(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B1)　(11)特許番号
特許第5518243号
(P5518243)
(45)発行日　平成26年6月11日(2014.6.11)　(24)登録日　平成26年4月11日(2014.4.11)

(51)Int.Cl.　F I
E04H 9/16 (2006.01)　E04H 9/16 H

請求項の数 6　(全 15 頁)

(21)出願番号　特願2013-218141(P2013-218141)
(22)出願日　平成25年10月21日(2013.10.21)
審査請求日　平成25年10月25日(2013.10.25)

早期審査対象出願

(73)特許権者　302006290
七尾　秀夫
北海道恵庭市駒場町５丁目５番１号
(73)特許権者　503464343
七尾　洋祐
北海道恵庭市駒場町５丁目５番１号
(74)代理人　100095267
弁理士　小島　高城郎
(74)代理人　100124176
弁理士　河合　典子
(74)代理人　100146950
弁理士　南　俊宏
(74)代理人　100185476
弁理士　宮下　桂輔

最終頁に続く

(54)【発明の名称】屋根融雪装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
傾斜した屋根板金と、
軒先において前記屋根板金の先端下側に連設された鉛直面または雪が積もらない範囲の角度で鉛直方向から傾いた面と、前記屋根板金の上面に設置された雪止めおよび当該雪止めによって分割された前記屋根板金の上面における下側部分とのいずれか一方または両方を含み、積雪がない状態で太陽光を受けるとき太陽熱を収集する太陽熱収集部と、
電源がオンのとき熱を生じる電熱発生部材と、
前記屋根板金の下に前記屋根板金に沿って配設された第１の熱伝導部材を有し、当該第１の熱伝導部材の下であって前記太陽熱収集部の下以外の位置に前記電熱発生部材が配置されており、前記太陽熱収集部によって収集される太陽熱と前記電熱発生部材で生じる熱とを、前記屋根板金の中の前記太陽熱収集部に含まれない部分に伝える熱伝導部と、
を備えることを特徴とする屋根融雪装置。
【請求項２】
前記熱伝導部が、前記第１の熱伝導部材の下に第２の熱伝導部材を有し、前記第１の熱伝導部材と当該第２の熱伝導部材との間に、前記電熱発生部材が収納されている、
ことを特徴とする請求項１に記載の屋根融雪装置。
【請求項３】
前記太陽熱収集部が、前記雪止めによって分割された前記屋根板金の上面における下側部分を含み、

前記屋根板金の中の前記太陽熱収集部に含まれない部分が、前記雪止めによって分割された屋根板金の上面における上側部分である、
ことを特徴とする請求項１または２に記載の屋根融雪装置。
【請求項４】
前記電熱発生部材で生じる熱の一部が貫通する厚さを有する薄い断熱材を備え、
前記電熱発生部材が電熱ケーブルであり、
前記熱伝導部の第１の熱伝導部材と第２の熱伝導部材との間に、前記薄い断熱材を上、前記電熱ケーブルを下にして前記薄い断熱材と前記電熱ケーブルとが配置されている、
ことを特徴とする請求項２に記載の屋根融雪装置。
【請求項５】
融雪可能な時間帯が始まる所定の第１の時間、および融雪可能な時間帯が終わる所定の第２の時間を検出するタイマと、
前記タイマによって検出された第１の時間に前記電源をオンし、前記タイマによって検出された第２の時間に前記電源をオフする制御部と、
を有することを特徴とする請求項１ないし４のいずれか１項に記載の屋根融雪装置。
【請求項６】
照度を検出する照度センサと
前記照度センサが所定の照度以上であることを検出している間、前記電源をオンする制御部と、
を有することを特徴とする請求項１ないし５のいずれか１項に記載の屋根融雪装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、屋根の積雪を融かす屋根融雪装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
太陽熱や電熱を利用して屋根に積もった雪を溶かす屋根用の融雪装置が知られている。
例えば、特許文献１は、軒先または壁面に鉛直に配置された垂直面で太陽熱を集熱し、集熱した熱を熱伝導の良い金属板で屋根に伝える屋根融雪装置を開示する。
特許文献２は、電熱線等による融雪用熱源の熱を広い範囲に伝えることができる屋根用融雪装置を開示する。
また、特許文献３は、金属製屋根板の裏面部に、カーボンシートが、有雪部分と、日射を受ける無雪部分とにわたすように設けられた屋根融雪構造を開示する。特許文献３には、日射を受ける無雪部分を形成するために、この屋根融雪構造に、電気ヒーター等による局部融雪機構を付加することが記載されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１０－２１６２２９号公報
【特許文献２】特開２００８－２５３３４号公報
【特許文献３】特開２００７－３２７２１１号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
電熱を利用する屋根用の融雪装置は、電気を使用するため、運用コストが高い。
これに対し、太陽熱を利用する屋根用の融雪装置は、電気や燃料を使用しないため、運用コストが低く、環境にやさしい。しかし、この融雪装置は、例えば、外気温度が低いときには、屋根の温度を十分に上げることができず、屋根の積雪を溶かすことができない場合がある。

【０００５】
本発明の目的は、外気温度が低いときでも太陽熱を利用して屋根の積雪を溶かすことができる屋根融雪装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】
【０００６】
上記目的を達成するために、本発明の屋根融雪装置は、
傾斜した屋根板金と、
軒先において前記屋根板金の先端下側に連設された鉛直面または雪が積もらない範囲の角度で鉛直方向から傾いた面と、前記屋根板金の上面に設置された雪止めおよび当該雪止めによって分割された前記屋根板金の上面における下側部分とのいずれか一方または両方を含み、積雪がない状態で太陽光を受けるとき太陽熱を収集する太陽熱収集部と、
電源がオンのとき熱を生じる電熱発生部材と、
電源がオンのとき熱を生じる電熱発生部材と、
前記屋根板金の下に前記屋根板金に沿って配設された第１の熱伝導部材を有し、当該第１の熱伝導部材の下であって前記太陽熱収集部の下以外の位置に前記電熱発生部材が配置されており、前記太陽熱収集部によって収集される太陽熱と前記電熱発生部材で生じる熱とを、前記屋根板金の中の前記太陽熱収集部に含まれない部分に伝える熱伝導部と、
を備えることを特徴とする。

【０００７】
好ましくは、本発明の屋根融雪装置は、
前記熱伝導部が、前記第１の熱伝導部材の下に第２の熱伝導部材を有し、前記第１の熱伝導部材と当該第２の熱伝導部材との間に、前記電熱発生部材が収納されている、
ことを特徴とする。
【０００８】
好ましくは、本発明の屋根融雪装置は、
前記太陽熱収集部が、前記雪止めによって分割された前記屋根板金の上面における下側部分を含み、
前記屋根板金の中の前記太陽熱収集部に含まれない部分が、前記雪止めによって分割された屋根板金の上面における上側部分である、
ことを特徴とする。

【０００９】
好ましくは、本発明の屋根融雪装置は、
前記電熱発生部材で生じる熱の一部が貫通する厚さを有する薄い断熱材を備え、
前記電熱発生部材が電熱ケーブルであり、
前記熱伝導部の第１の熱伝導部材と第２の熱伝導部材との間に、前記薄い断熱材を上、前記電熱ケーブルを下にして前記薄い断熱材と前記電熱ケーブルとが配置されている、
ことを特徴とする。
【００１０】
好ましくは、本発明の屋根融雪装置は、
融雪可能な時間帯が始まる所定の第１の時間、および融雪可能な時間帯が終わる所定の第２の時間を検出するタイマと、
前記タイマによって検出された第１の時間に前記電源をオンし、前記タイマによって検出された第２の時間に前記電源をオフする制御部と、
を有することを特徴とする。
【００１１】
好ましくは、本発明の屋根融雪装置は、
照度を検出する照度センサと

前記照度センサが所定の照度以上であることを検出している間、前記電源をオンする制御部と、
を有することを特徴とする。
【発明の効果】
【００１２】
本発明によれば、外気温度が低いときでも太陽熱を利用して屋根の積雪を溶かすことができる。
【図面の簡単な説明】
【００１３】
【図１】本発明の第１の実施形態に係る屋根融雪装置の構成の一例を示す図である。図１（Ａ）は屋根融雪装置の斜視図である。図１（Ｂ）は図１（Ａ）のＡ－Ａ線断面図である。
【図２】屋根融雪装置の熱伝導部の構成の一例を示す図である。図２（Ａ）は熱伝導部の斜視図である。図２（Ｂ）は図２（Ａ）のＢ－Ｂ線断面図である。
【図３】３種類の面が受ける日射を示す図である。図３（Ａ）は水平面の受ける日射を示す。図３（Ｂ）は鉛直面の受ける日射を示す。図３（Ｃ）は鉛直方向から１５°傾いた面の受ける日射を示す。
【図４】鉛直面が透明断熱板で覆われた太陽熱収集部の構成の一例を示す図である。
【図５】板金で覆われた鉛直面と透明断熱板で覆われた鉛直面との温度の比較を示すグラフである。
【図６】第１の実施形態に係る屋根融雪装置の第１の変形例を示す図である。図６（Ａ）は屋根融雪装置の第１の変形例の斜視図である。図６（Ｂ）は図６（Ａ）のＣ－Ｃ線断面図である。
【図７】第１の実施形態に係る屋根融雪装置に含まれる熱伝導部の第１の変形例を示す図である。図７（Ａ）は熱伝導部の第１の変形例の斜視図である。図７（Ｂ）は図７（Ａ）のＤ－Ｄ線断面図である。
【図８】第１の実施形態に係る屋根融雪装置の第２の変形例を示す図である。図８（Ａ）は屋根融雪装置の第２の変形例の斜視図である。図８（Ｂ）は図８（Ａ）のＥ－Ｅ線断面図である。
【図９】第１の実施形態に係る屋根融雪装置に含まれる熱伝導部の第２の変形例を示す図である。図９（Ａ）は熱伝導部の第２の変形例の斜視図である。図９（Ｂ）は図９（Ａ）のＦ－Ｆ線断面図である。
【図１０】本発明の第２の実施形態に係る屋根融雪装置の構成の一例を示す図である。図１０（Ａ）は屋根融雪装置の斜視図である。図１０（Ｂ）は図１０（Ａ）のＧ－Ｇ線断面図である。
【図１１】板金の傾斜面が受ける日射を示す図である。
【図１２】本発明の第３の実施形態に係る屋根融雪装置の構成の一例を示す図である。図１２（Ａ）は屋根融雪装置の斜視図である。図１２（Ｂ）は図１２（Ａ）のＨ－Ｈ線断面図である。
【図１３】第２の実施形態に係る屋根融雪装置の温度変化の一例を示す図である。
【図１４】本発明の第４の実施形態に係る屋根融雪装置の構成の一例を示す図である。
【図１５】本発明の第５の実施形態に係る屋根融雪装置の構成の一例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１４】
以下、本発明の実施形態に係る屋根融雪装置について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、実施形態を説明する全図において、共通の構成要素には同一の符号を付し、繰り返しの説明を省略する。
【００１５】
図１は、本発明の第１の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａの構成の一例を示す。図１（Ａ）は屋根融雪装置１００Ａの斜視図であり、図１（Ｂ）は図１（Ａ）のＡ－Ａ線断

面図である。
屋根融雪装置１００Ａは、太陽の熱を収集する太陽熱収集部１０１Ａと、上方に斜めに配置される傾斜部１０２とを有する。
太陽熱収集部１０１Ａは、太陽の日射を強く受けることができるように南東から南西に向けて配置される。太陽熱収集部１０１Ａは、図１（Ｂ）に示すように、家の外部に面して板金１１０Ａが配設されており、内側に向かって順番に金属板１２０Ａと、断熱材１３１Ａと、下地板１３０Ａとが配設されている。金属板１２０Ａは金属板１２０の一部である。太陽熱収集部１０１Ａの下端は板金１１０Ｂと板金１１０Ｃで覆われる。なお、板金１１０Ａと板金１１０Ｂと板金１１０Ｃはそれぞれが板金１１０の一部であり、一枚の板金を折り曲げて一体として作られている。
図１では、太陽熱収集部１０１Ａが軒先に鉛直に配置された鉛直面を有する例を示すが、太陽熱収集部１０１Ａは、鉛直面の代わりに、雪が積もらない範囲の角度で鉛直方向から傾いた面を有していてもよい。
【００１６】
傾斜部１０２は、屋根の最上部に外部に面して屋根板金１１１が配設されており、下側に向かって順番に、金属板１２０Ｂと、断熱材１３１Ｂと、下地板１３０Ｂとが配設されている。
屋根板金１１１は傾斜している。屋根板金１１１の上に雪が積もる。金属板１２０Ｂは、太陽熱収集部１０１Ａに含まれる金属板１２０Ａと同様に金属板１２０の一部である。金属板１２０Ａと金属板１２０Ｂは１枚の金属板を折り曲げて一体として作られている。金属板１２０Ｂは、屋根板金１１１の下に屋根板金１１１に沿って配置されている。図１（Ｂ）では見やすくするために、屋根板金１１１と金属板１２０Ｂとの間に隙間があるように描かれているが、実際には屋根板金１１１と金属板１２０Ｂとは密着している。
断熱材１３１Ｂは凹に窪んだ収納部１３２を有する。収納部１３２には、面状発熱体１１５が金属板１２０Ｂに沿って収納される。金属板１２０は、図２に示す熱伝導部１０３Ａを構成する。
面状発熱体１１５は、電源をオンにして通電されると、屋根板金１１１の上で広い範囲の積雪を溶かすことができる。面状発熱体１１５として、例えば、株式会社アサヒ特販によって販売されているアサヒルーフヒーター（登録商標）を用いることができる。
【００１７】
板金１１０と屋根板金１１１は、外部に面しているため、丈夫な材料、例えば鉄で作られる。鉄の熱伝導率は８４Ｗ／（ｍＫ）である。
金属板１２０は、鉄よりも熱を良く伝える材料、例えばアルミで作られる。アルミの熱伝導率は２３６Ｗ／（ｍＫ）である。
なお、金属板１２０の代わりに、カーボングラファイトシートのような熱伝導シートを用いることもできる。カーボングラファイトシートは鉄板よりも熱を良く伝える。カーボングラファイトシートの熱伝導率は、例えば面方向に３００～４００Ｗ／（ｍＫ）である。
金属板１２０または熱伝導シートは本発明の第１の熱伝導部材の一例であり、面状発熱体１１５は本発明の電熱発生部材の一例である。
【００１８】
金属板１２０は、太陽熱収集部１０１Ａで吸収された太陽熱を屋根板金１１１に伝える。面状発熱体１１５は金属板１２０Ｂの下に位置し、金属板１２０Ｂは屋根板金１１１と面状発熱体１１５の間にある。
仮に、面状発熱体１１５が金属板１２０Ｂの上に位置し、面状発熱体１１５が屋根板金１１１と金属板１２０Ｂの間にあるとすると、面状発熱体１１５に接続された電源がオフであり、太陽熱のみによって融雪しているとき、面状発熱体１１５の上の雪は融けずに残るおそれがある。しかし、屋根融雪装置１００Ａは、面状発熱体１１５の上に金属板１２０Ｂが位置しているため、面状発熱体１１５に接続された電源がオフであるときでも、面状発熱体１１５の上の雪を太陽熱により溶かすことができる。

【００１９】
屋根融雪装置１００Ａは、太陽熱収集部１０１Ａが太陽熱を吸収し、その熱を熱伝導部１０３Ａが傾斜部１０２の屋根板金１１１に伝えることにより、屋根板金１１１の上の積雪を溶かす。屋根融雪装置１００Ａは、気温が低く、太陽熱のみでは屋根板金１１１の上の積雪を溶かすことができない場合でも、面状発熱体１１５の電源をオンにすることにより面状発熱体１１５で生じる熱を補助的に使用して屋根板金１１１の上の積雪を溶かすことができる。
降雪の多い地方は、緯度が高いため、冬に太陽高度が低くなり、地表面が受ける太陽光の日射強度が弱くなる。例えば、２月１０日の北緯３２度、東経１４１．３度（札幌市）における太陽高度は南中時でも３２°にしかならない。このため、図３（Ａ）に示すように、水平面と日射方向の成す角度は最大でも３２°にしかならない。しかし、太陽熱収集部１０１Ａの鉛直面と日射方向の成す角度は、図３（Ｂ）に示すように、最大で５８°になり、太陽熱収集部１０１Ａは水平面で日射を受ける場合と比べて１．６倍の日射強度で太陽熱を吸収することができる。また、図３（Ｃ）に示すように、太陽熱収集部１０１Ａが鉛直方法から１５°傾いた面を有する場合には、太陽熱収集部１０１Ａは水平面で日射を受ける場合と比べて１．８倍の日射強度で太陽熱を吸収することができる。
このように、屋根融雪装置１００Ａの太陽熱収集部１０１Ａは、低い角度で入射する太陽光を垂直に近い角度で受けることにより、日射エネルギーを効率良く吸収することができる。
【００２０】
図１には、太陽熱収集部１０１Ａの鉛直面を板金１１０Ａで覆う例を示したが、図４に示すように、板金１１０Ａの代わりに、太陽光を透す透明断熱板１４０で鉛直面を覆うこともできる。透明断熱板１４０の下端は押さえ金具１４１で太陽熱収集部１０１Ａに固定される。
図５は、板金１１０Ａで覆われた鉛直面と透明断熱板１４０で覆われた鉛直面との温度の比較を示すグラフである。図５は、晴天の日の日間試験データである。図５より、板金１１０Ａで覆われた鉛直面は、透明断熱板１４０で覆われた鉛直面に比べて、太陽熱の吸収による温度の上昇はわずかに低いが、両者に大きな差はないことが分かる。板金１１０Ａの表面に太陽熱を効率良く吸収する選択吸収膜を塗装すると、両者の温度差を更に小さくできると考えられる。
なお、板金１１０Ａで覆う場合には、図１（Ｂ）に示すように、太陽熱収集部１０１の鉛直面に加えて、その底と裏面の下端も板金１１０Ｂ、１１０Ｃで覆うことが可能である。これにより、板金１１０Ａと金属板１２０Ａの間への雨水等の浸透を防止することができる。
【００２１】
図６は、本発明の第１の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａの第１の変形例である屋根融雪装置１００Ｂの構成の一例を示す。また、図７は、熱伝導部１０３Ａの第１の変形例である熱伝導部１０３Ｂの構成の一例を示す。
屋根融雪装置１００Ｂは、面状発熱体１１５の代わりに薄い断熱材１２２Ａと電熱ケーブル１２１Ａとを備える点が屋根融雪装置１００Ａと異なる。屋根融雪装置１００Ｂでは、薄い断熱材１２２Ａを上、電熱ケーブル（電熱線）１２１Ａを下にして、薄い断熱材１２２Ａと電熱ケーブル（電熱線）１２１Ａが熱伝導シート１２３Ａと金属板１２０Ｃの間に配置される。
金属板１２０Ｂおよび金属板１２０Ｃは、太陽熱収集部１０１Ａに含まれる金属板１２０Ａと同様に金属板１２０の一部である。金属板１２０Ａと金属板１２０Ｂと金属板１２０Ｃとは１枚の金属板を折り曲げて一体として作られている。金属板１２０Ｂと金属板１２０Ｃと熱伝導シート１２３Ａとは、屋根板金１１１の下に屋根板金１１１に沿って配置されている。金属板１２０Ｃは、凹に窪んでおり、その凹に窪んだ部分に薄い断熱材１２２Ａと電熱ケーブル１２１Ａとが収納される。金属板１２０と熱伝導シート１２３Ａは、図７に示す熱伝導部１０３Ｂを構成する。

【００２２】
図６（Ｂ）では見やすくするために、屋根板金１１１と熱伝導シート１２３Ａとの間に隙間があるように描かれているが、実際には屋根板金１１１と熱伝導シート１２３Ａは密着している。
熱伝導シート１２３Ａは、金属板１２０Ｂの一部または全部および薄い断熱材１２２Ａの上に敷設される。熱伝導シート１２３Ａと、金属板１２０Ｂおよび薄い断熱材１２２Ａとは密着している。熱伝導シート１２３Ａは、例えば、カーボングラファイトシートである。
【００２３】
電熱ケーブル１２１Ａは、電源がオンのとき熱を生じる。薄い断熱材１２２Ａは、電熱ケーブル１２１Ａで生じる熱の一部が貫通する厚さを有し、電熱ケーブル１２１Ａで生じる熱の一部を熱伝導シート１２３Ａに伝える。仮に、薄い断熱材１２２Ａが無いとすると、電熱ケーブル１２１Ａはその近くの屋根板金１１１のみを加熱することしかできず、電熱ケーブル１２１Ａの直上の狭い面積の積雪のみしか融かすことができないおそれがある。しかし、屋根融雪装置１００Ｂは、電熱ケーブル１２１Ａと熱伝導シート１２３Ａ（屋根板金１１１）の間に薄い断熱材１２２Ａが配置されているため、電熱ケーブル１２１Ａの熱が屋根板金１１１の広い面積に伝わり、その上の広い範囲の積雪を溶かすことができる。
ただし、熱伝導シート１２３Ａの面方向の熱伝導率が厚み方向の熱伝導率よりもかなり高く、電熱ケーブル１２１Ａの生じる熱を熱伝導シート１２３Ａが広い範囲に伝えることができる場合には、必ずしも薄い断熱材１２２Ａは必要ない。
【００２４】
電熱ケーブル１２１Ａは屋根板金１１１の方向だけでなく、下方（断熱材１３１Ｂ側）に向く熱も生じる。金属板１２０Ｂと金属版１２０Ｃは、その熱が断熱材１３１Ｂに吸収される割合を減少させ、その熱の多くを屋根板金１１１に伝える。
熱伝導シート１２３Ａは、太陽熱収集部１０１Ａで吸収された太陽熱を、金属板１２０Ｃの凹みを経ないで薄い断熱材１２２Ａの上に位置する屋根板金１１１に伝える。熱伝導シート１２３Ａが無いと、電熱ケーブル１２１Ａに接続された電源がオフであり、太陽熱のみによって融雪しているとき、薄い断熱材１２２Ａの上の雪は融けずに残るおそれがある。しかし、屋根融雪装置１００Ａは、熱伝導シート１２３Ａがあるため、電熱ケーブル１２１Ａに接続された電源がオフでも、薄い断熱材１２２Ａの上の雪を太陽熱により溶かすことができる。
なお、金属板１２０と熱伝導シート１２３Ａは熱を良く伝えるものであればよく、例えば、金属板１２０の代わりに熱伝導シートを用いてもよく、熱伝導シート１２３Ａの代わりにアルミ板を用いてもよい。
熱伝導シート１２３Ａは本発明の第１の熱伝導部材の一例であり、金属板１２０Ｂと金属板１２０Ｃは本発明の第２の熱伝導部材の一例であり、電熱ケーブル１２１Ａは本発明の電熱発生部材の一例である。
【００２５】
第１の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａでは、電熱発生部材として面状発熱体１１５を用いる例を示したが、面状発熱体１１５が、屋根板金１１１の方向だけでなく、下方（断熱材１３１Ｂ側）に向く熱も生じる場合には、屋根融雪装置１００Ｂ同様に、熱伝導シート１２３Ａと金属板１２０Ｃの間に面状発熱体１１５を配置する構成とすることが望ましい。この場合、薄い断熱材１２２Ａは不要である。ただし、この場合も、熱伝導シート１２３Ａが無いと、面状発熱体１１５に接続された電源がオフであり、太陽熱のみによって融雪しているとき、面状発熱体１１５の上の雪は融けずに残るおそれがある。このため、面状発熱体１１５の上に熱伝導シート１２３Ａを配設することが必要である。
【００２６】
図８は、本発明の第１の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａの第２の変形例である屋根融雪装置１００Ｃの構成の一例を示す。また、図９は、熱伝導部１０３Ａの第２の変形

例である熱伝導部１０３Ｃの構成の一例を示す。
屋根融雪装置１００Ｃは、第１の変形例の屋根融雪装置１００Ｂにおける金属板１２０と熱伝導シートの配置を入れ替えたものである。屋根融雪装置１００Ｃは、第１に、金属板１２０が金属板１２０Ａと金属板１２０Ｂで構成されており、凹に窪んだ金属板１２０Ｃを含まない点で屋根融雪装置１００Ｂと異なる。屋根融雪装置１００Ｃは、第２に、熱伝導シート１２３Ｂが薄い断熱材１２２Ａおよび電熱ケーブル１２１Ａの下に敷設される点で屋根融雪装置１００Ｂと異なる。熱伝導シート１２３Ｂは、電熱ケーブル１２１Ａの熱が十分に伝わるだけの長さで金属板１２０Ｂと密着している。
なお、金属板１２０と熱伝導シート１２３Ｂは熱を良く伝えるものであればよく、金属板１２０の代わりに熱伝導シートを用いてもよく、熱伝導シート１２３Ｂの代わりにアルミ板を用いてもよい点は第１の変形例に係る屋根融雪装置１００Ｂと同様である。また、薄い断熱材１２２Ａおよび電熱ケーブル１２１Ａの代わりに面状発熱体を用いることができる点も第１の変形例に係る屋根融雪装置１００Ｂと同様である。
【００２７】
図１０は、本発明の第２の実施形態に係る屋根融雪装置２００の構成の一例を示す。図１０（Ａ）は屋根融雪装置２００の斜視図であり、図１０（Ｂ）は図１０（Ａ）のＧ－Ｇ線断面図である。
屋根融雪装置２００は、屋根板金１１１の上に雪止め２０１を有する点が第１の実施形態の第１の変形例に係る屋根融雪装置１００Ｂと異なる。屋根板金１１１は、雪止め２０１によって雪止め２０１の下側（軒先側）の屋根板金１１１Ａと雪止め２０１の上側の屋根板金１１１Ｂとに分割される。薄い断熱材１２２Ａと電熱ケーブル１２１Ａと金属板１２０Ｃとは、雪止め２０１の上側の屋根板金１１１Ｂの下に配置される。
軒先側の屋根板金１１１Ａと雪止め２０１は、そこに積もった雪が融けた後に太陽熱収集部１０１Ｂとして機能し、太陽熱収集部１０１Ａとともに太陽熱を収集する。
屋根板金１１１の上に降雪があると、雪止め２０１の上側の屋根板金１１１Ｂを滑落する積雪２０２は雪止め２０１で堰き止められる。雪が止み、太陽熱収集部１０１Ａが太陽光を受けると板金１１０Ａが加熱され、それと密着している金属板１２０Ａを経て金属板１２０Ｂと熱伝導シート１２３Ａに太陽熱が伝わり、軒先側の屋根板金１１１Ａの上の積雪を融かす。これにより、屋根板金１１１Ａと雪止め２０１が太陽光を受けるようになると、屋根板金１１１Ａと雪止め２０１は太陽熱収集部１０１Ｂとして機能する。
【００２８】
図１１に示すように、水平面と日射方向の成す角度が３２°のとき、太陽熱収集部１０１Ｂの傾斜面（屋根板金１１１Ａ）と日射方向の成す角度は５２°になり、太陽熱収集部１０１Ｂは水平面で日射を受ける場合と比べて１．５倍の日射強度で太陽熱を吸収することができる。
なお、第１の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａおよび第１の実施形態の第２の変形例に係る屋根融雪装置１００Ｃにも、屋根融雪装置２００と同様に、屋根板金１１１の上に雪止め２０１を設けることができる。
【００２９】
図１２は、本発明の第３の実施形態に係る屋根融雪装置３００の構成の一例を示す。図１２（Ａ）は屋根融雪装置３００の斜視図であり、図１２（Ｂ）は図１２（Ａ）のＨ－Ｈ線断面図である。
屋根融雪装置３００は、太陽熱収集部１０１Ｂのみを備え、太陽熱収集部１０１Ａが無い点、および下側（軒先側）の屋根板金１１１Ａの下に薄い断熱材１２２Ｂと電熱ケーブル１２１Ｂと金属板１２０Ｄとを備える点が第２の実施形態に係る屋根融雪装置２００と異なる。太陽熱収集部１０１Ａが無いため、下地板１３０Ｃと断熱材１３１Ｃも鉛直下方に伸びる部分は無く、軒先で終了している。
金属板１２０Ｄと電熱ケーブル１２１Ｂと薄い断熱材１２２Ｂとは、第１の実施形態の第１の変形例にかかる屋根融雪装置１００Ｂにおける金属板１２０Ｃと電熱ケーブル１２１Ａと薄い断熱材１２２Ａと同様の構成を有する。すなわち、金属板１２０Ｄは凹に窪ん

でおり、その凹に窪んだ部分に電熱ケーブル１２１Ｂと薄い断熱材１２２Ａが収納される。金属板１２０Ａと金属板１２０Ｂと金属板１２０Ｃと金属板１２０Ｄはそれぞれが金属板１２０の一部であり、１枚の金属板を折り曲げて一体として作られている。

熱伝導シート１２３Ａは、金属板１２０Ｂの一部または全部、薄い断熱材１２２Ａおよび薄い断熱材１２２Ｂの上に敷設される。

電熱ケーブル１２１Ｂの電源をオンにすると、屋根板金１１１Ａが加熱され、屋根板金１１１Ａの上の積雪を融かす。屋根板金１１１Ａの上の積雪が融けると、屋根板金１１１Ａは太陽熱収集部１０１Ｂとして機能する。

なお、屋根板金１１１Ａの温度を検出する温度センサを付加し、その温度センサが屋根板金１１１Ａの上の積雪が融けて屋根板金１１１Ａの温度が所定の温度を超えたことを検出すると、電熱ケーブル１２１Ｂの電源をオフにしてもよい。これにより、無駄な電力消費を少なくすることができる。

なお、屋根融雪装置３００も、金属板１２０と熱伝導シート１２３Ａの配置を入れ替えることができ、また、薄い断熱材１２２Ｂと電熱ケーブル１２１Ｂの代わりに面状発熱体を用いることができる。

【００３０】

また、第２の実施形態に係る屋根融雪装置２００も、屋根融雪装置３００と同様に、下側（軒先側）の屋根板金１１１Ａの下に、面状発熱体、または金属板１２０Ｄと電熱ケーブル１２１Ｂと薄い断熱材１２２Ｂを付加することができる。

【００３１】

図１３は、第２の実施形態に係る屋根融雪装置２００の温度変化の一例を示す。図１３は、日中の外気の最高温度が極端に低く（例えば、－１０度よりも低く）、電熱による融雪のみでは屋根板金１１１Ａの温度を０度以上に上昇させることができない場合の例である。この場合でも、屋根融雪装置２００は、太陽熱による融雪と電熱による融雪を併用することにより日中に、屋根板金１１１Ａの上の積雪を融かすことができる。

しかし、夜間に電熱ケーブル１２１Ａの電源をオンとしても電熱のみでは屋根の積雪を融かすことはできない。

【００３２】

図１４は、本発明の第４の実施形態に係る屋根融雪装置４００の構成の一例を示す。

屋根融雪装置４００は、第１～第３の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｃ、２００、３００のいずれかに制御部４０１と、タイマ４０２と、スイッチ４０３とが付加された構成である。ただし、図１４には、屋根融雪装置１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｃ、２００、３００の構成要素のうち面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂ、および電源４０４のみが図示されている。

タイマ４０２は、例えば融雪可能な時間帯が始まる朝の所定の時間を検出して第１の信号を出力し、融雪可能な時間帯が終わる夕方の所定の時間を検出して第２の信号を出力する。制御部４０１は、タイマ４０２から第１の信号が入力すると、スイッチ４０３をオンとして電源４０４を面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂに接続し、面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂにより屋根板金１１１を加熱する。そして、制御部４０１は、タイマ４０２から第２の信号が入力すると、スイッチ４０３をオフとして面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂを電源４０４から切り離す。

第２の実施形態に係る屋根融雪装置２００を用いた実証実験により、曇りでも太陽熱による融雪の効果が得られることが分かった。これは曇りでも散乱日射があるためと考えられる。このため、屋根融雪装置４００は、晴天や曇天にかかわらず、日の出時刻頃に電源４０４のスイッチ４０３をオンし、日没時刻頃に電源４０４のスイッチ４０３をオフする。

【００３３】

図１５は、本発明の第５の実施形態に係る屋根融雪装置５００の構成の一例を示す。

屋根融雪装置５００は、第１～第３の実施形態に係る屋根融雪装置１００Ａ、１００Ｂ

、１００Ｃ、２００、３００のいずれかに制御部４０１と、スイッチ４０３と、照度センサ５０１とが付加された構成である。ただし、図１５には、屋根融雪装置１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｃ、２００、３００の構成要素のうち面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂ、および電源４０４のみが図示されている。

照度センサ５０１は、融雪可能な所定の照度以上であることを検出している間信号を出力する。制御部４０１は、照度センサ５０１から信号が出力されている間、スイッチ４０３をオンとして電源４０４を面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂに接続し、面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂにより屋根板金１１１を加熱する。そして、制御部４０１は、照度センサ５０１が信号を出力していないとき、スイッチ４０３をオフとして面状発熱体１１５、または電熱ケーブル１２１Ａ、１２１Ｂを電源４０４から切り離す。

屋根融雪装置５００は、屋根の積雪を融かすことができる照度を超えているときにのみ電源４０４のスイッチ４０３をオンするため、無駄な電力消費を削減することができる。

【００３４】

以上、本発明の実施形態について説明したが、設計上の都合やその他の要因によって必要となる様々な修正や組み合わせは、請求項に記載されている発明や発明の実施形態に記載されている具体例に対応する発明の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【００３５】

１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｃ…屋根融雪装置、１０１Ａ、１０１Ｂ…太陽熱収集部、１０２…傾斜部、１０３Ａ、１０３Ｂ、１０３Ｃ…熱伝導部、１１０…板金、１１０Ａ、１１０Ｂ、１１０Ｃ…板金１１０の一部、１１１…屋根板金、１１１Ａ…雪止めの下側の屋根板金、１１１Ｂ…雪止めの上側の屋根板金、１１５…面状発熱体、１２０…金属板、１２０Ａ、１２０Ｂ、１２０Ｃ、１２０Ｄ…金属板１２０の一部、１２１Ａ、１２１Ｂ…電熱ケーブル、１２２Ａ、１２２Ｂ…薄い断熱材、１２３Ａ、１２３Ｂ…熱伝導シート、１３０Ａ、１３０Ｂ、１３０Ｃ…下地板、１３１Ａ、１３１Ｂ、１３１Ｃ…断熱材、１３２…収納部、１４０…透明断熱板、１４１…押さえ金具、２００…屋根融雪装置、２０１…雪止め、２０２…積雪、３００…屋根融雪装置、４００…屋根融雪装置、４０１…制御部、４０２…タイマ、４０３…スイッチ、４０４…電源、５００…屋根融雪装置、５０１…照度センサ

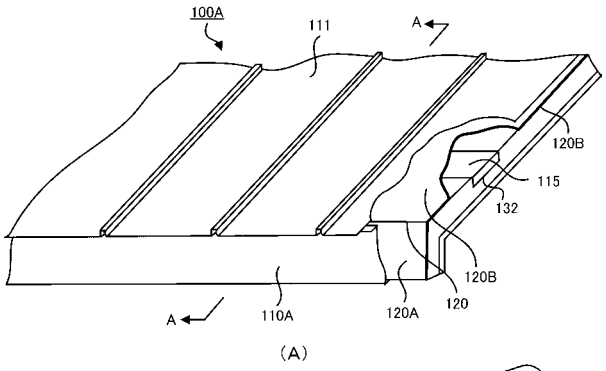
【要約】

【課題】外気温度が低いときでも太陽熱を利用して屋根の積雪を溶かす。

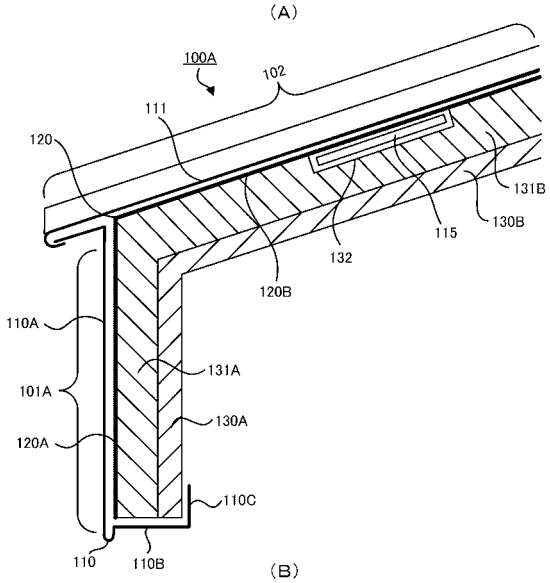
【解決手段】太陽熱収集部１０１Ａは太陽熱を収集する。太陽熱収集部１０１Ａは、熱を良く伝える金属板１２０Ａを含む。傾斜した屋根板金１１１の下にそれに沿って、熱を良く伝える金属板１２０Ｂが配設されている。金属板１２０Ａと金属板１２０Ｂは、それぞれが金属板１２０の一部であり、１枚の金属板を折り曲げて一体として形成されている。面状発熱体１１５は、金属板１２０Ｂの下に配置されており、電源がオンのとき熱を生じる。金属板１２０は、太陽熱収集部１０１Ａで収集される太陽熱と面状発熱体１１５で生じる熱とを屋根板金１１１に伝える。

【選択図】図１

【図１】

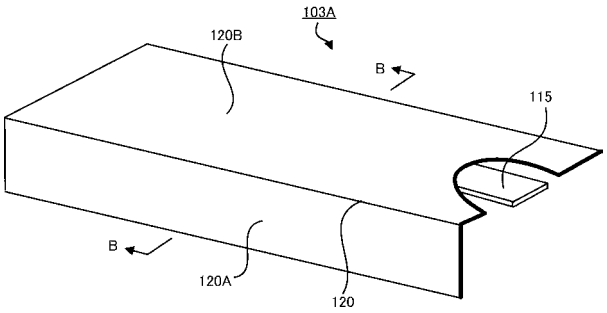


(A)

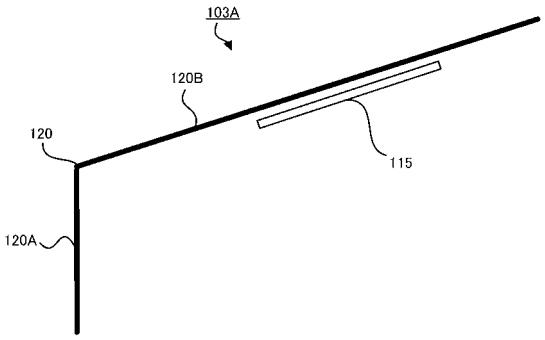


(B)

【図２】

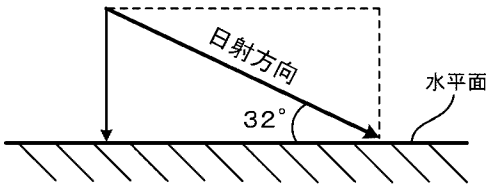


(A)

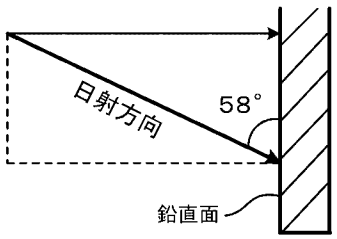


(B)

【図３】

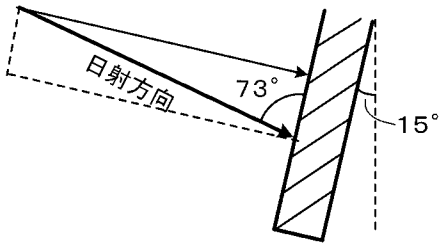


(A)



$\sin(58°) \div \sin(32°) = 1.6$倍

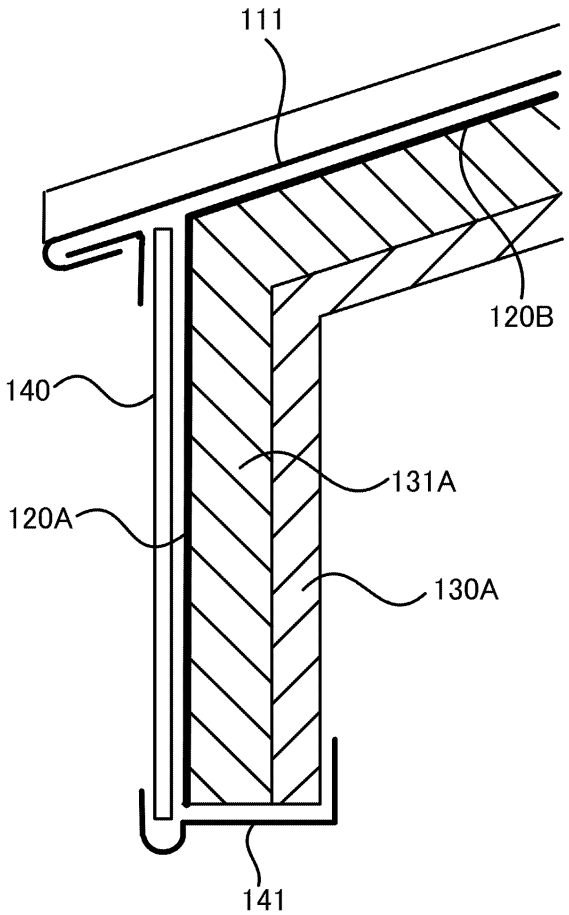
(B)



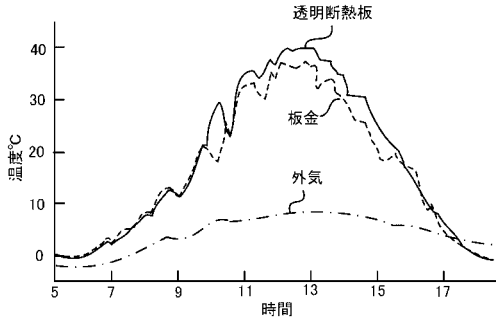
$\sin(73°) \div \sin(32°) = 1.8$倍

(C)

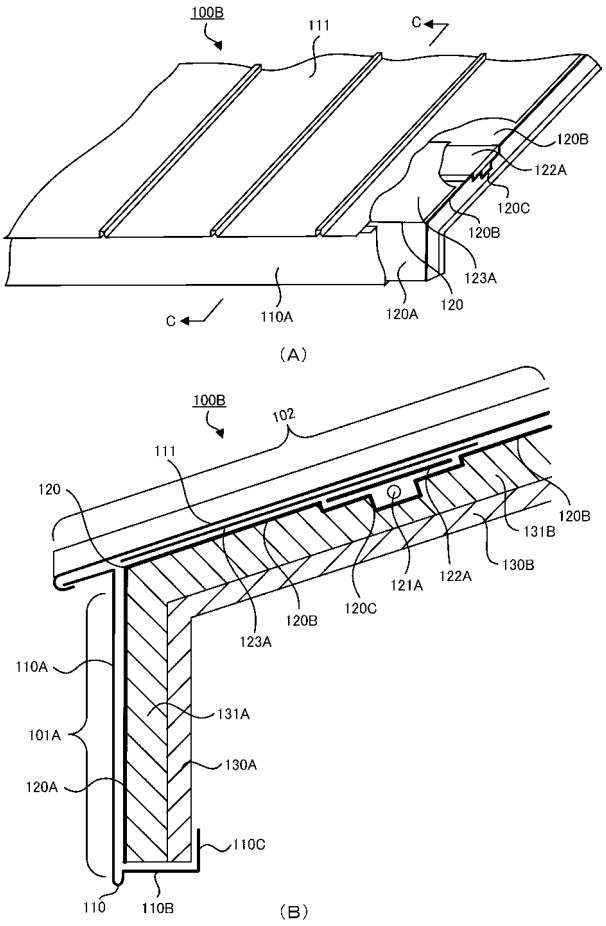
【図４】



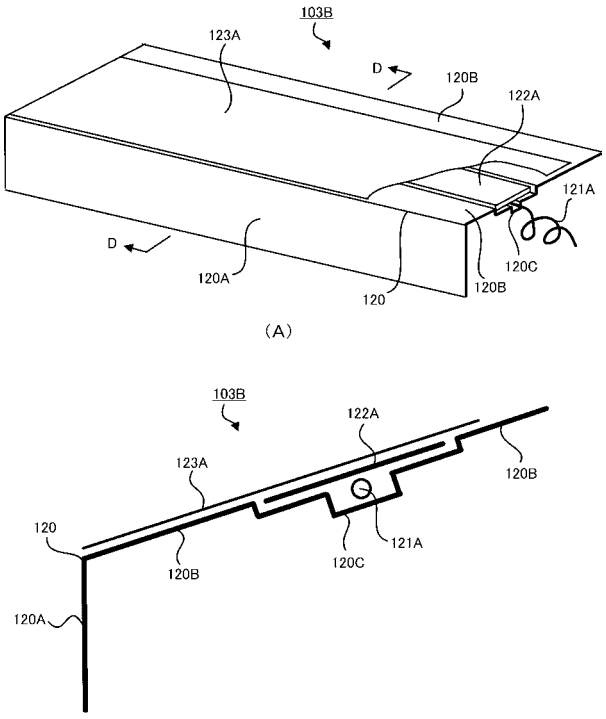
【図５】


透明断熱板
板金
外気
温度℃
時間
40
30
20
10
0
5
7
9
11
13
15
17

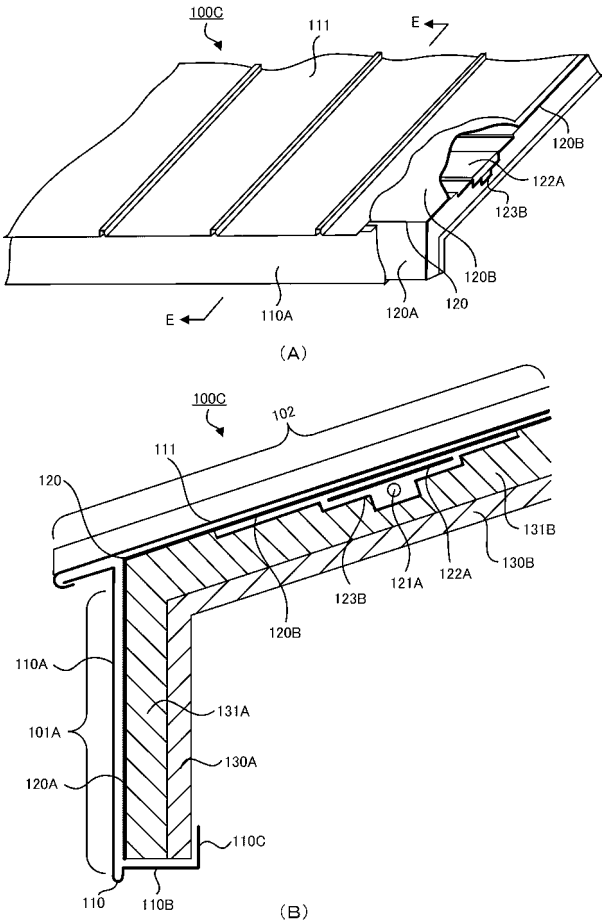
【図６】


100B
111
C
120B
122A
120C
120B
123A
120
C
110A
120A
(A)
100B
102
111
120
120B
131B
130B
122A
121A
120C
120B
123A
110A
131A
101A
130A
120A
110C
110
110B
(B)

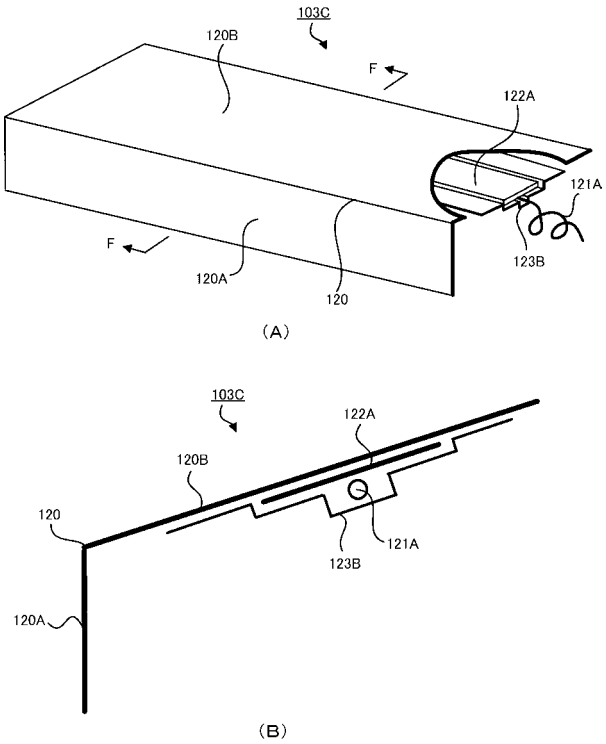
【図７】


103B
123A
D
120B
122A
121A
D
120A
120C
120B
120
(A)
103B
122A
123A
120B
120
121A
120C
120B
120A
(B)

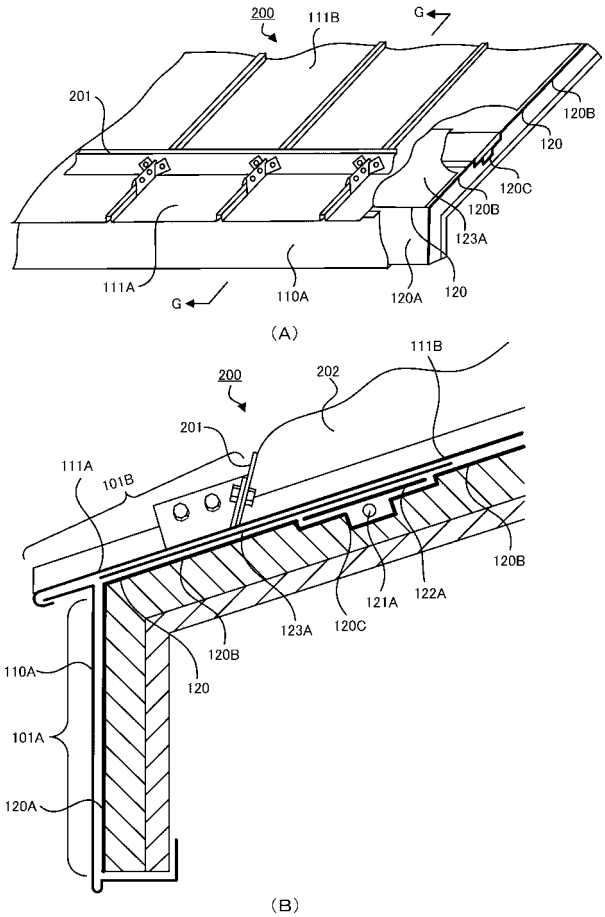
【図８】


100C
111
E
120B
122A
123B
120B
E
110A
120A
120
(A)
100C
102
111
120
131B
130B
123B
121A
122A
120B
110A
131A
101A
130A
120A
110C
110
110B
(B)

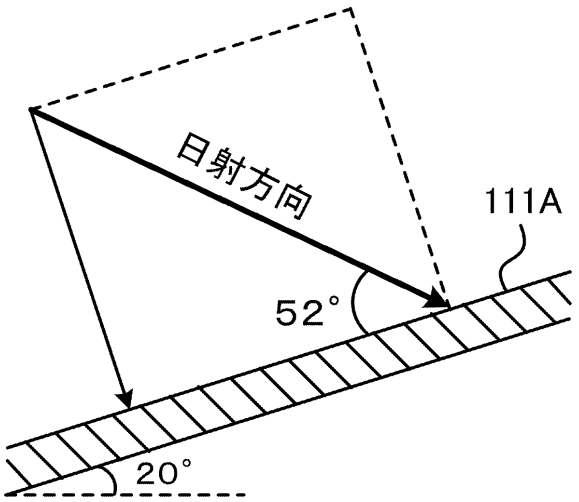
【図９】



【図１０】

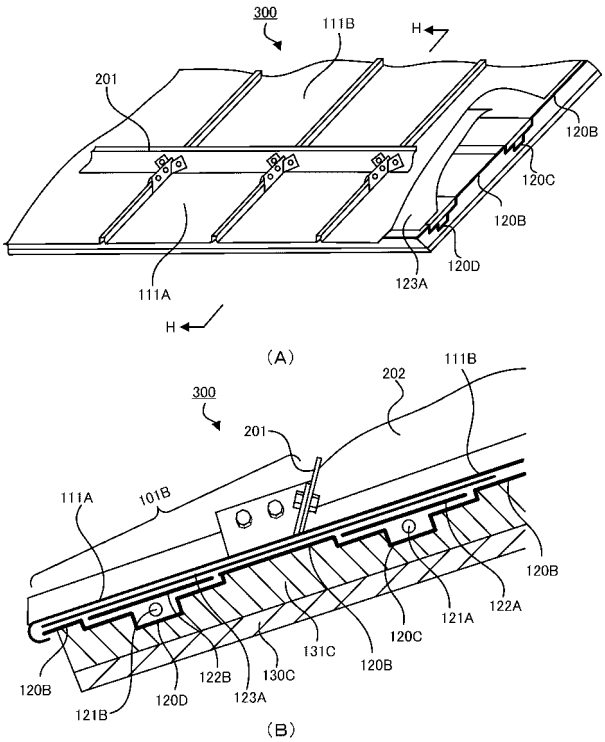


【図１１】

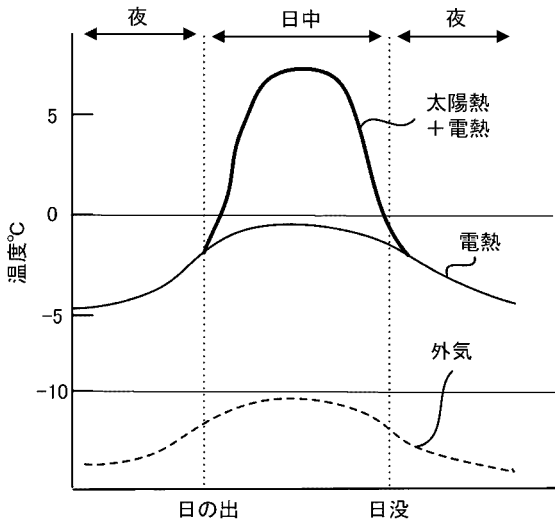


$$\sin(52°) \div \sin(32°) = 1.5\text{倍}$$

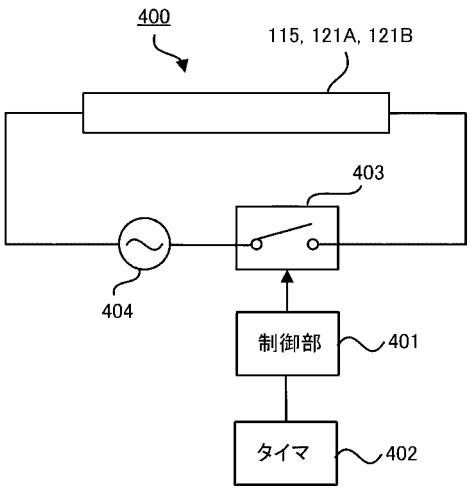
【図１２】



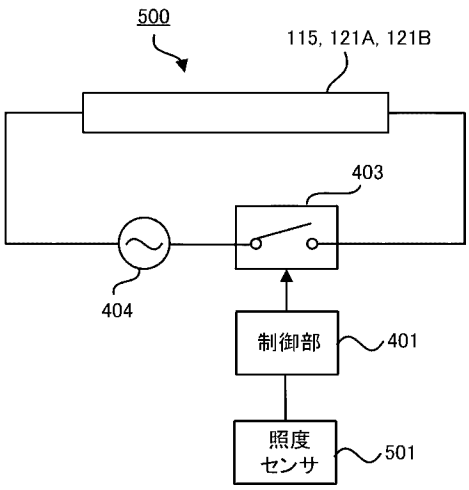
【図１３】


夜
日中
夜
5
0
−5
−10
温度℃
太陽熱
＋電熱
電熱
外気
日の出
日没

【図１４】


400
115, 121A, 121B
403
404
制御部
401
タイマ
402

【図１５】


500
115, 121A, 121B
403
404
制御部
401
照度
センサ
501

フロントページの続き

(72)発明者　七尾　秀夫
北海道恵庭市駒場町５丁目５番１号

審査官　七字　ひろみ

(56)参考文献　特開２００４－１００１５８（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－１７４２９５（ＪＰ，Ａ）
実公平０６－０１３３０５（ＪＰ，Ｙ２）
特開２００４－０４４２３４（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３２２７７１（ＪＰ，Ａ）
特開２００９－０１３７０３（ＪＰ，Ａ）
特開２０１０－２１６２２９（ＪＰ，Ａ）
特開２００８－０２５３３４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｅ０４Ｈ　　９／１６
Ｅ０４Ｄ　１３／００