

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7036587号

(P7036587)

(45)発行日 令和4年3月15日(2022.3.15)

(24)登録日 令和4年3月7日(2022.3.7)

(51)国際特許分類

F I

F 2 4 S 20/63 (2018.01)

F 2 4 S 20/63

G 0 2 B 5/04 (2006.01)

G 0 2 B 5/04

A

F 2 4 S 23/70 (2018.01)

F 2 4 S 23/70

E 0 6 B 5/00 (2006.01)

E 0 6 B 5/00

A

H 0 2 S 40/20 (2014.01)

H 0 2 S 40/20

請求項の数 6 (全19頁)

(21)出願番号 特願2017-248816(P2017-248816)

(22)出願日 平成29年12月26日(2017.12.26)

(65)公開番号 特開2019-113284(P2019-113284

A)

(43)公開日 令和1年7月11日(2019.7.11)

審査請求日 令和2年11月19日(2020.11.19)

(73)特許権者 501418498

矢崎エナジーシステム株式会社

東京都港区三田1丁目4番28号

(74)代理人 100145908

弁理士 中村 信雄

(74)代理人 100136711

弁理士 益頭 正一

(72)発明者 中村 拓樹

東京都港区港南1-8-15 Wビル6F

矢崎エナジーシステム株式会社内

審査官 岩瀬 昌治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 太陽エネルギー利用装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

板材と、当該板材よりも太陽光の入射側において当該板材と略平行配置される透明性の板材とからなる2枚の板材と、

前記2枚の板材の間に配置されると共に、断面視して、前記透明性の板材に沿う第1の辺と前記第1の辺に対して角度を有する直線状の第2の辺と前記第1の辺に対して角度を有する第3の辺からなる透明性の三角柱プリズムと、

前記第2及び第3の辺のうち、下方側の辺となる第2の辺に対して、所定の隙間を挟んで設置され、太陽エネルギーを収集する集エネ部と、

前記第2の辺と前記集エネ部との間に介在した柱状又は粒状の介在部材と、を備え、

前記三角柱プリズムは、前記透明性の板材を通過して前記第1の辺から当該三角柱プリズム内に進入した太陽光のうち、直接前記第2の辺に到達して前記第2の辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、前記第3の辺で全反射して前記第2の辺に到達して前記第2の辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、前記第3の辺及び前記第1の辺の順に全反射した後に前記第2の辺に到達して前記第2の辺から当該三角柱プリズム外に出るものととの3種の光路が存在するように屈折率と三角の各内角とが設定され、

前記第2の辺と前記集エネ部との間は、真空状態とされ、又は気体で満たされたうえで、前記介在部材が配置されている

ことを特徴とする太陽エネルギー利用装置。

【請求項2】

前記三角柱プリズムは、当該三角柱プリズムの外壁を構成する透明性のプリズム壁と、前記プリズム壁の内部に封入される透明性の内部部材と、を有することを特徴とする請求項 1 に記載の太陽エネルギー利用器。

【請求項 3】

前記三角柱プリズムは、前記第 1 の辺から進入する太陽光について前記 3 種の光路が実現されるときに太陽光の下限仰角が、屈折率が略 1.41 であり、前記第 2 の辺と前記第 3 の辺とがなす角度が 90° であるときに最小値となるものであって、当該最小値よりも +10° 以下の値となるように、屈折率及び前記第 2 の辺と前記第 3 の辺とがなす角度が設定されている

ことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 のいずれかに記載の太陽エネルギー利用器。

10

【請求項 4】

断面視状態で、前記三角柱プリズムと同一形状であり、前記 2 枚の板材に沿う第 4 の辺と前記第 4 の辺に対して角度を有する第 5 及び第 6 の辺からなり、前記三角柱プリズムと点対称となる向きに配置された透明性の第 2 三角柱プリズムをさらに備え、

前記 2 枚の板材は、双方が透明性の板材であり、

前記集エネ部は、前記三角柱プリズムの前記第 2 の辺と、前記第 2 三角柱プリズムの第 5 及び第 6 の辺のうち、上方側の辺となる第 5 の辺との間において、双方から離間して設けられている

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の太陽エネルギー利用器。

【請求項 5】

20

板材と、当該板材よりも太陽光の入射側において当該板材と略平行配置される透明性の板材とからなる 2 枚の板材と、

前記 2 枚の板材の間に配置されると共に、断面視して、前記透明性の板材に沿う第 1 の辺と前記第 1 の辺に対して角度を有する直線状の第 2 の辺と前記第 1 の辺に対して角度を有する第 3 の辺からなる透明性の三角柱プリズムと、

前記第 2 及び第 3 の辺のうち、下方側の辺となる第 2 の辺に対して、所定の隙間を挟んで設置され、太陽エネルギーを収集する集エネ部と、を備え、

前記三角柱プリズムは、前記透明性の板材を通過して前記第 1 の辺から当該三角柱プリズム内に進入した太陽光のうち、直接前記第 2 の辺に到達して前記第 2 の辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、前記第 3 の辺で全反射して前記第 2 の辺に到達して前記第 2 の辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、前記第 3 の辺及び前記第 1 の辺の順に全反射した後に前記第 2 の辺に到達して前記第 2 の辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、の 3 種の光路が存在するように屈折率と三角の各内角とが設定され、

30

前記集エネ部は、断面視状態で、前記三角柱プリズムと略同一形状であり、前記三角柱プリズムと点対称となる向きに配置されており、一部分が非透明性で残部が透明性であることを特徴とする太陽エネルギー利用器。

【請求項 6】

板材と、当該板材よりも太陽光の入射側において当該板材と略平行配置される透明性の板材とからなる 2 枚の板材と、

前記 2 枚の板材の間に配置されると共に、断面視して、前記透明性の板材に沿う第 1 の辺と前記第 1 の辺に対して角度を有する直線状の第 2 の辺と前記第 1 の辺に対して角度を有する第 3 の辺からなる透明性の三角柱プリズムと、

40

前記第 2 及び第 3 の辺のうち、下方側の辺となる第 2 の辺に対して、所定の隙間を挟んで設置され、太陽エネルギーを収集する集エネ部と、

断面視状態で、前記三角柱プリズムと同一形状であり、前記 2 枚の板材に沿う第 4 の辺と前記第 4 の辺に対して角度を有する第 5 及び第 6 の辺からなり、前記三角柱プリズムと点対称となる向きに配置された透明性の第 2 三角柱プリズムと、を備え、

前記三角柱プリズムは、前記透明性の板材を通過して前記第 1 の辺から当該三角柱プリズム内に進入した太陽光のうち、直接前記第 2 の辺に到達して前記第 2 の辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、前記第 3 の辺で全反射して前記第 2 の辺に到達して前記第 2 の

50

辺から当該三角柱プリズム外に出るものと、前記第 3 の辺及び前記第 1 の辺の順に全反射した後に前記第 2 の辺に到達して前記第 2 の辺から当該三角柱プリズム外に出るものの 3 種の光路が存在するように屈折率と三角の各内角とが設定され、

前記 2 枚の板材は、双方が透明性の板材であり、

前記集エネ部は、前記三角柱プリズムの前記第 2 の辺と、前記第 2 三角柱プリズムの第 5 及び第 6 の辺のうち、上方側の辺となる第 5 の辺との間において、双方から離間して設けられ、

前記第 2 の辺と前記第 5 の辺との間で前記集エネ部を移動可能であって、前記集エネ部を前記第 2 の辺と前記第 5 の辺とにそれぞれ切離可能とする移動機構をさらに備える

ことを特徴とする太陽エネルギー利用器。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、太陽エネルギー利用器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、太陽エネルギーの 1 つである太陽光を利用して発電を行う太陽光発電パネルを搭載した太陽エネルギー利用窓が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。この太陽エネルギー利用窓では、2 枚の透明板材の間に、太陽光発電パネルと断面三角形状となる三角柱プリズムとが設けられている。太陽エネルギー利用窓を断面視した場合において、三角柱プリズムは、三角の第 1 の辺が 2 枚の透明板材に沿っており、第 2 及び第 3 の辺が 2 枚の透明板材に交差する方向に延びている。

20

【0003】

ここで、特許文献 1 に記載の太陽エネルギー利用窓において、第 1 の辺に対する第 2 及び第 3 の辺の角度は、太陽光の受光角との関係から定められるようになっており、且つ、太陽光発電パネルは第 2 の辺に接した状態で設置されている。なお、第 3 の辺は、第 2 の辺よりも太陽に近い側の辺とする（窓が立面に用いられる場合には第 3 の辺が第 2 の辺よりも上側に位置する辺とする）。

【0004】

このような太陽エネルギー利用窓では、三角柱プリズムによって太陽光を好適に反射して、太陽光発電パネルに多くの光を集めることが可能となっている。さらに、このような太陽エネルギー利用窓では、太陽光が地面等で反射したときの散乱光については三角柱プリズムの角度設定により通過させることができる。よって、太陽光を好適に太陽光発電パネルに集めつつも、散乱光の通過を阻害せずに室内側から景色を見ることができる太陽エネルギー利用窓を提供することができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特表 2013 - 508582 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ここで、太陽エネルギー利用窓においては、太陽光発電パネルに限らず、太陽熱を利用して熱媒や空気の加熱を行う集熱器（集熱管や集熱ダクト）や、取り込んだ太陽熱を移送する熱移送手段（ヒートパイプなど）を設けてもよい。さらには、このような太陽エネルギーを収集する太陽エネルギー収集部（集エネ部）を複数種設けることも可能である。

【0007】

しかし、特許文献 1 に記載の太陽エネルギー利用窓は、集エネ部が第 2 の辺に接した状態で設置されているため、折角太陽光を集エネ部に集めたとしても、太陽熱が三角柱プリズムに伝熱してしまい、太陽エネルギーを効率良く利用する観点で改善の余地を有するもの

50

であった。

【 0 0 0 8 】

なお、上記の改善の余地の問題については、2枚の透明板材を備えて窓として使用される太陽エネルギー利用窓に限らず、太陽光の受光側が透明板材であってその反対側が非透明板材である太陽エネルギー利用器にも共通するものである。

【 0 0 0 9 】

本発明は、このような問題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、太陽エネルギーをより効率よく利用することが可能な太陽エネルギー利用器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

10

【 0 0 1 0 】

本発明に係る太陽エネルギー利用器は、2枚の板材と、三角柱プリズムと、集エネ部とを備えている。2枚の板材は太陽光の入射側のものが透明性である。集エネ部は、第2及び第3の辺のうち、下方側の辺となる直線状の第2の辺に対して、所定の隙間を挟んで設置され、太陽エネルギーを収集するものである。三角柱プリズムは、3種の光路が存在するように屈折率と三角の各内角とが設定されている。3種の光路の1つは、第1の辺から当該三角柱プリズム内に進入して直接第2の辺に到達して第2の辺から当該三角柱プリズム外に出るものである。もう1つは、第1の辺から当該三角柱プリズム内に進入して第3の辺で全反射した後に、第2の辺に到達して第2の辺から当該三角柱プリズム外に出るものである。残り1つは、第1の辺から当該三角柱プリズム内に進入して第3の辺及び第1の

20

辺の順に全反射した後に、第2の辺に到達して第2の辺から当該三角柱プリズム外に出るものである。
さらに、太陽エネルギー利用器は、第2の辺と集エネ部との間に柱状又は粒状の介在部材を備え、第2の辺と集エネ部との間は、真空状態とされ、又は気体で満たされたうえで、介在部材が配置されている。

または、集エネ部は、断面視状態で、三角柱プリズムと略同一形状であり、三角柱プリズムと点対称となる向きに配置されており、一部分が非透明性で残部が透明性である。

または、断面視状態で、三角柱プリズムと同一形状であり、三角柱プリズムと点対称となる向きに配置された透明性の第2三角柱プリズムをさらに備え、2枚の板材は、双方が透明性の板材であり、集エネ部は、第2の辺と第5の辺との間において、双方から離間して設けられ、第2の辺と第5の辺との間で集エネ部を移動可能であって、集エネ部を第2の辺と第5の辺とにそれぞれ切離可能とする移動機構をさらに備える。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、集エネ部は第2の辺に対して所定の隙間を挟んで設置される。このため、所定の隙間の存在によって集エネ部における太陽熱が三角柱プリズムへ移行し難くすることができる。また、三角柱プリズムは、3種の光路が存在するように屈折率と三角の各内角とが設定されているため、第1の辺から三角柱プリズム内に進入した太陽光は直接又は第3の辺や第1の辺の全反射を経て第2の辺から三角柱プリズム外に出ることとなる。すなわち、三角柱プリズムの第1の辺に入射した太陽光を第2の辺から出射させることで、所定の隙間を有して配置される集エネ部にも太陽光を集めることができる。従って、熱移行を抑えつつも太陽光を集エネ部に集めて、太陽エネルギーをより効率よく利用することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図1】本発明の実施形態に係る太陽エネルギー利用窓を示す断面図である。

【図2】図1に示した第1プリズムの拡大図である。

【図3】第1プリズムの頂角AAを25°とした場合において、第1底角の角度及び第1プリズムの屈折率を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

【図4】第1プリズムの頂角AAを30°とした場合において、第1底角の角度及び第1

50

プリズムの屈折率を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

【図 5】第 1 プリズムの頂角 A を 35° とした場合において、第 1 底角の角度及び第 1 プリズムの屈折率を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

【図 6】第 1 プリズムの屈折率を略 1.41 とし第 1 底角を 90° とした場合において、頂角の角度を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

【図 7】図 2 に示した第 1 プリズムのプリズム壁及び内部部材の屈折率と下限仰角との関係を示す図表である。

【図 8】第 2 実施形態に係る太陽エネルギー利用窓を示す断面図である。

【図 9】第 3 実施形態に係る太陽エネルギー利用窓を示す一部拡大断面図である。

【図 10】太陽エネルギー利用窓を傾斜面に用いたときの例を示す断面図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明を好適な実施形態に沿って説明する。なお、本発明は以下に示す実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。また、以下に示す実施形態においては、一部構成の図示や説明を省略している箇所があるが、省略された技術の詳細については、以下に説明する内容と矛盾点が発生しない範囲内において、適宜公知又は周知の技術が適用されていることはいうまでもない。

【0014】

図 1 は、本発明の実施形態に係る太陽エネルギー利用窓を示す断面図である。なお、図 1 では、窓（開閉の可否を問わない）として適用可能な太陽エネルギー利用窓を太陽エネルギー利用器の一例として説明するが、太陽エネルギー利用器は窓に適用されるものに限らず、外壁に取り付けられるものであってもよい。

20

【0015】

図 1 に示す例に係る太陽エネルギー利用窓 1 は、概略的に 2 枚の板材 10 と、真空封止部材 20 と、複数の第 1 プリズム（三角柱プリズム）30 と、複数の集エネ部 40 と、複数の第 2 プリズム 50 とを備えている。

【0016】

2 枚の板材 10 は、互いに略平行配置される透明性の板材である。これらの板材 10 は例えばガラス材によって構成されており、2 枚の板材 10 のうち室外側のものが外ガラス（透明性の板材）10a となり、室内側のものが内ガラス（板材）10b となる。

30

【0017】

真空封止部材 20 は、2 枚の板材 10 の周端部において 2 枚の板材 10 の間に介在するものである。2 枚の板材 10 の周端部に真空封止部材 20 が設けられることによって、2 枚の板材 10 と真空封止部材 20 とによって閉じられた内部空間が形成される。本実施形態において内部空間は断熱性の観点から真空状態とされるが、これに限らず、空気、アルゴン又はクリプトンなどの気体で満たされていてもよい。

【0018】

複数の第 1 プリズム 30 は、それぞれが断面視して三角形状となるプリズム（すなわち三角柱形状のプリズム）で構成されている。これらの第 1 プリズム 30 は、第 1 の辺 30a が外ガラス 10a に沿うように外ガラス 10a に面して配置されている。第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30b と第 3 の辺 30c は、第 1 の辺 30a に対して所定の角度を有して延びている。第 2 の辺 30b は、第 3 の辺 30c よりも鉛直下方側に位置する辺である。

40

【0019】

図 2 は、図 1 に示した第 1 プリズム 30 の拡大図である。図 2 に示すように、第 1 プリズム 30 は、第 1 プリズム 30 の外壁を構成するプリズム壁 31 と、プリズム壁 31 の内部に封入される透明性の液体からなる内部部材 32 とによって構成されている。なお、第 1 プリズム 30 は、図 2 に示す構成に限らず、中実のガラス材や樹脂材によって構成されていてもよい。また、内部部材 32 は、ゲル状や固体であってもよい。

【0020】

図 1 に示す複数の集エネ部 40 は、太陽エネルギーを収集して、発電、他の媒体の加熱、

50

及び熱移送などに太陽エネルギーを利用する機器であって、例えば太陽電池パネル、集熱器及び熱移送手段が該当する。これら集エネ部 40 は、それぞれが第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30 b に面して設けられている。

【0021】

複数の第 2 プリズム 50 は、それぞれが断面視して三角形状となるプリズム（すなわち三角柱形状のプリズム）であって、第 1 プリズム 30 と同形状且つ同屈折率となっている。この第 2 プリズム 50 は、第 1 プリズム 30 を 180°回転させた点対称となる向きとなっており、それぞれの第 1 プリズム 30 に対して 1 つずつ設けられている。ここで、第 1 プリズム 30 のみしか有しない場合には、第 1 プリズム 30 によって光が屈折して、室内側から視認したときの景色には歪みが生じる（すなわち散乱光 SL が大きく歪む）。しかし、第 2 プリズム 50 が第 1 プリズム 30 と対になって設けられることにより、室内側から視認したときの景色の歪みが抑えられることとなる（像回復効果を有することとなる）。なお、第 2 プリズム 50 は、第 1 プリズム 30 と同様にプリズム壁及び内部部材から構成されてもよいし、中実の部材によって構成されてもよい。

10

【0022】

具体的に第 2 プリズム 50 は、それぞれが第 4 の辺 50 a が内ガラス 10 b に沿うように内ガラス 10 b に面して配置されている。第 2 プリズム 50 の第 5 の辺 50 b と第 6 の辺 50 c は、第 4 の辺 50 a に対して所定の角度を有して延びている。第 5 の辺 50 b は、第 6 の辺 50 c よりも鉛直上方側に位置する。このような第 2 プリズム 50 は、第 6 の辺 50 c が水平方向に隣接する第 1 プリズム 30 の第 3 の辺 30 c と対向しており、第 5 の辺 50 b が集エネ部 40 を挟んで上下方向に隣接する第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30 b と対向している。

20

【0023】

また、本実施形態において 2 枚の板材 10、第 1 プリズム 30、及び第 2 プリズム 50 は、互いに微細な隙間を有して配置されている。これらの間には、微細な隙間が維持されるように微小な柱や粒などの介在部材が介在されている。この結果、太陽エネルギー利用窓 1 は、外ガラス 10 a、介在部材、第 1 プリズム 30、介在部材、第 2 プリズム 50、介在部材、及び内ガラス 10 b の順の積層構造となり、たとえ内部空間が真空状態とされていたとしても、その圧力に耐えるように支えられることとなる。

【0024】

さらに、本実施形態において集エネ部 40 は、図 2 に示すように、第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30 b に対して隙間 C1 を有した状態で設けられている。隙間 C1 を維持するためには上記と同様に微細な介在部材が介在されていてもよいし、他の固定手段によって位置が維持されるようになっていてもよい。このように、集エネ部 40 と第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30 b との間に隙間 C1 を有することで両者間に真空層（又は気体層）が形成されて集エネ部 40 の熱が第 1 プリズム 30 に移行することを抑制することとなる。

30

【0025】

加えて、集エネ部 40 は、第 2 プリズム 50 の第 5 の辺 50 b に対しても隙間 C2 を有した状態で設けられている。このため、集エネ部 40 は、第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30 b と第 2 プリズム 50 の第 5 の辺 50 b との双方から離間して設けられることとなる。隙間 C2 を維持するためには上記と同様に微細な介在部材が介在されていてもよいし、他の固定手段によって位置が維持されるようになっていてもよい。また、集エネ部 40 と第 2 プリズム 50 の第 5 の辺 50 b との間に隙間 C2 を有することで両者間に真空層（又は気体層）が形成されて集エネ部 40 の熱が第 2 プリズム 50 に移行することも抑制される。

40

【0026】

なお、集エネ部 40 と第 1 プリズム 30 の第 2 の辺 30 b との間に隙間 C1 を有することから、第 1 プリズム 30 は、第 1 プリズム 30 に進入した太陽光を第 2 の辺 30 b まで導くだけでなく、第 2 の辺 30 b において全反射することなく出射されるようにする必要があり、このような条件を満たすように屈折率や三角の各内角が設定されている。

【0027】

50

具体的には、第1プリズム30は、3種の光路OP1～OP3が実現されるように、屈折率や三角の各内角が設定されている。ここで、3種の光路OP1～OP3のうち第1光路OP1は、外ガラス10aを通過して第1の辺30aから第1プリズム30内に進入した太陽光が、直接第2の辺30bに到達して第2の辺30bから第1プリズム30外に出るものである。第2光路OP2は、当該太陽光が第3の辺30cで全反射して第2の辺30bに到達して第2の辺30bから当該第1プリズム30外に出るものである。第3光路OP3は、第3の辺30c及び第1の辺30aの順に全反射した後に第2の辺30bに到達して第2の辺30bから第1プリズム30外に出るものである。

【0028】

このような第1～第3光路OP1～OP3が実現されるためには、第1光路OP1の第2の辺30bへの入射角は臨界角未満である必要がある。また、第2光路OP2の第3の辺30cへの入射角は臨界角以上であり、全反射後の第2の辺30bへの入射角は臨界角未満である必要がある。さらに、第3光路OP3の第3の辺30cへの入射角は臨界角以上であり、全反射後の第1の辺30aへの入射角は臨界角以上であり、更に全反射後の第2の辺30bへの入射角は臨界角未満である必要がある。なお、第1プリズム30が第2光路OP2及び第3光路OP3の条件を満たす場合、第1プリズム30内において3回以上の全反射の条件は必ず満たされる。

【0029】

ここで、以下の説明において、第1の辺30aと第3の辺30cとがなす角を頂角AAと称し、第2の辺30bと第3の辺30cとがなす角を第1底角BA1と称し、第1の辺30aと第2の辺30bとがなす角を第2底角BA2と称する。

【0030】

図3は、第1プリズム30の頂角AAを25°とした場合において、第1底角BA1の角度及び第1プリズム30の屈折率を変化させたときの下限仰角(1°単位に切り上げたもの)との関係を示す図表である。なお、下限仰角とは、上記第1～第3光路OP1～OP3が実現される仰角の下限をいう。ここでいう仰角とは、太陽を見上げたときの視線の方向と2枚の板材10に直交する直交方向とのなす角をいい、太陽エネルギー利用窓1が立面状態で用いられる場合には太陽高度と同じである。このため、下限仰角以上の仰角で太陽光が第1の辺30aに入射した場合には、第1～第3光路OP1～OP3が実現されることとなる。

【0031】

図3に示すように、第1プリズム30の材質が屈折率1.17の多孔質材等である場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の全てにおいて、下限仰角は41°となる。

【0032】

また、第1プリズム30の材質が屈折率1.25の多孔質材等である場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の全てにおいて、下限仰角は37°となる。

【0033】

第1プリズム30の材質が屈折率1.30の多孔質材等である場合、第1底角BA1が105°及び75°において、下限仰角は41°となり、第1底角BA1が100°、95°、90°、85°、及び80°の全てにおいて、下限仰角は34°となる。

【0034】

第1プリズム30の材質が屈折率1.33のフッ素ゴムに水を封入したものである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は44°、37°、33°、33°、33°、37°、及び44°となる。

【0035】

第1プリズム30の材質が屈折率1.37のフッ素樹脂に20%食塩水を封入したものである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は49°、41°、33°、31°、33°、41°、及び4

10

20

30

40

50

9°となる。

【0036】

第1プリズム30の材質が屈折率1.41の亚克力にシリコンを封入したものである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は54°、45°、37°、30°、37°、45°、及び54°となる。

【0037】

第1プリズム30の材質が屈折率1.48の硼珪酸ガラスである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は65°、53°、44°、35°、44°、53°、及び65°となる。

10

【0038】

第1プリズム30の材質が屈折率1.52のソーダ石灰ガラスである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は73°、58°、48°、38°、48°、58°、及び73°となる。

【0039】

第1プリズム30の材質が屈折率1.59のポリカーボネートである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角はNG（NGとは90°以上となってしまう、製品上意味をなさない数値となってしまうことを意味する。以下同じ。）、70°、56°、45°、56°、70°、及びNGとなる。

20

【0040】

ここで、下限仰角は、小さい方がより広い角度範囲で太陽光を集エネ部40に集めることができるため、エネルギー取得の上で好ましいといえる。一方、頂角AAが小さくて集エネ部40同士の上下間隔が広く、かつ水平に近い散乱光や外景は全反射されずに室内に透過されることが、窓として望ましい。従って、ある頂角AAに対して最小下限仰角を持つこと、及び、下限仰角は設置地域や方角において、時間、季節も考慮して太陽が取りえる高度範囲を適切にカバーすることが望ましい。また、図3に示すように、屈折率が略1.41であって、第1底角BA1が90°であるときに、下限仰角は最小値（30°）となる。よって、第1プリズム30は、屈折率が略1.41であって、第1底角BA1が90°であることが好ましいといえる。しかしながら、第1プリズム30の材質等の問題から、第1プリズム30は、屈折率が略1.41及び第1底角BA1が90°でなくともよく、下限仰角の最小値+10°（40°）までの下限仰角が実現されるように、屈折率と内角とが設定されていてもよい。

30

【0041】

すなわち、図3に示す例においては、屈折率1.25で第1底角BA1が75°以上105°以下、屈折率が1.30及び1.33で第1底角BA1が80°以上100°以下、屈折率が1.37及び1.41で第1底角BA1が85°以上95°以下、屈折率が1.48及び1.52で第1底角BA1が90°のときに、下限仰角を40°以下にでき、好ましいといえる。

【0042】

ここで、屈折率が略1.41（厳密には2）であるときに下限仰角が最小値となる理由は臨界角が45°になる点にある。本実施形態において第1プリズム30は、第1及び第3の辺30a, 30cで全反射することと、第2の辺30bにおいて全透過することが必要となるため、臨界角が45°になると、0°~45°において全反射を実現でき、45°~90°で全透過を実現できる。すなわち、全反射と全透過の角度範囲の均等化を図ることで、全反射や全透過の一方のみの傾向が極端に強くなってしまいうことを防止し、下限仰角の最小化に寄与するようになっている。

40

【0043】

なお、本実施形態において第1プリズム30は、下限仰角の最小値+10°の下限仰角が実現されるように、屈折率と内角とが設定されるものに限らない。例えば上記した三種の

50

光路OP1～OP3を実現するためには頂角AAが25°であるときに屈折率が1.59以上、第1底角BA1が105°以上且つ75°以下とならないようにすればよい。すなわち、第1プリズム30は設置地域や方角において時間、季節も考慮して太陽が取りえる高度範囲の仰角において、3種の光路OP1～OP3が実現される屈折率及び角度設定となってもよいものである。なお、第1プリズム30は、太陽が取りえる高度範囲の全てにおいて3種の光路OP1～OP3が実現される屈折率及び角度設定となっている場合に限らず、太陽が取りえる高度範囲の一部（例えば設置地域の最高高度）のみで3種の光路OP1～OP3が実現される屈折率及び角度設定となってもよいものである。

【0044】

なお、図3では頂角AAが25°であるときの下限仰角を示したが、頂角AAの角度が変化すると、下限仰角の値も変化する。

10

【0045】

図4は、第1プリズム30の頂角AAを30°とした場合において、第1底角BA1の角度及び第1プリズム30の屈折率を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

【0046】

図4に示すように、第1プリズム30の材質が屈折率1.17の多孔質材等である場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の全てにおいて、下限仰角は35°となる。

【0047】

また、第1プリズム30の材質が屈折率1.25の多孔質材等である場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の全てにおいて、下限仰角は30°となる。

20

【0048】

第1プリズム30の材質が屈折率1.30の多孔質材等である場合、第1底角BA1が105°及び75°において、下限仰角は33°となり、第1底角BA1が100°、95°、90°、85°、及び80°の全てにおいて、下限仰角は27°となる。

【0049】

第1プリズム30の材質が屈折率1.33のフッ素ゴムに水を封入したものである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は37°、29°、26°、26°、26°、29°、及び37°となる。

30

【0050】

第1プリズム30の材質が屈折率1.37のフッ素樹脂に20%食塩水を封入したものである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は41°、33°、26°、24°、26°、33°、及び41°となる。

【0051】

第1プリズム30の材質が屈折率1.41のアクリルにシリコーンを封入したものである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は45°、37°、29°、22°、29°、37°、及び45°となる。

40

【0052】

第1プリズム30の材質が屈折率1.48の硼珪酸ガラスである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は53°、44°、35°、27°、35°、44°、及び53°となる。

【0053】

第1プリズム30の材質が屈折率1.52のソーダ石灰ガラスである場合、第1底角BA1が105°、100°、95°、90°、85°、80°、及び75°の順に、下限仰角は58°、48°、38°、30°、38°、48°、及び58°となる。

【0054】

第1プリズム30の材質が屈折率1.59のポリカーボネートである場合、第1底角BA1

50

1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 70° 、 56° 、 45° 、 35° 、 45° 、 56° 、及び 70° となる。

【0055】

このように、頂角 A A の角度が 30° である場合においても、屈折率が略 1.41 で第 1 底角 B A 1 が 90° であるときに、下限仰角は最小値 (22°) となる。このため、頂角 A A の角度が 30° である場合には、下限仰角が 32° 以下となるように、第 1 プリズム 30 の屈折率及び内角が設定されることが好ましい。

【0056】

図 5 は、第 1 プリズム 30 の頂角 A A を 35° とした場合において、第 1 底角 B A 1 の角度及び第 1 プリズム 30 の屈折率を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

10

【0057】

図 5 に示すように、第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.17 の多孔質材等である場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の全てにおいて、下限仰角は 29° となる。

【0058】

また、第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.25 の多孔質材等である場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の全てにおいて、下限仰角は 23° となる。

【0059】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.30 の多孔質材等である場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 及び 75° において、下限仰角は 27° となり、第 1 底角 B A 1 が 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、及び 80° の全てにおいて、下限仰角は 21° となる。

20

【0060】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.33 のフッ素ゴムに水を封入したものである場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 29° 、 22° 、 19° 、 19° 、 19° 、 22° 、及び 29° となる。

【0061】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.37 のフッ素樹脂に 20% 食塩水を封入したものである場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 33° 、 26° 、 19° 、 17° 、 19° 、 26° 、及び 33° となる。

30

【0062】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.41 のアクリルにシリコンを封入したものである場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 37° 、 29° 、 22° 、 14° 、 22° 、 29° 、及び 37° となる。

【0063】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.48 の珪酸ガラスである場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 44° 、 35° 、 27° 、 19° 、 27° 、 35° 、及び 44° となる。

40

【0064】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.52 のソーダ石灰ガラスである場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 48° 、 38° 、 30° 、 22° 、 30° 、 38° 、及び 48° となる。

【0065】

第 1 プリズム 30 の材質が屈折率 1.59 のポリカーボネートである場合、第 1 底角 B A 1 が 105° 、 100° 、 95° 、 90° 、 85° 、 80° 、及び 75° の順に、下限仰角は 56° 、 45° 、 35° 、 27° 、 35° 、 45° 、及び 56° となる。

【0066】

このように、頂角 A A の角度が 35° である場合においても、屈折率が略 1.41 で第 1

50

底角 $B A 1$ が 90° であるときに、下限仰角は最小値 (14°) となる。このため、頂角 $A A$ の角度が 30° である場合には、下限仰角が 24° 以下となるように、第 1 プリズム 30 の屈折率及び内角が設定されることが好ましい。

【0067】

図 6 は、第 1 プリズム 30 の屈折率を略 1.41 とし第 1 底角 $B A 1$ を 90° とした場合において、頂角 $A A$ の角度を変化させたときの下限仰角との関係を示す図表である。

【0068】

図 6 に示すように、第 1 プリズム 30 の屈折率を略 1.41 とし第 1 底角 $B A 1$ を 90° とした場合において、頂角 $A A$ が 15° であるときの下限仰角は 46° であり、頂角 $A A$ が 20° であるときの下限仰角は 37° である。また、頂角 $A A$ が 25° 、 30° 、及び 35° であるときの下限仰角は、図 3 ~ 図 5 を参照して説明したように、順に 30° 、 22° 及び 14° である。また、頂角 $A A$ が 40° 、及び 45° であるときの下限仰角は、 8° 及び 1° である。

【0069】

ここで、下限仰角は小さいほど第 1 ~ 第 3 光路 $O P 1 \sim O P 3$ を実現する角度範囲が広くなってエネルギー取得の上で好ましいといえる。しかし、下限仰角を小さくするために頂角 $A A$ を 45° に近づけていくと、第 1 の辺 30a を底辺としたときの高さが高くなり、太陽エネルギー利用窓 1 の厚みが増加する傾向にある。また、頂角 $A A$ が小さくて集エネ部 40 同士の上下間隔が広く、かつ水平に近い散乱光や外景は全反射されずに室内に透過されることが、窓として望ましい。このため、頂角 $A A$ は、太陽エネルギー利用窓 1 が用いられる地域に応じて適切なものとするのが好ましい。

【0070】

例えば日本において冬至のように太陽の南中高度が最も低くなるときの仰角（立面に対する入射角）は 32° である。よって、日本においては太陽エネルギー利用窓 1 を南面に利用する場合、頂角 $A A$ を 20° や 25° に設定すれば、太陽エネルギーの利用効率を高めることができると共に、太陽エネルギー利用窓 1 の薄型化に寄与し、間接光による採光と眺望性とを両立することができる。また、東面や西面などの日の出及び日の入り時における太陽エネルギーの利用効率を高めるのであれば、頂角 $A A$ をより大きくすればよいこととなる。よって、南面用（南半球においては北面用）の太陽エネルギー利用窓 1 は東面用及び西面用の太陽エネルギー利用窓 1 よりも頂角 $A A$ が小さいことが好ましい。また、日本又は同程度の緯度地域においては南面用、東面用及び西面用を考慮し、頂角 $A A$ は、 20° 以上 35° 以下とすることが好ましい。

【0071】

図 7 は、図 2 に示した第 1 プリズム 30 のプリズム壁 31 及び内部部材 32 である液体の屈折率と下限仰角との関係を示す図表である。なお、図 7 に示す例においては、第 1 プリズム 30 の頂角 $A A$ を 30° とし、第 1 底角 $B A 1$ を 90° とした。

【0072】

第 1 プリズム 30 のプリズム壁 31 及び内部部材 32 の屈折率が異なる場合、プリズム壁 31 の屈折率は第 1 プリズム 30 の全体の屈折率に影響を与えないものとなる。以下、詳細に説明する。

【0073】

まず、内部部材 32 の屈折率が 1.33 である場合、プリズム壁 31 の屈折率が 1.33、1.37、1.41、1.48、1.52、及び 1.59 の全てにおいて、下限仰角は 26° となった。また、内部部材 32 の屈折率が 1.37 である場合、プリズム壁 31 の屈折率が 1.33、1.37、1.41、1.48、1.52、及び 1.59 の全てにおいて、下限仰角は 24° となった。同様にプリズム壁 31 の屈折率によらず、内部部材 32 の屈折率が 1.41 である場合に下限仰角は 22° となり、内部部材 32 の屈折率が 1.48 である場合に下限仰角は 27° となり、内部部材 32 の屈折率が 1.52 である場合に下限仰角は 30° となり、内部部材 32 の屈折率が 1.59 である場合に下限仰角は 35° となった。

【 0 0 7 4 】

以上より、第 1 プリズム 3 0 の屈折率は内部部材 3 2 の屈折率によって支配され、プリズム壁 3 1 の屈折率に影響を受けないことがわかった。

【 0 0 7 5 】

次に、本実施形態に係る太陽エネルギー利用窓 1 の作用（太陽エネルギーの利用効率）を図 2 を参照して説明する。

【 0 0 7 6 】

まず、本実施形態に係る太陽エネルギー利用窓 1 は、第 1 プリズム 3 0 の屈折率及び内角の設定によって、三種の光路 O P 1 ~ O P 3 が実現されるようになっている。このため、外ガラス 1 0 a を通過して第 1 の辺 3 0 a から第 1 プリズム 3 0 内に進入した太陽光は、直接第 2 の辺 3 0 b に到達して第 2 の辺 3 0 b から第 1 プリズム 3 0 外に出射される第 1 光路 O P 1 を形成する。さらに、太陽光は、第 3 の辺 3 0 c で全反射して第 2 の辺 3 0 b に到達して第 2 の辺 3 0 b から当該第 1 プリズム 3 0 外に出射される第 2 光路 O P 2 も形成する。加えて、太陽光は、第 3 の辺 3 0 c 及び第 1 の辺 3 0 a の順に全反射した後に第 2 の辺 3 0 b に到達して第 2 の辺 3 0 b から第 1 プリズム 3 0 外に出射する第 3 光路 O P 3 も形成する。さらに、上記の 3 種の光路 O P 1 ~ O P 3 が実現される環境下においては、太陽光は 3 回以上の全反射を経て、第 2 の辺 3 0 b から出射される光路を形成することもある。

【 0 0 7 7 】

第 2 の辺 3 0 b から出射された太陽光は、集エネ部 4 0 に入射してエネルギー利用される。ここで、集エネ部 4 0 は第 1 プリズム 3 0 に接しておらず隙間 C 1 を有して配置されている。このため、集エネ部 4 0 の熱は第 1 プリズム 3 0 に移行し難くなり、太陽熱をより効率的に利用することができる。

【 0 0 7 8 】

このようにして、本実施形態に係る太陽エネルギー利用窓 1 によれば、集エネ部 4 0 は第 2 の辺 3 0 b に対して所定の隙間 C 1 を挟んで設置される。このため、所定の隙間 C 1 の存在によって集エネ部 4 0 における太陽熱が第 1 プリズム 3 0 へ移行し難くすることができる。また、第 1 プリズム 3 0 は、3 種の光路 O P 1 ~ O P 3 が存在するように屈折率と三角の各内角とが設定されているため、第 1 の辺 3 0 a から第 1 プリズム 3 0 内に進入した太陽光は直接又は第 3 の辺 3 0 c や第 1 の辺 3 0 a の全反射を経て第 2 の辺 3 0 b から第 1 プリズム 3 0 外に出ることとなる。すなわち、第 1 プリズム 3 0 の第 1 の辺 3 0 a に入射した太陽光を第 2 の辺 3 0 b から出射させることで、所定の隙間 C 1 を有して配置される集エネ部 4 0 にも太陽光を集めることができる。従って、熱移行を抑えつつも太陽光を集エネ部 4 0 に集めて、太陽エネルギーをより効率よく利用することができる。

【 0 0 7 9 】

また、第 1 プリズム 3 0 は、当該第 1 プリズム 3 0 の外壁を構成する透明性のプリズム壁 3 1 と、プリズム壁 3 1 の内部に封入される透明性の内部部材 3 2 とを有することから、第 1 プリズム 3 0 の屈折率が内部部材 3 2 によって支配的になり、プリズム壁 3 1 に影響を受け難く、所望の屈折率の第 1 プリズム 3 0 を作成し易くすることができる。

【 0 0 8 0 】

また、第 1 プリズム 3 0 は、第 1 の辺 3 0 a から進入する太陽光について 3 種の光路 O P 1 ~ O P 3 が実現されるとき太陽光の下限仰角が、屈折率が略 1 . 4 1 であり、第 2 の辺 3 0 b と第 3 の辺 3 0 c とがなす角度が 9 0 ° であるときに最小値となるものである。ここで、本件発明者は、第 1 プリズム 3 0 について略 1 . 4 1 であり上記角度が 9 0 ° となるとときに下限仰角が最小値となることを見出した。このため、この最小値よりも + 1 0 ° 以下の値となるように、屈折率及び上記角度が設定されることで、下限仰角を最小値に近づけて、より広い角度範囲（太陽仰角）で太陽光を集エネ部 4 0 に集めることができる太陽エネルギー利用窓 1 を提供することができる。

【 0 0 8 1 】

また、第 1 プリズム 3 0 と同一形状であり、第 1 プリズム 3 0 と点対称となる向きに配置

された第2プリズム50をさらに備えるため、第2プリズム50によって像回復効果をもたらすことができる。さらに、集エネ部40は、第1プリズム30の第2の辺30bと、第2プリズム50の第5の辺50bとの間において、双方から離間して設けられている。このため、集エネ部40の熱が第2プリズム50にも移行し難くなり、太陽エネルギーをより一層効率よく利用することができる。

【0082】

次に、本発明の第2実施形態を説明する。第2実施形態に係る太陽エネルギー利用窓は第1実施形態のものと同様であるが、一部構成が異なっている。なお、以下の説明において第1実施形態と同一又は同様の要素には同じ符号を付して説明を省略する。

【0083】

図8は、第2実施形態に係る太陽エネルギー利用窓を示す断面図である。図8に示すように、第2実施形態に係る太陽エネルギー利用窓2において集エネ部40は、第1実施形態に係る第2プリズム50と同様の構成となっている。すなわち、集エネ部40は、概略透明性（後述の選択吸収部41を除き透明性）であり、断面視状態で第1プリズム30と同一形状であり、第1プリズム30と点対称となる向きに配置されている。ただし、集エネ部40の第5の辺50bに相当する箇所は、太陽光波長領域（ $0.3 \sim 2.5 \mu\text{m}$ ）では吸収率が大きく、赤外線波長領域（ $3.0 \sim 20 \mu\text{m}$ ）では放射率が小さい選択吸収部41となっている。なお、選択吸収部41に代えて太陽電池が設けられていてもよい。

【0084】

このような集エネ部40は、第1プリズム30と対になって配置されている。すなわち、集エネ部40は、第5の辺50bに相当する箇所が第1プリズム30の第2の辺30bと対向配置されている。また、集エネ部40は、選択吸収部41を除く部分が、第1実施形態に示した第2プリズム50と同様に、光を屈折等させる透明性のプリズムとしても機能することから、いわゆる像回復効果を発揮することとなる。

【0085】

第2実施形態において集エネ部40は、第1実施形態にて説明した第1プリズム30と同様に様々な形態とすることができ、例えば第1プリズム30と同様にプリズム壁と液体（熱媒）からなる内部部材により構成することもできる。特に、この場合には、例えば吸収式冷凍機の再生器と、集エネ部40とで熱媒を循環するためのポンプと配管とを備えることにより、加熱された熱媒を他の機器に利用させることができる。

【0086】

また、集エネ部40は、吸湿性の中実の部材により構成されてもよい。この場合、第1プリズム30によって加熱された集エネ部40から湿気を放出させることができ、室内に加湿効果をもたらすことができる。なお、この構成の場合、2枚の板材10の表裏を反転可能に構成しておき、夜間などに表裏反転させて集エネ部40に湿気を蓄積可能とすることが好ましい。また、内ガラス10bについては水蒸気透過性のものにより構成することとなる。

【0087】

さらに、第1プリズム30をプリズム壁31と吸湿性の液体からなる内部部材32とによって構成すると共に、集エネ部40についても同様にプリズム壁と吸湿性の液体からなる内部部材とによって構成してもよい。この構成では、第1プリズム30と集エネ部40とで吸湿性の液体を循環可能に配管及びポンプを取り付けることで、例えば集エネ部40から湿気を放出し、第1プリズム30で湿気を吸収する動作を連続的に行うこともできる。この場合、例えば集エネ部40のプリズム壁、第1プリズム30のプリズム壁31、外ガラス10a及び内ガラス10bについては水蒸気透過性のものにより構成し、第1プリズム30と集エネ部40との間に水蒸気を透過しない膜を設けるとよい。また、第1プリズム30のプリズム壁31と外ガラス10aとを、水蒸気を透過しない素材によって構成してもよい。この場合には、例えば第1プリズム30内に外気を送り込み、第1プリズム30内において水分を取られて乾いた気泡を再び外気に排出する配管やポンプを備えることとなる。さらに、集エネ部40のプリズム壁と内ガラス10bとを、水蒸気を透過しない

10

20

30

40

50

素材によって構成してもよい。この場合には、例えば集エネ部 40 内に室内空気を送り込み、集エネ部 40 内において水分を獲得して湿潤となった気泡を再び室内に戻す配管やポンプを備えることが好ましい。

【0088】

このようにして、第2実施形態に係る太陽エネルギー利用窓2によれば、第1実施形態と同様に、太陽エネルギーをより効率よく利用することができる。また、第1プリズム30を透明性のプリズム壁31と透明性の内部部材32とで構成した場合には、所望の屈折率の第1プリズム30を作成し易くすることができる。さらに、最小値よりも+10°以下の値となるように、屈折率及び上記角度が設定されることで、下限仰角を最小値に近づけて、より広い角度範囲（太陽仰角）で太陽光を集エネ部40に集めることができる太陽エネルギー利用窓2を提供することができる。

10

【0089】

さらに、第2実施形態によれば、集エネ部40は、断面視状態で、第1プリズム30と同一形状であり、第1プリズム30と点対称となる向きに配置されており、一部分（選択吸収部41）が非透明性で残部が透明性であるため、透明性の部分を利用して集エネ部40に像回復プリズムの機能を持たせることができる。

【0090】

特に、集エネ部40を、例えば第1プリズム30と同様にプリズム壁と液体（熱媒）の内部部材により構成した場合には、吸収式冷凍機の再生器等に熱媒を移送することもできる。また、集エネ部40を吸湿性の部材により構成することで、室内に加湿効果をもたらすことができる。さらに、第1プリズム30をプリズム壁31と吸湿性の液体からなる内部部材32とによって構成すると共に、集エネ部40についても同じ構成とし、第1プリズム30と集エネ部40とで吸湿性の液体を循環させることで、例えば集エネ部40から湿気を放出し、第1プリズム30で湿気を吸収する動作を連続的に行うことができる。

20

【0091】

次に、本発明の第3実施形態を説明する。第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓は第1実施形態のものと同様であるが、一部構成が異なっている。なお、以下の説明において第1実施形態と同一又は同様の要素には同じ符号を付して説明を省略する。

【0092】

図9は、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓を示す一部拡大断面図である。図9に示すように、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓3において複数の集エネ部40それぞれは、第1プリズム30に対して隙間C1を有し、第2プリズム50に対して隙間C2を有して配置されている。この状態を基本とし、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓3は、第2の辺30bと第5の辺50bとの間で複数の集エネ部40を移動させる移動機構60を備えている。

30

【0093】

移動機構60は、第2の辺30bと第5の辺50bとの間で集エネ部40を移動させることができれば、特にその構成を問うものではないが、例えば集エネ部40を移動させる動力源となるモータと、集エネ部40の移動レールとから構成される。

【0094】

また、第3実施形態において移動機構60は、第2の辺30bと第5の辺50bとにそれぞれに接触させる位置まで集エネ部40を移動可能となっている。具体的に移動機構60は、集エネ部40を符号40-1で示す位置まで移動させて第1プリズム30の第2の辺30bに接触させることができる。同様に、移動機構60は、集エネ部40を符号40-2で示す位置まで移動させて第2プリズム50の第5の辺50bに接触させることができる。

40

【0095】

これにより、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓3は、第1プリズム30及び第2プリズム50のうちいずれか一方を加熱することが可能となっている。

【0096】

50

このため、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓3では以下のように動作可能となっている。例えば、第2プリズム50が吸湿性の部材や液体を有している場合において、移動機構60により集エネ部40を第2プリズム50の第5の辺50bに接触させたときには、吸湿性の部材等を加熱して湿気を放出させることができる。一方、第1プリズム30及び第2プリズム50が吸湿性の液体を有しており、両者間で循環可能となっている場合において、集エネ部40を第1プリズム30の第2の辺30bに接触させたときには、第1プリズム30において湿気を放出し、湿気が放出された吸湿性の液体を第2プリズム50に供給し、第2プリズム50において湿気を吸収させることもできる。

【0097】

このようにして、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓3によれば、第1実施形態と同様に、太陽エネルギーをより（一層）効率よく利用することができる。また、第1プリズム30を透明性のプリズム壁31と透明性の内部部材32とで構成した場合には、所望の屈折率の第1プリズム30を作成し易くすることができる。さらに、最小値よりも+10°以下の値となるように、屈折率及び上記角度が設定されることで、下限仰角を最小値に近づけて、より広い角度範囲（太陽仰角）で太陽光を集エネ部40に集めることができる太陽エネルギー利用窓3を提供することができる。

【0098】

さらに、第3実施形態によれば、集エネ部40を第2の辺30bと第5の辺50bとにそれぞれ切離可能とする移動機構60をさらに備えるため、一方のプリズム30, 50を加熱したい場合には、そのプリズム30, 50に集エネ部40を接触させることも可能となり、より一層機能の多様化を図ることができる。

【0099】

以上、実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、変更を加えてもよいし、可能な範囲で適宜他の技術を組み合わせてもよい。さらに、可能な範囲で公知又は周知の技術を組み合わせてもよい。

【0100】

例えば、本実施形態においては太陽エネルギー利用窓1～3を立面に用いる例を説明したが、太陽エネルギー利用窓1は立面に限らず傾斜面（例えば屋根面）に用いられてもよい。図8は、太陽エネルギー利用窓1～3を傾斜面に用いたときの例を示す断面図である。図8に示すように、太陽エネルギー利用窓1～3は、例えば日本においては北側に傾斜する傾斜面に用いられてもよい。このような場合であっても、立面時における下限仰角との関係から、3種の光路OP1～OP3を実現することができるからである。

【0101】

また、上記実施形態において太陽エネルギー利用窓1～3は、外ガラス10aと内ガラス10bとの2層構造となっているが、3層目以上の板材を備えていてもよい。

【0102】

さらに、第3実施形態に係る太陽エネルギー利用窓3においては、移動機構60により複数の集エネ部40が一体的に移動する（同じ移動をする）ことを想定したが、これに限らず、一部の集エネ部40のみが他の集エネ部40と異なる方向に移動させられてもよい。すなわち、それぞれの集エネ部40が異なる位置に移動させられていてもよい。

【符号の説明】

【0103】

- 1～3 ：太陽エネルギー利用窓（太陽エネルギー利用器）
- 10 ：2枚の板材
- 10a ：外ガラス（透明性の板材）
- 10b ：内ガラス（板材）
- 20 ：真空封止部材
- 30 ：第1プリズム（三角柱プリズム）
- 30a ：第1の辺

10

20

30

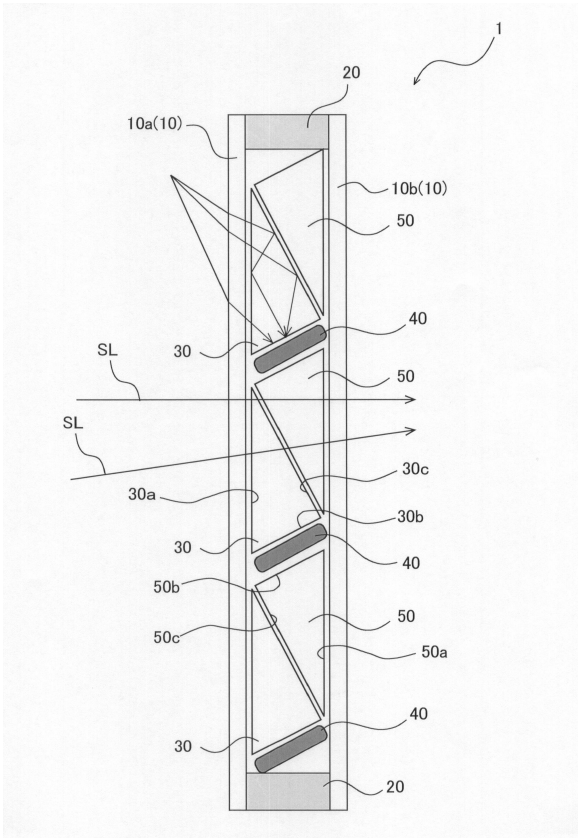
40

50

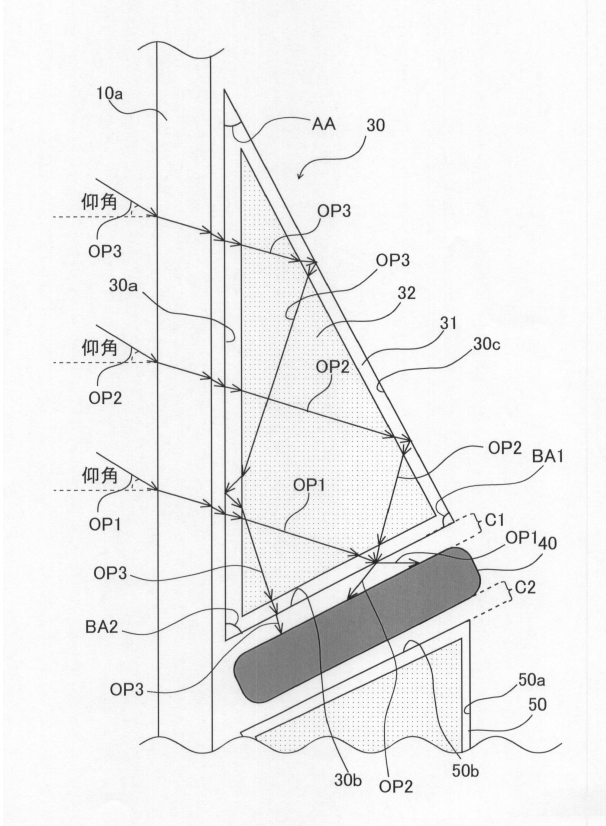
- 3 0 b : 第 2 の辺
- 3 0 c : 第 3 の辺
- 3 1 : プリズム壁
- 3 2 : 内部部材
- 4 0 : 集エネ部
- 4 1 : 選択吸収部
- 5 0 : 第 2 プリズム (第 2 三角柱プリズム)
- 5 0 a : 第 4 の辺
- 5 0 b : 第 5 の辺
- 5 0 c : 第 6 の辺
- 6 0 : 移動機構
- A A : 頂角
- B A 1 : 第 1 底角
- B A 2 : 第 2 底角
- C 1 , C 2 : 隙間
- OP 1 ~ OP 3 : 3 種 の 光 路
- S L : 散乱光

【 図 面 】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

20

30

40

50

【図 3】

頂角25°	材質	屈折率	第1底角							
			105°	100°	95°	90°	85°	80°	75°	
	多孔質材等	1.17	41	41	41	41	41	41	41	
	多孔質材等	1.25	37	37	37	37	37	37	37	
	多孔質材等	1.30	41	34	34	34	34	34	41	
	水・フッ素ゴム	1.33	44	37	33	33	33	37	44	
	20%食塩水・フッ素樹脂	1.37	49	41	33	31	33	41	49	
	シリコン・アクリル	1.41	54	45	37	30	37	45	54	
	硼珪酸ガラス	1.48	65	53	44	35	44	53	65	
	ソーダ石灰ガラス	1.52	73	58	48	38	48	58	73	
	ポリカーボネート	1.59	NG	70	56	45	56	70	NG	

【図 4】

頂角30°	材質	屈折率	第1底角							
			105°	100°	95°	90°	85°	80°	75°	
	多孔質材等	1.17	35	35	35	35	35	35	35	
	多孔質材等	1.25	30	30	30	30	30	30	30	
	多孔質材等	1.30	33	27	27	27	27	27	33	
	水・フッ素ゴム	1.33	37	29	26	26	26	29	37	
	20%食塩水・フッ素樹脂	1.37	41	33	26	24	26	33	41	
	シリコン・アクリル	1.41	45	37	29	22	29	37	45	
	硼珪酸ガラス	1.48	53	44	35	27	35	44	53	
	ソーダ石灰ガラス	1.52	58	48	38	30	38	48	58	
	ポリカーボネート	1.59	70	56	45	35	45	56	70	

【図 5】

頂角36°	材質	屈折率	第1底角							
			105°	100°	95°	90°	85°	80°	75°	
	多孔質材等	1.17	29	29	29	29	29	29	29	
	多孔質材等	1.25	23	23	23	23	23	23	23	
	多孔質材等	1.30	27	21	21	21	21	21	27	
	水・フッ素ゴム	1.33	29	22	19	19	19	22	29	
	20%食塩水・フッ素樹脂	1.37	33	26	19	17	19	26	33	
	シリコン・アクリル	1.41	37	29	22	14	22	29	37	
	硼珪酸ガラス	1.48	44	35	27	19	27	35	44	
	ソーダ石灰ガラス	1.52	48	38	30	22	30	38	48	
	ポリカーボネート	1.59	56	45	35	27	35	45	56	

【図 6】

頂角	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
下限仰角	46°	37°	30°	22°	14°	8°	1°

10

20

30

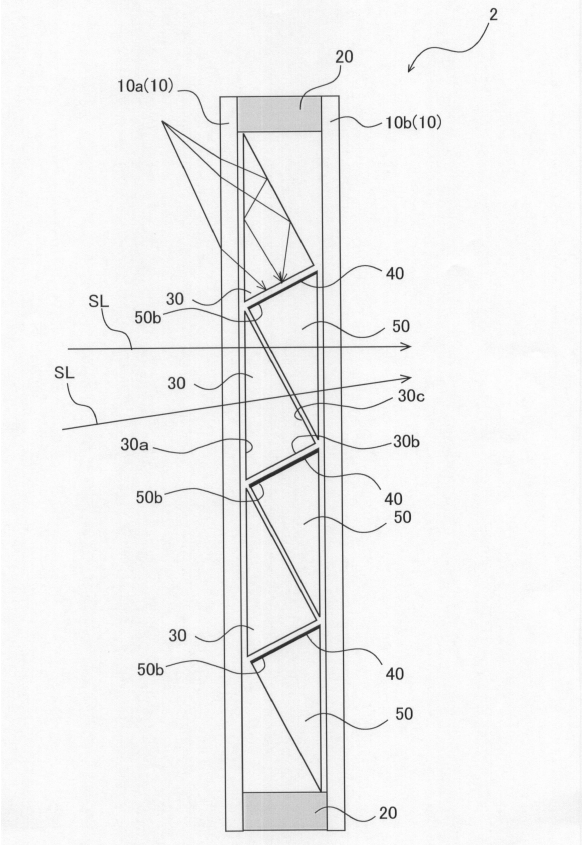
40

50

【図 7】

封入液体											
屈折率	1.33	1.37	1.41	1.48	1.52	1.59	1.33	1.37	1.41	1.48	1.59
プリズム部	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30
	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30
	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30
	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30
	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30
	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30
	26	24	22	27	30	35	26	24	22	27	30

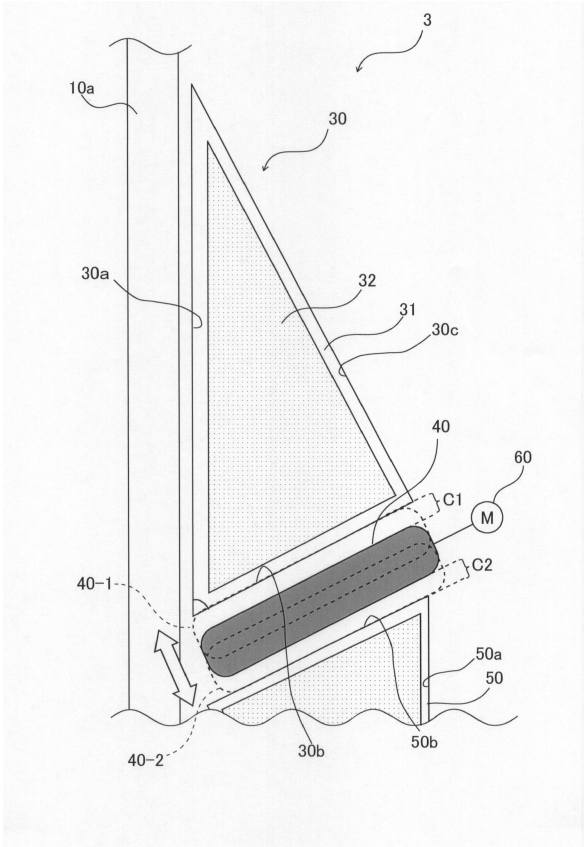
【図 8】



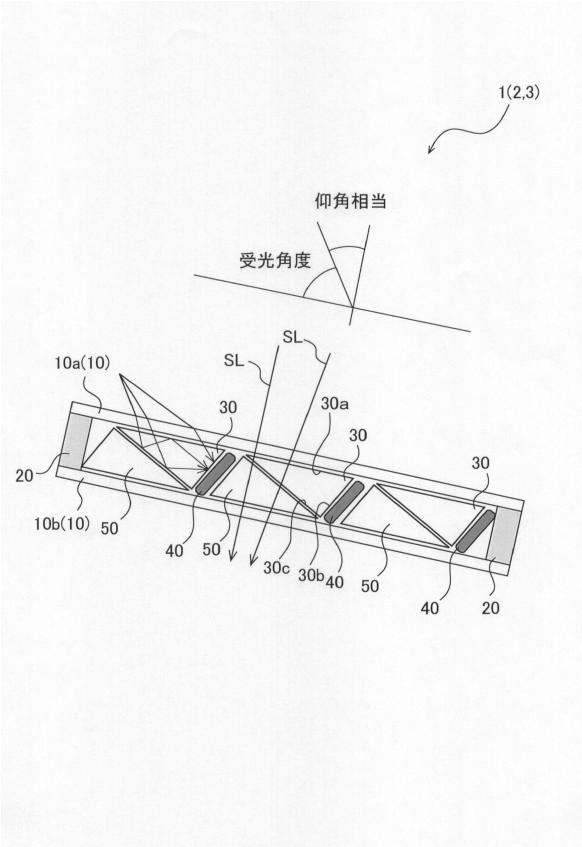
10

20

【図 9】



【図 10】



30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 0 9 / 1 2 1 1 8 0 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 3 / 1 8 3 2 8 8 (W O , A 1)
特開 2 0 1 2 - 0 0 3 0 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 2 6 6 4 1 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 1 1 2 0 7 (J P , A)
実開昭 5 9 - 0 4 8 5 0 5 (J P , U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| F 2 4 S | 2 0 / 6 3 |
| G 0 2 B | 5 / 0 4 |
| F 2 4 S | 2 3 / 7 0 |
| E 0 6 B | 5 / 0 0 |
| H 0 2 S | 4 0 / 2 0 |