円筒形のプリズムリング(48)は、円筒部(36)の表面(50)に接触するよう位置しており、光を屈折するよう構成されたプリズム(54)を有する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 の天窓シャフト (24) と；
前記シャフトの上端を覆う天窓用カバー (21) であって、
円筒部 (36) と；
前記円筒部 (36) と一緒に作製され前記円筒部 (36) から閉じた頂部 (42) に
延びるドーム部 (38) と；
を具えており、前記ドーム部 (38) がプリズムライン (54) を具えて形成される天窓
用カバー (21) と；
前記円筒部 (36) の軸部 (50) を取り囲んだ円筒形のプリズムリング (48) と； 10
を具えることを特徴とする天窓アッセンブリ。

【請求項 2】

前記プリズムリング (48) が、前記軸部 (50) の内面 (60) に接触するよう設け
られる前記リング (48) の外面 (58) のプリズム溝 (56) を具えて形成されること
を特徴とする請求項 1 に記載のアッセンブリ。

【請求項 3】

前記溝部 (56) が、前記プリズムリング (48) の軸に直交することを特徴とする請
求項 2 に記載のアッセンブリ。

【請求項 4】

前記プリズムリング (48) が、前記軸部 (50) を完全に取り囲んでいることを特徴
とする請求項 1 に記載のアッセンブリ。 20

【請求項 5】

前記軸部 (50) が第 1 の軸部であり、
前記カバーの前記円筒部 (36) が、さらに、前記第 1 の軸部 (50) に隣接する第 2
の軸部 (52) を具えており、
前記第 2 の軸部 (52) が、前記プリズムリング (48) に近接していないことを特徴
とする請求項 1 に記載のアッセンブリ。

【請求項 6】

前記ドーム部 (38) が、球状であることを特徴とする請求項 1 に記載のアッセンブリ
。 30

【請求項 7】

前記ドーム部 (38) が、球状ではないことを特徴とする請求項 1 に記載のアッセンブ
リ。

【請求項 8】

前記ドーム部 (38) が、第 1 のプリズム要素 (54a) 及び第 2 のプリズム要素 (5
4b) を具えて形成されており、
前記第 1 のプリズム要素 (54a) が、前記ドーム部 (38) に前記第 2 のプリズム要
素 (54b) と交互に並んで前記ドーム部 (38) を囲んでおり、
前記第 1 のプリズム要素 (54a) が第 1 のプリズム角を規定し、
前記第 2 のプリズム要素 (54b) が前記第 1 のプリズム角とは異なる第 2 のプリズム
角を規定することを特徴とする請求項 1 に記載のアッセンブリ。 40

【請求項 9】

前記第 1 のプリズム角が 58 度であり、前記第 2 のプリズム角が 60 度であることを特
徴とする請求項 8 に記載のアッセンブリ。

【請求項 10】

開いた周縁 (40)、前記開いた周縁 (40) から離れた閉じた頂部 (42)、前記開
いた周縁 (40) と前記閉じた頂部 (42) との間の総ての空間を囲む、それらの間の連
続壁 (44) を規定する上側のドーム部 (38) であって、複数のプリズム要素 (54)
が、前記壁 (44) を全体的に取り囲む閉じた円として構成され、前記開いた周縁 (40)
に対して平行な、上側のドーム部 (38) と； 50

前記ドーム部(38)の前記開いた周縁(40)から下方に延びて、光が通過し得る開いた下端(46)を終端とする下側の中空の円筒部(36)と；

前記円筒部(36)の面に接触するよう位置して、光を屈折させるよう構成されるプリズム(54)を有する円筒形のプリズムリング(48)と；
を具えることを特徴とする天窓用カバー。

【請求項11】

前記プリズムリング(48)のプリズム(54)が、前記開いた下端(46)に対して平行であることを特徴とする請求項9に記載のカバー。

【請求項12】

前記ドーム部(38)及び円筒部(36)が互いに一体であり、前記プリズムリング(48)が、前記円筒部(36)と一体ではないことを特徴とする請求項9に記載のカバー。10

【請求項13】

前記プリズムリング(48)が、前記円筒部(36)の上部セグメント(50)の内面に接触するよう位置しており、

前記円筒部(36)の下部セグメント(52)が前記上部セグメント(50)から延びてあり、

前記プリズムリング(48)が、前記下部セグメント(52)に接触するよう位置していないことを特徴とする請求項9に記載のカバー。

【請求項14】

前記ドーム部(38)が球状であることを特徴とする請求項9に記載のカバー。20

【請求項15】

前記ドーム部(38)が球状ではないことを特徴とする請求項9に記載のカバー。

【請求項16】

前記ドーム部(38)が、第1のプリズム要素(54a)及び第2のプリズム要素(54b)を具えて形成されており、

前記第1のプリズム要素(54a)が、前記ドーム部(38)に前記第2のプリズム要素(54b)と交互に並んで前記ドーム部(38)を囲んでおり、

前記第1のプリズム要素(54a)が第1のプリズム角を規定し、
前記第2のプリズム要素(54b)が前記第1のプリズム角とは異なる第2のプリズム角を規定することを特徴とする請求項9に記載のカバー。30

【請求項17】

前記第1のプリズム角が58度であり、前記第2のプリズム角が60度であることを特徴とする請求項15に記載のカバー。

【請求項18】

上端及び下端を規定するチューブアッセンブリ(24)と；
下端を覆うディフューザアッセンブリ(26)と；

上端を覆い、光が前記チューブアッセンブリの中に通過し得るカバーアッセンブリ(21)であって、プリズム(54)を具えた上側のドーム(38)と、プリズム(56)を具え前記ドーム(38)とチューブアッセンブリとの間を延びる下側の円筒(36)とを具えるカバーアッセンブリと；40

を具えることを特徴とする天窓。

【請求項19】

前記ドーム(38)が、第1のプリズム要素(54a)及び第2のプリズム要素(54b)を具えて形成されており、

前記第1のプリズム要素(54a)が、前記ドーム(38)に前記第2のプリズム要素(54b)と交互に並んで前記ドーム(38)を囲んでおり、

前記第1のプリズム要素(54a)が第1のプリズム角を規定し、
前記第2のプリズム要素(54b)が前記第1のプリズム角とは異なる第2のプリズム角を規定することを特徴とする請求項18に記載の天窓。50

【請求項 20】

前記第1のプリズム角が58度であり、前記第2のプリズム角が60度であることを特徴とする請求項18に記載の天窓。

【請求項 21】

前記円筒(36)の面に接触するよう位置し、光を屈折させて前記下側の円筒のプリズムを規定するよう構成されるプリズム(54)を有する円筒形のプリズムリング(48)を具えることを特徴とする請求項19に記載の天窓。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、一般に、天窓用カバーに関する。

【背景技術】**【0002】**

簡単に、米国特許第5,896,713号及び第6,035,593号に記載され、いずれも同じ譲受人が所有し、いずれもここで引用される管状の天窓が、ビルの屋根及び天井間に取り付けられたチューブアッセンブリを有する。チューブアッセンブリの上端は、屋根に取り付けたカバーによって覆われている一方、チューブアッセンブリの下端は、天井に取り付けたディフューザプレートによって覆われている。このような組み合わせとともに、ビルの外の自然光が、ビルの内部にチューブアッセンブリを通して導かれ、内部を照らす。

10

20

【発明の概要】**【0003】**

本発明は、カバーを通した光の伝送を最適化するよう認識され、プリズムがカバーに使用され、いずれも光のスループットを増加させ、1日中光のスループットを均一化させる。しかしながら、ここで認識されるように、プリズムの構成は、カバーの製造を過度に複雑化させるべきではない。

【0004】

したがって、天窓アッセンブリが、少なくとも1の天窓シャフトとシャフトの上端を覆う天窓用カバーとを有する。カバーは、円筒部及び円筒部と一緒に作製され円筒部から閉じた頂部に延びるドーム部を有する。ドーム部が、プリズムラインを具えて形成される。円筒形のプリズムリングが、円筒部の軸セグメントを取り囲む。

30

【0005】

実施例では、プリズムリングが、リングの外面にプリズム溝を具えて形成されており、プリズム溝が軸部の内面に接触するよう位置している。溝はプリズムリングの軸に直交し、プリズムリングが軸部を完全に取り囲む。

【0006】

必要に応じて、カバーの円筒部が、第1の軸部に隣接する第2の軸部を有しており、第2の軸部がプリズムリングに近接していない。ドーム部は球状であり、又はピラミッドといった任意の他の閉じた形式を仮定できる。

【0007】

ある実施例では、ドーム部が、第1のプリズム要素及びドーム部の第1のプリズム要素に交互に並んでドーム部を取り囲む第2のプリズム要素を具えて形成される。第1のプリズム要素は、例えば、58度といった第1のプリズム角を規定する一方、第2のプリズム要素は、例えば、60度といった第2のプリズム角を規定する。

40

【0008】

別の実施例では、天窓カバーが、開いた周縁、開いた周縁から離れた閉じた頂部、開いた周縁と閉じた頂部との間の全ての空間を囲む、それらの間の連続壁を規定する上側ドーム部を有する。複数のプリズム要素が、壁を全体的に取り囲む閉じた円として構成され、開いた周縁と平行に向いている。下側の中空の円筒部が、ドーム部の開いた周縁から下方に延びて、光が通過し得る開いた下端を終端とする。円筒形のプリズムリングが、円筒部

50

の面に接触するよう位置する。プリズムリングは、光を屈折させるよう構成されるプリズムを有する。

【0009】

別の実施例では、天窓が、上端及び下端を規定するチューブアッセンブリ、下端を覆うディフューザアッセンブリ、及び上端及び下端を光がチューブアッセンブリに通過できるカバーアッセンブリを有する。カバーアッセンブリは、プリズムを具えた上側のドーム及びドームとチューブアッセンブリとの間を延びるプリズムを具えた下側の円筒を有する。

【0010】

本発明のその構造及び機能に関する詳細が、類似する番号が類似するパートに関する添付図面を参照して、最も良く理解されるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、カバーの周囲を示す非限定的な天窓の一例の部分的な断面を示す側面図である。

【図2】図2は、図1のライン2-2に沿って見たカバーの断面図である。

【図3】図3は、図1のライン2-2に沿って見た、カバーのドーム部の一実施例の壁のセグメントの詳細な断面図である。

【図4】図4は、図2の円4-4で示す、ドーム部の詳細である。

【図5】図5は、図2の円5-5で示す、円筒部の詳細である。

20

【発明を実施するための形態】

【0012】

初めに図1を参照すると、本発明に従って作製された全体として10で示す、太陽光で室内12を照らすための管状の天窓を示しており、室内12は全体として16で示すビルの天井の乾式壁14を有する。図1は、ビル16が屋根18並びに、屋根18及び天井の乾式壁14を支持する1又はそれ以上の梁20を有することを示す。

【0013】

図1に示すように、天窓10は、硬質プラスチック又はガラス製の屋根に取り付けるカバー21を有する。カバー21は任意に光を透過し、好適には透明なものである。カバー21は、さらに以下で説明する。

【0014】

カバー21は、当技術分野で周知の手段によって屋根18に取り付けられたリング状の金属製雨押さえ22(fla sh i ng)によって屋根18に取り付けられている。金属製雨押さえ22は、屋根18の傾斜(カント)に適した角度をなし、図示するように略垂直に直立するカバー21に係合しこれを保持し得る。

【0015】

図1にさらに示すように、全体として24で示す内部で反射する中空の金属シャフトアッセンブリが、雨押さえ22に結合している。アッセンブリ24の断面は、円筒形、矩形、三角形等とし得る。したがって、「チューブ」という用語を本明細書で時として使用する一方、本発明の原理を正確な意味において限定すべきではないことが理解されよう。

【0016】

シャフトアッセンブリ24が室内12の天井14に延びている。本発明によって、シャフトアッセンブリ24が、シャフトアッセンブリ24に入る光を全体として26で示す、室内12に配置され上記の'593特許に示すように天井14又は梁20に取り付けられる下方の光拡散アッセンブリに向ける。

【0017】

シャフトアッセンブリ24は、アルミニウム合金又は鋼といった金属でできており、又はシャフトアッセンブリ24は、プラスチック又は他の適切な材料でできている。シャフトアッセンブリ24の内部は、例えば、電気めっき、陽極酸化処理、金属化プラスチックフィルムコーティング、又は他の適切な手段によって、反射型とされる。

【0018】

30

40

50

一実施例では、シャフトアッセンブリ 2 4 が 1 つのシャフトによって構成される。しかしながら、図 1 に示すように必要に応じて、シャフトアッセンブリ 2 4 が複数のセグメントを有しており、そのそれぞれが本原理にしたがって内部反射する。特に、シャフトアッセンブリ 2 4 は、雨押さえ 2 2 に係合しカバー 2 1 によって覆われる上部シャフト 2 8 を有する。また、シャフトアッセンブリ 2 4 は、上部シャフト 2 8 に隣接し必要に応じてそれに対して L 字継手 3 1 においてある角度に曲げられる上部中間シャフト 3 0 を有する。さらに、シャフトアッセンブリ 2 4 は、シャフトアッセンブリ 2 4 の熱応力を吸収するために上部中間シャフト 3 0 に摺動可能に係合する下部中間シャフト 3 2 を有する。そして、下部シャフト 3 4 が下部中間シャフト 3 2 に隣接しており、L 字継手 3 5 で下部中間シャフト 3 2 に結合し、下部シャフト 3 4 の底部がディフューザアッセンブリ 2 6 によって覆われている。L 字継手 3 5 は、シャフトアッセンブリ 2 4 が、屋根に取り付けるカバー 2 1 を天井に取り付けるディフューザアッセンブリ 2 6 に結合するように、ビル 1 6 に適した角度をなす。シャフト間の特定のジョイントを機械的に締めることができ、当技術分野で既知の原理にしたがってテープで覆うことができるよう理解されよう。

10

【0019】

図 2 に示すように、カバー 2 1 が円筒部 3 6 及びドーム部 3 8 を有する。ドーム部 3 8 は、円筒部 3 6 と一体に作製され、開いた周縁 4 0 からこの周縁 4 0 から離れた閉じた頂部 4 2 に延びており、連続壁 4 4 を形成する。ドーム部 3 8 は球状であり、又はピラミッド形といった任意の他の閉じた形式を仮定する。円筒部 3 6 は中空であり、開いた周縁 4 0 から下方に延びてあり、光が通過し得る開いた下端 4 6 を終端とする。

20

【0020】

また、カバー 2 1 は、円筒部 3 6 の軸部 5 0 を囲む円筒形のプリズムリング 4 8 を有する。ある実施例では、このプリズムリング 4 8 は円筒部 3 6 と一体ではない。プリズムリング 4 8 を含む実施例では、プリズムリング 4 8 が、ドーム 2 1 の円筒部 3 6 全体によって囲まれている。代替的に、図 2 に示すように、プリズムリング 4 8 が、円筒部 3 6 の第 1 の軸部 5 0 によって囲まれているが、第 1 の軸部 5 0 に隣接する第 2 の軸部 5 2 によって囲まれていない。

【0021】

ドーム部 3 8 は、全体として 5 4 で示すプリズム要素で形成されており、これは、ドーム部 3 8 にエッチングし、成型し、又はそうでなければ一体となつた、又は取り付けられたプリズムラインである。プリズム要素は、カバー 2 1 の外側からやって来る光を捕らえ、それを下方に向けて開いた周縁 4 0 を通し、一方又は双方を有する実施例では円筒部 3 6 及びプリズムリング 4 8 を超えて、チューブアッセンブリ 2 4 の中に集束することによって、光のスループットを増加させる。プリズムライン 5 4 は、開いた周縁 4 0 と平行に向いており、同心円状にドーム部 3 8 を全般的に囲む。例とするプリズムライン 5 4 を以下に詳細に示す。

30

【0022】

ある実施例では、プリズムリング 4 8 自身が、光を屈折させるよう構成される全体として 5 6 で示すプリズムを担持する。これらのプリズム 5 6 は、プリズムリング 4 8 の外面 5 8 にプリズム溝 5 6 を具えており、リングが平坦な構成のときに真っ直ぐになることで、リング 4 8 が図示するような円筒形態に曲げられると円を形成する。プリズムリング 4 8 の外面 5 8 は、円筒部 3 6 の軸部 5 0 の内面 6 0 に対向するよう位置している。プリズム溝 5 6 はプリズムリング 4 8 の軸に直交し、すなわち、開いた下端 4 6 に平行であり、又はそうでなければこれに配向している。これらのプリズム 5 6 は、ドーム部 2 1 の外側から光を捕らえチューブアッセンブリ 2 4 の中に向けて下方に光を集光する点で、ドーム部 3 8 の実施例のプリズム要素と同様であり、これにより、光のスループットを増加させる。

40

【0023】

図 3 は、ドーム部 3 8 の壁 4 4 の一実施例の一部の断面を詳細に示しており、壁 4 4 がプリズム要素 5 4 で形成される。この実施例では、壁 4 4 の内面 6 0 が複数のプリズム要

50

素 5 4 で形成される。総てのプリズム要素 5 4 が、全体として 6 2 で示す同じプリズム角を有するが、代替的な実施例では、総てのプリズム要素 5 4 が同じプリズム角 6 2 を有するわけではない。図 3 は、後者のタイプの実施例の 1 つを示す。この実施例では、ドーム部 3 8 の壁 4 4 が、第 1 のプリズム要素 5 4 a 及び第 1 のプリズム要素 5 4 a と交互に配置される第 2 のプリズム要素 5 4 b で形成される。第 1 のプリズム要素 5 4 a は、例えば 58 度といった第 1 のプリズム角 6 2 a を規定する一方、第 2 のプリズム要素 5 4 b は、例えば 60 度といった第 2 のプリズム角 6 2 b を規定する。しかしながら、外側ドーム面の勾配に応じて、他のプリズム角を使用できる。ドーム部の外面を曲面とし得る。

【 0 0 2 4 】

図 4 及び 5 は、それぞれ、ドーム部及び円筒部に関する所定の太陽高度に関する角度のさらなる詳細を示す。 10

【 0 0 2 5 】

上記を留意すると、本原理の実施例が、太陽光の収集に関する高い効果的領域を保持するとともに、天窓カバーの円筒部を湾曲又は鋭くすることなしに、高い複屈折角を与えることが明らかである。上記の例は、他の天窓カバーよりも製造するのに比較的あまり複雑ではなく、広範囲のプリズム角が可能となる。

【 0 0 2 6 】

さらに、ドーム及びプリズムリングのプリズム角又はプリズム角が、光を下方に捕らえて屈折させることができることに加えて、低角度の太陽光を捕らえることができる。適切な透明ポリマーを用いて、9 : 1 よりも大きいアスペクト比（水平方向の開口に対する垂直方向の高さ）を達成できる。 20

【 0 0 2 7 】

様々な形状（正方形、多面体、楕円形等）のドームとともに円筒部を使用して、低角度の太陽光を捕らえることができる。適切な透明ポリマーを用いて、9 : 1 よりも大きいアスペクト比（水平方向の開口に対する垂直方向の高さ）を達成できる。 30

【 0 0 2 8 】

低い太陽高度の場合に天窓の開口を増加させることに関する効果に加えて、より高い太陽角度で有効な開口を減らし、あるスペースの過度の照射且つ過熱を防ぐよう円筒部を構成し得る。以下の表は、2 つの異なるプリズム角を用いた本概念を示す。図 5 に 50 度の実施例を示す。より高いプリズム角（70 度）の実施例により、最大 60 度の太陽高度まで太陽光がチューブに入射し得る一方、50 度の実施例は、50 度の太陽高度への太陽光の収集を規制する：（地平面からのプリズム角）

太陽高度（度）	50° のプリズム角	70° のプリズム角
20	42°	31°
30	55°	42°
40	74°	55°
50	TIR	72°
60	TIR	TIR

TIR は、内部で全反射し、すなわち、光がドームからチューブ / 天窓に入らないことを示す。

【 0 0 2 9 】

このような円筒形ドームの上部は、クリアなドーム又は可変のプリズム概念構成を具えたプリズム式ドームとし得る。クリアなドームの適用例が、頭上の太陽光のより高い透過及び開放空気への大きな開口により、高い乱反射の気象条件で効果的である。さらに 40

10

20

30

40

50

、プリズム式ドームは、高い初期屈折角に関する広いベースにより、太陽光の直接光を集める点で円筒形ドームを改良させる。

【0030】

また、円筒部の形状は変わり、平行な側面に依存しない。このため、円筒部の壁は、厳密な円筒形であり又は基部から内側又は外側にわずかにテープが付いており、複数のドームが入れ子になっているため、よりコンパクトな包装が可能となり輸送の際に場所をあまり取らない。

【0031】

したがって、円筒部が、垂直／略垂直面に光を集め、集光に関する非常に大きいアスペクト比を与える。ドーム内部にプリズムを作製する代わりに、上記のプリズムリングを都合良く使用して、ドームの直径／収集領域を減らすことなしに、下方に光を屈折させることができる。プリズムリングの平坦な背面が、高屈折率から低屈折率への結合により、優れた下方への屈折を与える。1.49乃至1.65の範囲の屈折率を具えた可塑性ポリマーを用いることで、9を超えるアスペクト比を具えるドームの円筒部を構成できる。

10

【0032】

従来のクリアードームに対する本実施例のコンピュータシミュレーションによる比較を以下に示すが、これは、様々な太陽高度において、クリアードームの直径の開口で集められる太陽光の（管腔内の）量を、同じ直径で23インチの高さを備えた本実施例と比較するものである。

20

太陽高度（度）	クリアードーム	実施例のドーム
20	6850	13880
30	9790	15840
40	13831	17150
50	15670	12750
60	18280	10480
70	20030	7270

【0033】

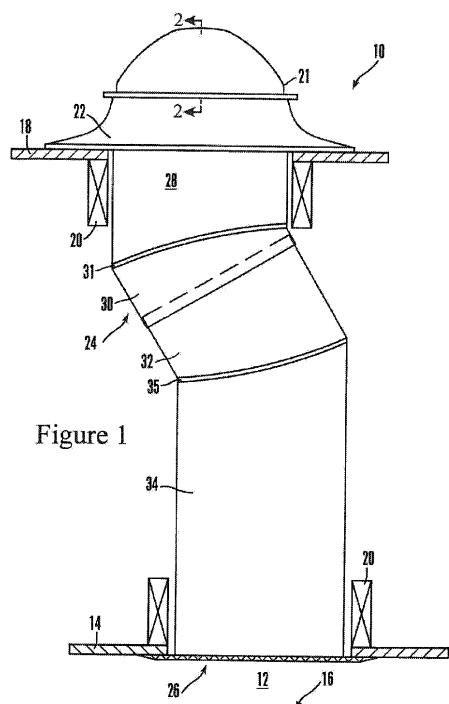
上記のように、低太陽高度における光収集における都合良い大幅な増加が、正午付近のより高い太陽高度における光／熱の都合良い減少とともに達成される。従来の天窓カバーに対するさらなる効果は、チューブの下方への比較的少ない屈折を含むものであり、これによりロスが少なく、チューブの基部のディフューザに対するより小さい入射角により、より高い光透過性能を実現し、1日中より均一な量の照明を実現する。

30

【0034】

特定のプリズムドーム及び円筒部を有する天窓用カバーをここに詳細に示したが、本発明に包含される発明の内容は、特許請求の範囲のみによって限定されることが理解されよう。

【図 1】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2010/032844															
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - E04D 13/03 (2010.01) USPC - 359/591 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																	
B. FIELDS SEARCHED <small>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</small> IPC(8) - E04B 9/32, E04D 13/03, F21S 11/00 (2010.01) USPC - 52/200, 359/591, 362/1, 362/2																	
<small>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</small>																	
<small>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</small> PatBase																	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 2003/0079422 A1 (BRACALE) 01 May 2003 (01.05.2003) entire document</td> <td style="padding: 2px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 5,896,712 A (CHAO) 27 April 1999 (27.04.1999) entire document</td> <td style="padding: 2px;">1-21</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">GB 2 384 022 A (PAYNE) 16 July 2003 (16.07.2003) entire document</td> <td style="padding: 2px;">2, 3, 7, 10-17, 21</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Y</td> <td style="padding: 2px;">US 6,456,437 B1 (LEA et al) 24 September 2002 (24.09.2002) entire document</td> <td style="padding: 2px;">8, 9, 16-17, 19, 20-21</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 2003/0079422 A1 (BRACALE) 01 May 2003 (01.05.2003) entire document	1-21	Y	US 5,896,712 A (CHAO) 27 April 1999 (27.04.1999) entire document	1-21	Y	GB 2 384 022 A (PAYNE) 16 July 2003 (16.07.2003) entire document	2, 3, 7, 10-17, 21	Y	US 6,456,437 B1 (LEA et al) 24 September 2002 (24.09.2002) entire document	8, 9, 16-17, 19, 20-21
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.															
Y	US 2003/0079422 A1 (BRACALE) 01 May 2003 (01.05.2003) entire document	1-21															
Y	US 5,896,712 A (CHAO) 27 April 1999 (27.04.1999) entire document	1-21															
Y	GB 2 384 022 A (PAYNE) 16 July 2003 (16.07.2003) entire document	2, 3, 7, 10-17, 21															
Y	US 6,456,437 B1 (LEA et al) 24 September 2002 (24.09.2002) entire document	8, 9, 16-17, 19, 20-21															
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>																	
<ul style="list-style-type: none"> * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family 																	
Date of the actual completion of the international search 06 July 2010	Date of mailing of the international search report 16 JUL 2010																
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Blaine R. Copenheaver <small>PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774</small>																

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,S,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW