

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5964237号
(P5964237)

(45) 発行日 平成28年8月3日 (2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日 (2016.7.8)

(51) Int. Cl.	F I
E O 4 D 13/18 (2014.01)	E O 4 D 13/18 E T D
H O 2 S 20/25 (2014.01)	H O 2 S 20/25

請求項の数 29 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2012-543741 (P2012-543741)	(73) 特許権者	512158077
(86) (22) 出願日	平成22年12月16日 (2010.12.16)		デザイナー・エスア
(65) 公表番号	特表2013-514471 (P2013-514471A)		スイス・CH-6900・ルガノ・ヴィア
(43) 公表日	平成25年4月25日 (2013.4.25)		・マデルノ・24
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/069864	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開番号	W02011/073303		弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開日	平成23年6月23日 (2011.6.23)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成25年12月5日 (2013.12.5)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	61/287, 407	(74) 代理人	100089037
(32) 優先日	平成21年12月17日 (2009.12.17)		弁理士 渡邊 隆
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	ニコロ・ピニ
			スイス・8046・チューリッヒ・ゲオル
			ク・ケンプ・シュトラッセ・26
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 実質的に2次元の建築部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

屋根建築のための実質的に2次元の建築部材であって、

前記建築部材の第一の表面に沿って延びて前記建築部材の第一の表面を規定し、太陽エネルギーの変換を供する太陽エネルギー発電変換パネルと、

前記建築部材の第二の表面に沿って延びて前記建築部材の第二の表面を規定し、建築の要件を提供する建築物の構造部材と、を備え、

前記発電変換パネルが前記構造部材と統合され、前記構造部材を有する積層スタックの一つの層であり、

発泡材、ハニカム構造、織物及び／またはグラスウールのうち少なくとも一つからなる、50mmから30cmの間の厚さを有する、屋根の熱的な絶縁のために0.001W/mKから0.1W/mKの間の熱伝導定数を有するコア材料層を、前記積層スタックが含み、

さらに、複合材材料及びアルミニウムのうち一つからなる、0.25mmから5mmの間の厚さを有する、前記コア材料層に化学的に接着された前面層を、前記積層スタックが含み、

前記建築部材が、熱絶縁及び機械的強さと剛性に関する屋根建築の要件を少なくとも大部分において提供するように構成されている、ことを特徴とする、実質的に2次元の建築部材。

【請求項2】

10

20

背面層をさらに備える、請求項 1 記載の建築部材。

【請求項 3】

前記化学的に接着する層が、接着剤で一体に接着する、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 4】

前記一体に接着される層が、アクリルまたはエポキシをベースとする接着剤、またはそれらの組み合わせによって接着される、請求項 3 に記載の建築部材。

【請求項 5】

前記変換パネルの太陽光発電セルが、薄膜太陽光発電セルを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 6】

前記変換パネルの太陽光発電セルが、バルク材料太陽光発電セルを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 7】

前記変換パネルの太陽光発電セルが、有機材料太陽光発電セルを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 8】

さらに太陽熱収集器を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 9】

さらにペルチェ素子を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 10】

前記変換パネルが、薄膜太陽光発電セル、バルク太陽光発電セル、太陽熱収集器及び／またはペルチェ素子を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 11】

前記コア材料層がガラス発泡材、ポリプロピレン発泡材、強化発泡材、PMI 発泡材、PUR 発泡材、PEEK 発泡材、共重合発泡材、またはスチレンベース発泡材のうち少なくとも一つを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 12】

前記コア材料層が、紙フェノールハニカム及びポリプロピレンハニカムのうち少なくとも一つを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 13】

前記コア材料層が、3次元織物及びグラスウールのうち少なくとも一つを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 14】

前記コア材料層が、発泡材、ハニカム構造、織物及び／またはグラスウールのうち少なくとも二つの組み合わせを備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 15】

ガラス繊維、麻繊維、玄武岩繊維のうち少なくとも一つからなる複合材材料の層を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 16】

前記複合材材料の層が、ポリプロピレン、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂のうち少なくとも一つの母材を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 17】

アルミニウムからなる背面層を備える、及び／またはガラス板を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 18】

積層スタックが、100 μm から 1 cm、または 0.25 mm から 5 mm、または 0.5 mm から 2.5 mm の間の厚さを有する背面層を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 19】

前記前面層と同一の材料からなる背面層を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記建築部材の表面の範囲が、 10 cm^2 から 100 m^2 、または 2500 cm^2 から 10 m^2 、または 5000 cm^2 から 6 m^2 の間である、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 21】

前記変換パネルによって生成された電気を集めるためのジャンクションボックス及び接続ケーブル用の手段を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 22】

蓄積された熱を除去することができる液体のためのパイプ用の手段を備える、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 23】

前記手段の少なくとも一部が、前記コア材料層の内部に提供される、請求項 21 または 22 のいずれか一項に記載の建築部材。

【請求項 24】

前記コア材料層が 10 MPa から 10 GPa の間のヤング率を有する発泡材からなる、請求項 1 に記載の建築部材。

【請求項 25】

最大の幾何学的長さが、少なくとも 70 cm である、請求項 24 に記載の建築部材。

【請求項 26】

請求項 1 から 23 のいずれか一項に記載の少なくとも一つの建築部材が含まれる、屋根表面建築物であって、

専用の支持構造と、

前記屋根表面建築物の内装への水の侵入を防止し、及び／または建築物の外部への水蒸気をフィルタできるメンブレンと、

少なくとも一つの前記建築部材と専用の垂木とを固定する手段と、を含む、屋根表面建築物。

【請求項 27】

太陽光変換パネルを有しないダミー建築物部材を備える、請求項 26 に記載の屋根表面建築物。

【請求項 28】

ポリエチレン及び／またはポリシロキサンベースの複合材からなる、水を防止するメンブレンまたは固定及び／または密閉する手段を備える、請求項 26 または 27 に記載の屋根表面建築物。

【請求項 29】

請求項 1 から 28 のいずれか一項に記載の、少なくとも一つの建築部材を有する屋根表面建築物を備える建築物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(定義)

「2次元の建築部材」という用語は、基本的に前面及び背面が平板形状を示し、第三の次元の厚さが平面の長さ及び幅よりも小さい部材を意味する。もちろん、平板は完全に平面でなく、わずかに曲がっていてもよいし、大きく曲がっていてもよい。

【0002】

「構造統合型太陽建築部材 (Structurally Integrated Solar Building Element, SISBE)」という用語は、本発明の全ての請求項及び開示された範囲に適合する建築部材であり、具体的には、(建築物の) 建築部材の少なくとも一部に統合された太陽エネルギー変換部材を含み、太陽エネルギー変換と (建築物の) 建築に関する要求の両方に貢献する統合された部品となるものを意味する。

【0003】

10

20

30

40

50

「建築物統合型太陽光発電（Building Integrated Photovoltaics, BIPV）」という用語は、太陽光発電（PV）産業において用いられる技術用語の状態に従い、太陽エネルギー変換部材を有する建築部材を意味し、統合されたという用語は主に、「置換され、適合された」ということを意味する。また本発明においてBIPVはまた太陽光発電以外の太陽エネルギー変換技術も含みうる。

【0004】

（技術分野）

最終使用者は非常に魅力的な政府主導の助成金政策なしに投資回収可能な最短時間を探しており、技術的な進歩はまだ非常に有利な解決策を提供していないため、太陽光発電システムの普及は未だとても遅い。

10

【0005】

建築物、特に建物への屋上太陽装置の設置に関しては、市販のほとんどのシステムは、既存の建築物に適用される必要がある付加的な構造である。そして、既存のより統合された建築物統合型太陽光発電（BIPV）においても、これはBIPV部材とそれに隣接する建築部材との相乗的な置換や適合がなされていないために、通常はコストがかかり、第一にはより美的に一体化した屋上太陽装置の設置を供するために用いられている。

【0006】

そのため、一般的な太陽光発電用途、特にBIPVの、建築物及び太陽システムの所有者のコスト構造をさらに最適化するための目標は、建物やその他さまざまな種類の建設物の構造部材として、本発明の好適な実施形態に従い構造統合型建築部材（SISBE）として定義されるモジュールを少なくとも部分的に用いることである。SISBEは、最初に屋根を建設し、その後太陽光発電システムを設置する必要を回避することができるので、以下の点で、優れた利点を有する。SISBEは建物の建築部材の少なくとも一部に統合された太陽エネルギー変換部材の少なくとも一部を意味し、統合された部材は太陽エネルギー変換と建物の建設の要求の両方に貢献する。さらに、BIPVを設定する場合には、屋根板をPVモジュールに取り換え、標準的な屋根構造に適合させる必要も回避することができる。従って、2部材システム（通常の建物部分に前述したように太陽システムを付加する）または通常のBIPVの「置換し、適合させる」方法の1部材システムから、本発明の1部材システムにすることにより、コストを劇的に削減することができる。本発明の1部材システムにおいては、太陽変換装置の少なくとも一部を建物の建築部材の少なくとも一部と統合することによって、現代の建築物の建設において通常要求される、例えば熱的、機械的、及び化学的特性に適合した構造的太陽変換装置への応用という、新たな、改善された相乗効果を提供する。

20

30

【0007】

さらに具体的には、屋根に設置されたSISBEは、機械的に強度のあるものでなければならない。剛性はまた、例えば風や雪によってもたらされるモジュールの典型的な変形による太陽光発電セルの割れを防ぐために重要な特徴である。さらに、SISBEは建築物に通常必要な断熱に関する大きな問題を解決しなければならない。従って、本発明の好適な実施形態は、このような問題を解決し、太陽光発電、太陽熱及び複合技術のような他の太陽エネルギーを捕集する技術へも容易に適合することができる構造を提供する。

40

【背景技術】

【0008】

SISBEの特徴を有しないBIPVモジュールは、市場でよく知られており、例えば結晶又は薄膜シリコン材料のような様々な利用可能な太陽光発電技術に依拠した多くの手法を含む。

【0009】

本発明の応用領域をさらに理解するために、まず建物の構造部材が通常どのように構成されるかを分析する。限定としてではなく一例として、中央ヨーロッパにおける勾配屋根の完全な建築は、強い木材（松や類似の材料）からなる梁、2cmの厚さの木材からなる外装材、防湿材（蒸散カバー）、及び10cmの厚さの断熱材、さらに2cmの厚さの木

50

材の板、第二の非浸透性カバー及びタイル製のカバーからなる層を通常必要とする。

【0010】

この上に、または類似した平らな、鋸歯状の、あるいはその他のあらゆる種類の建物を覆う表面の上に、太陽システムは通常、第二の段階で別途設置される。BIPVの場合、モジュールは屋根の表面の最も外側の部分であり、その下の屋根構造へ適合されて、屋根板を置換するものである。建物の壁やファサードにも同様に設置することができる。

【0011】

太陽モジュールはほとんどの場合、要求される基本的な機械的、熱的、電気的、化学的安定性及び必要な透明性を供する少なくとも一枚のガラスと積層される。さらに薄膜太陽光発電モジュールの場合、通常は背面に第二のガラスが積層されるが、これは不適切にコストを上昇させる。従って、すでに指摘されているように耐久性と信頼性の点で非常にリスクを有しているとしても、この特定の産業の目標は、最も少なくて済む量のガラスを使用することである。

【0012】

このような産業上の傾向が続くとしても、この市販の積層又はサンドイッチ構造太陽モジュールは通常、少なくとも一枚の、一定水準の初期特性を有しているが、建物の屋根の建築基準は部分的にしか満たさないガラス板を備えている。

【0013】

例えば、考えられる太陽技術（バルク結晶Si、薄膜技術、フレキシブルモジュール、有機、太陽熱またはハイブリッド）であればどれでも、すべてのモジュールはある重要な機械的制限を有する。これらは全て、特定の圧力、つまり例として太陽光発電の基準に関するIEC 61215及びIEC 61646に従って、 240 kg/m^2 の圧力に1時間耐える。

【0014】

本発明に関しては、これは建築基準に対応しなければならない。例えば、屋根に関するスイスの建築基準（SIA）に従えば、瞬間的な圧力、風、雪及びその他の要因が、安全な構造強度を供するために計算されねばならず、追加されたこれら全てのパラメータは、通常 240 kg/m^2 を超える。

【0015】

例えば、現在市販されているある非常に強い二重ガラスサンドイッチ薄膜モジュールは、すでに適切な機械的特性を有しているため、例えば標準的なBIPVを屋根に設置するための興味深い候補である。しかしながら、ガラスはワイブル分布に従って時折非常に低い機械的負荷で破壊されるセラミック材料である。先ほど述べたサンドイッチされた薄膜モジュールの例に従えば、屋根の上における事例として建築にも発生しうるように、積層された二重ガラスの基本的な機械的安定性は非常に良好であり、より高速での風及び雹にのみ耐えなければならず、人の体重やその他の重く、不適切な分布の一定の、さらに悪い場合には瞬間的に加えられる重量には耐えられない自動車のフロントガラスの一例と類似している。実際に屋根が設置され、保守され、撤去されるときには、作業員がその上で安全に動いて作業できなければならない。さらに、太陽光発電設備を備える屋根に覆われた家屋が山や森や庭に近接しているときには、岩や木の枝が飛来したり落下したりしても、屋上の太陽光発電システムは損傷しないようにしなければならない。または少なくとも天候状態が悪くなるたびに太陽光発電モジュール及び／またはタイルを交換しないような状態でなければならない。IEC基準を参照すると、雹に対する試験もあるが、モジュールが25年の耐久性を必要とされる場合には十分ではないかもしれない。試験は、直径2.5cmの単一の氷の球をモジュールの10か所の異なる場所に衝突させることを要求している。自然界では、一回の雹の嵐で氷の球が数千個でなくとも数百個は衝突し、そのうちの一つがIECのモジュール試験で衝突されなかったモジュールの前面ガラスの特定の弱い点に衝突すると、モジュールは十分割れを生じうるため、さらなる剛性及び強度があることが望ましい。さらに、フロントガラスの例に戻れば、ガラスが割れると、おそらく予亀裂による完全な透明性が失われるのを除いて必要とされる特性を全て、しばらくの間失

10

20

30

40

50

わないで持続できる。

【0016】

従って、BIPVシステムの場合には、特に屋上設置型の場合には屋根及び／または太陽システムの保守によってしばしば発生し得る外部からの圧力のためだけの理由で、破損したものを新しいものと置き換えるのは経済的に耐えうるものではない。より厚く、より重く、より高価なガラスを用いるという解決方法は、太陽から得られる再生可能エネルギーという目的、すなわち、化石資源に対して経済的に有利な解決方法を提供する、という目的には合致しない。

【0017】

さらに、そして恐らく本発明の目的にとってさらに重要なことに、市販の太陽モジュールは、背面に大量の熱を逃がす。熱伝導性は、誰もが気付いている問題であって、その問題は、日向に1時間もいなくとも、自動車の内装が耐える熱や、また温室に閉じ込められる熱である。熱特性は、BIPVの場合にも問題である。太陽光発電モジュールは、乾燥して晴れた地域では100℃にも到達し、通常でも60℃から80℃に達する。また太陽熱はこの制限を超えて、ほとんど150℃、あるいはそれ以上にも達することがある。そのような高温は、寒い北部の冬では発生しないかもしれないが、中央ヨーロッパの夏ではすでに発生していることは容易に想像できる。そこでは、太陽システムが屋根板の温度を、人間が耐えられない温度まで上昇させようという興味深い収率を有しており、それはまた大量の熱エネルギーを廃棄していることを意味している。その上、太陽光発電技術の場合、結晶モジュールは温度の上昇に伴って電気的な性能が低下することも想起すべきである。このことは、太陽熱収集システムには全く適用されないかもしれないにしろ、関連性は薄いながら薄膜技術についても適用される。

【0018】

従って、BIPVモジュールは覆いの役目をするガラスやファサードを想定しなければならない限りにおいては、高価で技術的には問題は少ない。しかし、BIPVモジュールをタイルやその他の屋根材または建築物の要素として直接使用する必要がある場合には、機械的及び熱的特性が要求に対して全く適合しない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0019】

【特許文献1】米国特許第5800631号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

従って、本発明の目的は、軽く、経済的で、環境性能に優れ、要求される建築基準も考慮できるような例えば機械的特性や熱的特性のような優れた特性を有する、構造的に統合された太陽光発電型建築部材(SISE)を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0021】

建築のための実質的に2次元の建築部材は、前記建築部材の第一の表面に沿って延びて前記建築部材の第一の表面を規定し、太陽エネルギーの変換を供する太陽エネルギー変換部と、前記建築部材の第二の表面に沿って延びて前記建築部材の第二の表面を規定し、建築の要件を提供する建築物の構造部材と、を備え、前記変換部の少なくとも一部が前記構造部材の少なくとも一部と統合され、前記統合された部品が前記太陽エネルギー変換及び前記建築の要件に共に貢献することを特徴とする。

【0022】

第一の好適な実施形態は、向上した熱絶縁と、強さ及び剛性としての機械的な特性とに優れたサンドイッチ構造を形成できるようにその背面に少なくとも二つの異なる材料からなる層を有し、単一部材の太陽エネルギーの捕集部として及び外装の建築物建設部材として共に直接的に使用可能なSISEとすることができるとような太陽モジュールを提供す

10

20

30

40

50

ることである。モジュールの背面側から始めると、前記二つの材料の層はコア材料層と背面サンドイッチ材料層とを備えうる。モジュールが単に部分的に前面サンドイッチ材料層として働く場合、専用の層をS I S B Eに対して、モジュールとコア材料層の間に、必要とされる特性を提供できるように導入しなければならない。

【0023】

全ての市販の太陽モジュールに適用可能なこのようなサンドイッチ構造は、例えば、モジュールの背面に接着できるように接着または単純にサンドイッチ構造前面の熱可塑性または熱硬化性構造を加熱するなどの異なる方法によって、モジュールの背面に適用することのできる前面繊維強化熱可塑性又は熱硬化性積層材を含む。さらに、サンドイッチ構造のコア材料は、好適には、しかし限定的ではなく、発泡性材料のような材料であってもよく、背面にはサンドイッチ構造は前記サンドイッチ構造の前面側に用いられるのと同ーまたは類似の繊維強化熱可塑性又は樹脂積層材を備えうる。繊維の代わりに、他の材料が用いられてもよい。

10

【0024】

(課題を解決するための手段)

最近の従来の技術は特許文献1に記載されている。しかしながら、このような方法の実現は現実的ではない。モジュールの背面において、有利な材料を組み合わせていないために、この種の構造の限界は、主としてそのような構造によって達成し得る剛性に関する。さらに、モジュール背面の絶縁能力(具体的には、水蒸気及び電気に関する)について、そのような構造において追加的に存在する接着層から独立した、発泡層の内部または隣接した乾燥繊維の存在の理由において疑問点がある。乾燥した繊維が提供する絶縁能力は十分ではないということが知られている。さらに、光学活性材料の前面又は背面にガラスが全く存在しないということは、明らかに耐久性が不足していることを示している。最後に、この設計は、工業的に開発される必要のある太陽モジュールのカプセル化の方法とは完全に異なる方法を必要とし、そのまままたは、わずかにかつ容易に実現できる変更のみで市販の完成品または半完成品モジュールに適用されないため、本モジュールの製造者が達成できる規模の経済を利用できない。さらに、非常に薄い発泡層の使用は、熱絶縁特性が非常に不足していることを示している。

20

【0025】

(さらなる発明の具体的な一実施形態)

30

第一の好適な実施形態に係る本発明の核心は、1部材の太陽エネルギー捕集部として及び外部建築部材として直接的に使用可能なS I S B Eとできるような、向上した熱絶縁と、強さ及び剛性としての優れた機械的な特性を有するサンドイッチ構造を形成できるように、その背面に少なくとも二つの異なる材料からなる層を有する太陽モジュールを提供することである。モジュールの背面側から始めると、前述の二つの材料の層はコア材料層と背面サンドイッチ材料層とを備えうる。モジュールが少なくとも部分的に前面サンドイッチ材料層として働くのではない場合、専用の層をS I S B Eに対して、モジュールとコア材料層の間に導入しなければならない。

【0026】

全ての市販の太陽モジュールに適用可能なこのようなサンドイッチ構造は、例えば、モジュールの背面に接着できるように例えば接着または単純にこのような前面サンドイッチ材料層の熱可塑性または熱硬化性構造を加熱するなどの種々の方法によって、モジュールの背面に適用することのできる前面繊維強化熱可塑性又は熱硬化性積層材を含む。さらに、サンドイッチ構造のコア材料層は、好適には、しかし限定的ではなく、発泡性材料のような材料からなるものであってもよく、背面においてはサンドイッチ構造は前述の前面サンドイッチ構造層に用いられるのと同ーまたは類似の繊維強化熱可塑性又は樹脂積層材を備えうる。繊維の代わりに、他の材料が用いられてもよい。

40

【0027】

さらなる実施形態において、前述のサンドイッチ構造に用いられる前面及び背面サンドイッチ材料層は互いに異なるものでありうる。

50

【0028】

また他の一実施形態において、太陽モジュールは前面ガラスのみを有していてもよく、従ってサンドイッチ構造は背面ガラスのないモジュールの背面に直接積層されうる。このような構成においては、モジュールそれ自身が既に述べられた電氣的及び化学的な絶縁パラメータを満たすことが必要であることは明らかである。

【0029】

すでに述べたように、さらなる一実施形態において、前面サンドイッチ材料層構造は、太陽モジュールそれ自身の大部分を備えうる。この場合、発泡性材料は例えば接着剤による接着などの種々の方法で太陽モジュールに取り付けられうる。太陽モジュールが単に前面ガラスのみを有し、二重ガラス構造を有しないとしても、この方法は機能し得る。どのような場合でも、発泡性材料は太陽光発電モジュールの背面電極または背面反射体、あるいは熱収集器の背面の上に接着によって直接取り付けることができる。そのような構成においては、モジュールそれ自身が電氣的及び化学的な絶縁の要求を満たすことが必要であることも明らかである。

【0030】

サンドイッチ構造は、種々の材料を含んでもよい。以下の表にはいくつかの例が記載されている。これらは説明のためのものであることを意図しており、発明及びその特許請求の範囲の要因を限定するものではない。

【0031】

【表1】

前面サンドイッチ材料層 強化繊維 母材		コア材料サンドイッチ コア材料	背面サンドイッチ材料層 強化繊維 母材	
ガラス繊維	ポリプロピレン	ポリプロピレン発泡材	ガラス繊維	ポリプロピレン
ガラス繊維	エポキシ樹脂	PMI 発泡材	ガラス繊維	エポキシ樹脂
ガラス繊維	ポリエステル樹脂	PUR 発泡材	ガラス繊維	ポリエステル樹脂
ガラス繊維	ビニルエステル樹脂	紙フェノール ハニカム	ガラス繊維	ビニルエステル樹脂
——	ポリプロピレン	ポリプロピレン ハニカム	——	ポリプロピレン
——	アルミ箔	共重合体発泡材	——	アルミ箔
玄武岩繊維	フェノール樹脂	絶縁カーボン発泡材	ガラス繊維	フェノール樹脂
麻繊維	エポキシ樹脂	3次元織物	麻繊維	エポキシ樹脂
アラミド繊維	エポキシ樹脂	PEEK 発泡材	アラミド繊維	エポキシ樹脂
——	太陽光発電モジュール ガラス板	ガラス発泡材	玄武岩繊維	フェノール樹脂
——	——	強化発泡材	ガラス繊維	ビニルエステル樹脂
——	——	スチレンベース発泡材	——	——

【0032】

コア材料は、10MPaから10000MPaの間の様々なヤング率を有していてもよい（例えば、好適なPURは66MPa以上を有するものであってよく、好適なガラス発泡材は少なくとも50MPaを有しうる。非常に高い10GPaという上限値は、ポリマーベースの材料またはその他の絶縁性コア材料のヤング率の大きさの一般的な上限値によって与えられたものである）。加えて、熱伝導定数は0.1W/mKより小さく0.001W/mKより大きいものでありうる（PURは0.03W/mKの値を有し、ガラス発泡材は約0.04W/mKの値を有する）。好適な組み合わせは、前面及び背面サンドイ

ッチ共にガラス繊維を含むエポキシ樹脂と、PUR発泡材であろう。しかしながら、表に示されるように、様々な組み合わせが可能である。最も重要なことは、どの強化部材、母材及びコア材料もどのような順序で組み合わせられてもよいという事実である。太陽モジュールが前面サンドイッチ材料層の主な構成要素である場合のみ、この太陽モジュールは次のようにのみ用いることができる。太陽モジュールの存在がS I S B E全体の機械的特性向上に貢献するので、この場合前面サンドイッチ材料層は背面サンドイッチ材料層よりも薄くなる。

【0033】

サンドイッチ構造を供給者から統合的に購入できなければ、例えば、様々な構成部材を一つに接着することができ、このような最も用いられる接着剤はエポキシ又はアクリルベースの接着剤である。付加的な分離特性の場合、例えば、市販のスチレンベース発泡剤の付加的な層として、付加的なコア材料をサンドイッチ構造の外に設けることもできる。様々なサンドイッチ部材を一つに貼り合わせるこれらの例は、適切な接着を達成するための他の化学的または物理的な方法を排除しない。

【0034】

ポリマーの母材に埋め込まれた繊維の場合、繊維が事前に含浸されていれば明白な長所を有する。本発明を利用するために絶対に必要ではないが、この方法により、太陽光発電モジュールを有するサンドイッチ構造の少なくとも一部の工程は高速かつ経済的になる。

【0035】

本発明の追加的で好適な実施形態は、モジュールの積層が行われる際に、積層工程がラミネータまたはプレス機によって例えば直接的に行われうる。

【0036】

その他の実施形態において、天候に関する項目の向上、タイル自身または屋根構造全体への防水特性の提供、熱エネルギーや生成された電気を蓄積したり、送電網へ送ったり、変換したりするのと同様に生成した熱エネルギーの抽出及び／または発散、耐火特性の向上、少なくとも半透明性の提供、屋根の美的観点及び統合の向上に関する手段が、実施例に示されるように、当業者によって本発明のS I S B Eへ追加され、統合されうる。

【0037】

もちろん、そのような構造はまた市販の太陽モジュールに関して向上した遮音性を包含してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明の好適な実施形態に従う太陽光発電モジュールを含むS I S B Eの例1である。

【図2】サンドイッチ構造の要素としての太陽光発電モジュールを含むS I S B Eとしての、本発明の他の一実施形態に従う太陽光発電モジュールの例2である。

【図3】本発明のS I S B Eの2つが、防水性の箔を含みまた防湿材としても働き、一つのS I S B Eとその隣のS I S B Eとの間、及びS I S B Eと例えば垂木のような屋根を機械的に支持する構造との間にそれぞれ配置される、S I S B Eベースの屋根から主としてなる、例3である。

【図4】S I S B Eの太陽光発電モジュールによって生成される電気を収集するためのジャンクションボックスを含む、S I S B Eベースの屋根の例4である。

【図5】前述の例の少なくとも一つに従い、熱収集器を含み、ハイブリッドS I S B Eを形成するS I S B Eを備える太陽光発電モジュールの例5である。

【図6】本発明の実施例に従う、太陽熱収集器を備えるS I S B Eの例6である。

【図7】様々な、可能性のあるS I S B Eの形状及び関連する屋根上における応用を示す例7である。

【図8】他の建築部材に関する構造部材として用いられるS I S B Eの例8である。

【発明を実施するための形態】

【0039】

(図の説明)

例1において、S I S B E 2 9はサンドイッチ構造30に隣接して配置された太陽光発電モジュール1を備える。サンドイッチ構造30は表1に従う材料を備え、そのサンドイッチ構造30は前面サンドイッチ(f s s)材料層4、コア材料層10(コア材料)、及び背面サンドイッチ(b s s)材料層20を備える。好適には、サンドイッチ構造は強化ガラス繊維f s s層4、発泡ポリウレタン発泡材(P U R)コア材料10及び強化ガラス繊維b s s層20を備える。好適な他の一実施形態において、サンドイッチ構造30はf s s 4及び／またはb s s 20内の強化部材として麻の繊維を備える。さらに、好適な実施形態において、サンドイッチ構造30はf s s 4及び／またはb s s 20内の強化部材として玄武岩繊維を備える。さらに、好適な他の一実施形態において、f s s 4及び／またはb s s 20の母材材料は、母材材料としてエポキシ樹脂(例えばH u n t s m a n T a c t i x 1 2 3)を含む。さらに、他の一実施形態において、f s s 4及び／またはb s s 20は母材材料として熱可塑性材料(例えば、ポリプロピレン)を含む。

10

【0040】

f s s及びb s sの厚さは5mmのオーダーである。発泡性材料の厚さは5cmである。例えば表1に列挙されたその他の材料を用いる場合、または本発明のS I S B Eの適用の型に依存する機械的に安定性の低いまたは高い建築の両方の場合において、厚さの範囲は表2に従って変更されうる。

【0041】

【表2】

20

厚さの範囲	前面サンドイッチ キャリア1	コア材料 サンドイッチ	背面サンドイッチ キャリア2
本発明の範囲	100 μ m ~ 1 c m	20 m m ~ 100 c m	100 μ m ~ 1 c m
好適な範囲	0. 25 m m ~ 5 m m	30 m m ~ 50 c m	0. 25 m m ~ 5 m m
最も好適な範囲	0. 5 m m ~ 2. 5 m m	50 m m ~ 30 c m	0. 5 m m ~ 2. 5 m m

30

【0042】

表2の範囲は、応用の様々な種類に従って異なる方法で組み合わせることができる。例えば、屋根や、歩行者が歩き自動車さえ通行する市街地の広場の場合のように、機械的安定性が必須条件の場合、f s s及びb s sは、厚さが1cmにも達する本発明の範囲の大きな値に属する厚さを有しうる。その一方、コアサンドイッチ材料は約10cmの厚さの層となる好適なまたは最も好適な厚さの範囲に属しうる。もちろん、より軽く剛性の小さな構造の場合、上記と反対であってもよく、f s s及び／またはb s sは1ミリメートルまたはそれ以下のオーダーの厚さを示しうる。

【0043】

異なる熱伝導性のふるまいを示す構造の場合には好適な、そして好適でない厚さの組み合わせであってもよい。例えば、個人宅の場合、屋上階は居間、寝室または事務所であることもあり、従って一年を通して快適な温度でなければならず、サンドイッチ構造のコア材料の厚さは10cmよりずっと大きくてもよく、f s s及びb s sは数mmの付近の最も好適な範囲をさらに示しうる。寒冷な気候、例えば山地や北部に位置する住居の場合、絶縁コア材料はより厚くすべきである。もちろん、より熱伝導が高い構造にする場合には、上述した構造と反対としてもよく、f s s及び／またはb s sは数mm以下のオーダーの厚さを示しうる。

40

【0044】

非常に暑い気候の場合、太陽光発電モジュール1の背面とサンドイッチ構造30の間またはコア材料層10の内部に直接小さな溝を提供することにより、追加的な冷却手段が用

50

いられうる。

【0045】

一方、サンドイッチ構造30の手段によってS I S B E 29の背面において少なくとも単に部分的に熱の移送を遮るかわりに、蓄積した熱を除去及び／または利用する手段も用いられうる。例えば、サンドイッチ構造30内、特にコア材料10の内部にある前述の小さな溝は、流体で満たし、当業者に公知の熱利用手段に接続されて、前述の役割を充足するために適用されうる。例えば、リザーバーやヒートポンプに接続された冷却蛇行部、ペルチェ素子やゼーベック素子のような焦電材料や熱電材料、スターリングエンジンに接続された真空ポンプあるいは当業者に公知の他のあらゆる冷却及び熱利用手段のような他の手段が、前述の役割を充足するために適用されうる。そのような手段は、S I S B E 30の層間及び／または層の内部に少なくとも部分的に位置させうる。

10

【0046】

現在ではガラスは化学的バリア層と同様に、特に機械的、電氣的及び化学的安定性について必要なパラメータを有する唯一の材料であるため、太陽光発電モジュール1aにおいて、2mmから3mmの厚さを有する前面ガラス1bがよく用いられている。背面のサンドイッチ構造30が、太陽光発電モジュール1のようなものを含むS I S B E 29に対して重要な構造的剛性を提供しうるとしても、ディスプレイのガラスのようなより薄いガラスの方が適しうるとしても、破損の危険性を高めないように、前面ガラス1bの厚さをそのように保つのが好適でありうる。

20

【0047】

さらに、太陽光発電モジュール1の背面カバー材料1cは背面ガラスを含まなくてもよいが、その代わりに化学的なバリア層と同様な特に電氣的及び化学的安定性の点で必要なパラメータを充足する適切な箔を備えうる。そのような箔は、例えば市場のリーダーであるTedlarやIcosolarのポリマーベースの製品のような市場で非常によく知られた複合材からなる箔である。そのような製品は、バルクシリコンの太陽光発電セル1aの背面としてよくベースとされる。しかしまた、薄膜の場合には経済的に実行可能なポリマーベースの背面シートが利用可能になりつつある。背面ガラスを有せずポリマーベースの箔を有するような太陽光発電モジュール1の場合、サンドイッチ構造30はポリマーベースの背面材料を備える背面カバー材料1cによって覆われる太陽光発電モジュール1の背面上に直接接着されるが、そのようなポリマーベースの箔が興味深い機械的特性を有する場合、後者はそれ自身f s s 4として働くこともでき、従ってそれを太陽光発電セル1aの背面へサンドイッチ構造30のその他の部分とともに直接積層されることもできるが、太陽光発電セル1aの有害な汚染を防ぐために、無塵室の雰囲気でのみ行いうる。サンドイッチ構造30を背面シート材料1cに直接事前に積層し、次いでそのような複合構造40を太陽光発電セル1aの背面へ直接取り付けてもよい。

30

【0048】

図2に示された例2において、本発明の他の一実施形態に従うS I S B E 31を含む太陽光発電モジュールが提供される。この場合、S I S B E 31は直接にf s s 部材として太陽光発電モジュール1を含む。b s s 20及びコア材料10は例1と同一であり、従って例1において含む好適な材料に加えて、表1に記載されるがそれに限定されることはない、あらゆる材料または材料の組み合わせを備えることができる。これはまた、背面カバー材料1cがガラスを含まず、ポリマーベースの箔を含む場合であってもよい。例1と同様に、b s s 20とコア材料10とを背面カバー材料1cに予め貼り合わせることも可能である。この場合、そのようなハイブリッド構造41は太陽光発電セル1aの背面に直接取り付けられる。厚さに関しては、b s s 20及びコア材料10に関する厚さは、例1の表2に記載されたものと正確に類似するが、この場合太陽光発電モジュール1によって実質的に表されたf s s は、太陽光発電モジュール技術の種類（薄膜またはバルクシリコン）及び、前述の太陽光発電モジュール1が、背面カバー材料1cの組成に関して特に表す構造の種類（背面ガラスまたはポリマーベースの箔）に依存する。例1に示されたすべての追加的な特徴が、ここでも適用される。

40

50

【0049】

図3に示された例3は、防湿材としても働く防水性の箔50a及び50を含み、一つのSISBE29と隣接したSISBE28との間、及びSISBE28, 29と例えば垂木(61及び/または62)のような屋根を機械的に支持する構造との間にそれぞれ配置されたSISBEベースの屋根70に主に供えられた本発明のSISBE28及び29を提供する。この例においてSISBEベースの屋根70の外部境界となり、互いに対面せず防水性の箔50aによって隔てられていないSISBE28, 29の側部も、中央50aにあるものと類似した防水箔を有していてもよい。屋根を支持する構造は、例えば木材、石、鉄筋セメント、例えばアルミニウムや鉄のような金属、及び/または最もよく使用される材料を組み合わせたもののような、当業者に公知の材料を備えるどのような機械的に適した板材、横棒または棒材61及び/または62を含んでもよい。防水性の箔50及び50aは、ポリシロキサン(シリコン)、ブチル、金属/アルミニウム箔、ポリエチレンベースの箔、EVA及び/またはPVBを備えうる。そのような層50及び50aは複数の層、従って積層された防水箔を形成する層も備えうる。例えばある勾配の屋根のようなある特定の状態では、蓄積した水蒸気や湿気が建物から除去されうるように半透水性のメンブレンを有することが望ましい。このような場合、屋根の支持部に設けられた溝または水路のようないずれかの追加的な手段が適しうる。または中央部の箔50a及び少なくとも部分的に箔50が一方方向には水蒸気や湿気を通し、反対の方向には水や水蒸気、湿気を浸透させないものでありうる。

10

【0050】

20

当業者ならばモジュールの下部及びモジュールの端部から離れた場所ではモジュールに印加される圧力が、このSISBE28または29の場合棒材61および62からなる支持構造により好適に分布されうることがわかるため、この具体例において、図3の断面図は二つの棒材61および62を示している。しかしながら、本発明のSISBE29は高い固有の機械的剛性を有するので、SISBEは表面のわずか一点または中央部、あるいはSISBE自身の中央部の一本の線上に載せられうる。反対に、平板でもありうる。

【0051】

モジュール1または関連するSISBE28または29が既に非常に品質の高い方法で組み立てられ、または積層されている場合、防水箔50aは必要とされなくともよい。そのような場合、SISBE28と、隣接するSISBE29との間の空隙はSISBE28, 29ベースの屋根70から水を除去するのに有用である。防水箔50aを使用しないことから派生したそのような溝がサンドイッチ構造30の中に水を流しうるような場合及び/またはSISBE28, 29ベースの屋根が雨の多い地域におかれる場合には、さらに少なくとも一部が防水箔50a及び/または追加的な撥水性材料または防水層によって覆われうる。その他の一解決手段は、閉じた多孔質を有する発泡性材料を使用することでありうる。そのような場合、SISBEベースの屋根70から排水する溝は依然として提供される。

30

【0052】

例3の好適な他の一実施形態において、モジュール1または関連するSISBE28または29が非常に品質の高い方法ですでに組み立てられまたは積層されている場合には、SISBE28または29の背面であっても防水性の箔50及び50aは必要ではない。さらに、SISBE28または29が背面のみ非常に品質の高い方法ですでに組み立てられまたは積層されている場合には、防水性の箔50aは前述したように少なくとも部分的に必須でありうる一方、防水性の箔50は必要でない。

40

【0053】

例3のさらなる実施形態において、防水性の箔50はSISBEを形成する層の少なくとも一つの内側または間に配置されうる。他の一実施形態において、防水性の箔50は太陽モジュール1とSISBE28または29の間に配置される。

【0054】

例3のさらなる一実施形態において、防水性の箔は、少なくとも部分的に透明で、防水

50

性があり、天候及び紫外線の両方に耐性のある積み重ねられた状態で太陽に面したS I S B Eの上部に配置されうる。

【0055】

前述したすべての可能性は、その厚み方向を通る少なくとも一方向において半透水性の薄膜も適用しうる。

【0056】

例3に全て該当する本構成は、本発明の全ての可能なS I S B Eの解決方法に適用され、例えば、例1（30及び40）に挙げられたものや例2（31及び41）に挙げられたものに適用される。

【0057】

S I S B E 28及び29は、正確に同一であってもよく、少なくとも一部が互いに異なっているようによい。

【0058】

図4に示される例4は、S I S B Eの太陽光発電モジュール1によって生成された電気を集めるためのジャンクションボックス80および81を含む、S I S B Eベースの屋根70を提供する。通常のように、S I S B E 28において、ジャンクションボックス80はモジュール1の背面の中央部に配置される。このような場合、隣接するサンドイッチ構造30はその構造自体の中にジャンクションボックスのために必要な空間を単に供することにより、ジャンクションボックス80を収容しうる。非常に薄いサンドイッチ構造30の場合、ジャンクションボックス80はサンドイッチ構造30よりも厚くなりうるため、サンドイッチ構造30は、ジャンクションボックス80を収容するのに必要な表面に穴を配置することができる。S I S B E 29の場合、ジャンクションボックス81はモジュール1の境界部に配置される。そのような場合、サンドイッチ構造30内のジャンクションボックス81を収容するための空間は、サンドイッチ構造30の境界部に提供されなければならない。

【0059】

この点においてジャンクションボックス80および81によって集められた電気は、当業者に公知のように、ケーブルによってインバータまたは電池に接続することができる。ケーブルは、サンドイッチ構造30の内部にケーブルを圧縮することにより、またはサンドイッチ構造30の内部に積層されていない溝の部分を残すことにより、サンドイッチ構造30、好適にはコア材料10の層を通してまたはS I S B E 28および29の2つの異なる層の間を通して、通過させうる。

【0060】

例4に全て該当する本構成は、本発明の全ての可能なS I S B Eの解決方法に適用され、例えば、例1（30及び40）に挙げられたものや例2（31及び41）に挙げられたものに適用される。

【0061】

例5が図5に示されている。この場合、前述の例の少なくとも一つに従うS I S B E 29を備える太陽光発電モジュールは、熱収集器も含んでハイブリッドモジュールを形成する。S I S B Eに統合されていないこのようなハイブリッドモジュールの最大の欠点の一つは、熱収集器が約100℃以上に暖められ始めるとすぐに重ねられた太陽光発電セルの効率が劇的に低下し始めることである。そのため、ハイブリッドシステムは近接した太陽光発電セルから熱を除去するために標準的な熱収集システムに対してさらに冷却手段を必要とする。これはたいていの場合、熱せられた水を導く経済的及びエネルギー的に非常に不利な熱ポンプ及び関連するリザーバー、空冷部及び／または同様な熱除去手段によってなされる。最近では、例えば水のような冷却液が屋根の下でリザーバー内と同じ温度となるとすぐにポンプが停止するため、これらの手段は太陽光発電モジュールの適切な機能をさらに阻害する。この段階、すなわち滞留段階では、ハイブリッドモジュールの下にとどまる間に熱は140℃にも達し得る。しかしながら、現代の技術はこのような莫大な熱を除去し及び／または利用する様々な解決方法を提供する。これは、一般にスイミングプール

10

20

30

40

50

や非常に大きな水リザーバーの使用、最適化された熱ポンプ及び／または建物の地下に配置された蛇行配管のような様々な地熱による解決手段、地上の貯水またはさらには地下タンク、ペルチェ素子やゼーベック素子のような焦電材料、スターリングエンジンに接続された真空ポンプ、または前述した役割を充足するのに適しうる当業者に公知のその他のさまざまなあらゆる冷却及び熱利用手段によって行われる。そのような手段は、S I S B E 30の層の間及び／または層の内部に少なくとも部分的に配置されうる。そのような熱除去システムは、追加的にエネルギー生成を補助するよりも多くのエネルギーを浪費しないという事実は、重要である。

【0062】

具体的に、図5は太陽光発電モジュール7a及び太陽熱収集器7bを備えるハイブリッドモジュール7を含むS I S B E 29を示している。背面には例1に従ってサンドイッチ構造30が提供され、サンドイッチ構造は同じようにf s s 4、コア材料10及びb s s 20を備える。もちろん、積層に関する技術も、例1の場合と同様である。さらに、例1のように、この場合にもモジュール7の背面の標準的な積層は回避され、サンドイッチ構造30によって直接置き換えられることができる。また例2と同様に、S I S B E 29はf s sとして直接にハイブリッドモジュール7を含むことができる。その場合には、S I S B Eは単にハイブリッドモジュール7、コア材料10及びb s s 20を備えることとなる。例5はさらに、例3及び例4の両方を適用することができる。

10

【0063】

例1に従ってサンドイッチ構造30の厚さを適合させることにより、断熱を制御できる。しかしながら、この場合、前述した滞留の際に起こりうるより高い温度に適合するように、厚さを増さねばならない。従って、厚さは例1において提供された図に対して同一の雰囲気状態下で2倍または3倍でありうる。

20

【0064】

非常に暑い気候の場合、太陽光発電モジュール1の背面とサンドイッチ構造30の間またはコア材料層10の内部に直接、小さな溝を提供することによる、追加的な冷却手段を用いる。

【0065】

一方、サンドイッチ構造30を用いてS I S B E 29の背部で熱の移動を少なくともただ部分的に単に阻害する代わりに、追加的に蓄積された熱を除去及び／または利用する手段が用いられうる。例えば、サンドイッチ構造30、特にコア材料10の内部の前述した小さな溝は、液体によって満たされ、前述の役割を充足するのに適しうる当業者に公知の熱活用手段に接続されうる。例えば、リザーバーや熱ポンプに接続された冷却蛇行配管、ペルチェ素子やゼーベック素子のような焦電材料や熱電材料、スターリングエンジンに接続された真空ポンプや当業者に公知のその他のあらゆる冷却及び熱利用手段のようなその他の手段が、前述した役割を充足するのに適合しうる。そのような手段は、S I S B E 30の層の間及び／または層の内部に少なくとも部分的に配置されうる。

30

【0066】

図6に示されたような例6において、太陽熱収集器8を含むS I S B E 33が提供される。平面パネル熱収集器8は、光の入射量が最大で熱の損失が最小となるような前面ガラス8bと、パイプ8aを含む吸収シートと、背面断熱材料8cと、を含む。サンドイッチ構造30は例1と同一であり、f s s 4、コア材料10及びb s s 20を備える。例5において述べたように、太陽熱収集器によって達するより高い温度のために、それぞれのサンドイッチ層の厚さは2倍または3倍にもなってもよい。さらに、サンドイッチ構造が太陽熱収集器8aの背面における非常に高い温度にそれ自身耐えうる場合には、通常グラスウールである背面断熱材8cはそれ以上必要でない。さらに、例2に類似して、背面断熱材料8cが提供された、または有していない太陽熱収集器8は共に、それ自身がf s s 4として働きうる。

40

【0067】

断熱材料8cが、表1に挙げられたf s s 4の材料と類似した興味深い機械的な特性及

50

び断熱特性を有するような場合には、前述の断熱材料 8 c は少なくとも一部がサンドイッチ構造 3 0 の f s s 4 と代替し得る。

【0068】

S I S B E 3 3 を製造する他の方法は、サンドイッチ構造 3 0 を背面シート材料 8 c に直接事前に積層し、次いでそのようなハイブリッド構造 4 3 を太陽熱収集器 8 a の背面に直接取り付けることであってよい。

【0069】

例 3 において、太陽光発電モジュール 1 を含む二つの S I S B E 2 8 , 2 9 を備える屋根 7 0 が提供された。そのような屋根構造はまた熱収集器 8 を含む S I S B E 3 3 を用いることもできる。例 3 に示したような屋根 7 0 は、太陽光発電、ハイブリッド及び／または熱モジュールを含む S I S B E を備えうる。

10

【0070】

例 4 において太陽光発電モジュールの場合におけるジャンクションボックスの配置が説明された。本例 6 の熱収集器の場合にも、熱収集器 8 の内部へ、また外部へ水を移動させる配管を配置するために、類似した方法を用いることができる。排出配管の場合、太陽熱収集器 8 は配管を備える熱収集層 8 a 及び背面断熱材料 8 c のみを備え、前面ガラス 8 b はそれ以上必要ではなくなる。

【0071】

非常に暑い気候の場合、太陽光発電モジュール 1 の背面とサンドイッチ構造 3 0 の間またはコア材料層 1 0 の内部に直接、小さな溝を提供することによる、追加的な冷却手段を用いる。

20

【0072】

一方、サンドイッチ構造 3 0 を用いて S I S B E 2 9 の背部で熱の移動を少なくともただ部分的に単に阻害する代わりに、追加的に蓄積された熱を除去及び／または利用する手段が用いられうる。例えば、サンドイッチ構造 3 0 、特にコア材料 1 0 の内部の前述した小さな溝は、流体によって満たされ、前述の役割を充足するのに適しうる当業者に公知の熱活用手段に接続されうる。例えば、リザーバーや熱ポンプに接続された冷却蛇行配管、ペルチェ素子やゼーベック素子のような焦電材料や熱電材料、スターリングエンジンに接続された真空ポンプや当業者に公知のその他のあらゆる冷却及び熱利用手段のようなその他の手段が、前述した役割を充足するのに適合しうる。そのような手段は、S I S B E 3 0 の層の間及び／または層の内部に少なくとも部分的に配置されうる。

30

【0073】

図 7 には例 7 が示されており、三つの標準的な S I S B E 3 1 に隣接して二つの正方形でない S I S B E 9 0 が配置された、住宅の屋根 1 1 の側面図を示している。S I S B E 9 0 に含まれる熱収集器または結晶バルク太陽電池の場合、前述の例を全て適用しうる。薄膜モジュールの場合、重要な差異がある。S I S B E 9 0 に備えられた薄膜モジュールは、太陽光発電機能を持つてはならず、例えば美的な目的のみを有する単純なダミーでなければならないか、あるいは、太陽光発電機能が与えられる場合には、それぞれ単独で直列に接続された電池の面積が多かれ少なかれ同一であるような薄膜太陽光発電モジュールを用いなければならない。そのようにすれば、モジュールの単一の電池における電力生成のボトルネックが避けられる。

40

【0074】

この例のさらなる実施形態の場合、S I S B E 3 1 の間に、特にペントハウスやその他屋根の下に直接、床を照らす必要がある用途において、天窗または非構造的な半透明モジュールを、他の S I S B E 3 1 の代わりに挿入することができる。

【0075】

最後に、この例は、典型的な個人用住居の勾配屋根の例を示している。これは、例えば平坦な、または鋸歯状の屋根のような他の全ての建築物を覆う構造を排除するものではない。

【0076】

50

図 8 に、例 8 が示されており、ここでは S I S B E 3 1 が他の建築物 1 2 の部品 1 0 5 について構造的部品として用いられている。S I S B E 3 1 が屋根 1 1 以外の建築物 1 2 の部品、例えば壁部材 1 0 5 に備えられている場合、例えばグラスウールのようなさらなる断熱材料を有する場合または有しない場合にさらなる断熱のために、及び／または建築物の配管や接続部のための空間や経路を提供するために、空間的に離隔されたパネル 1 0 0 が用いられうる。さらに壁部材 1 0 5 が構造的に建築物 1 2 を形成する場合、例えばコンクリートや金属構造及び／または例 1 に挙げられたものより厚いサンドイッチ構造が、さらなる補強のために用いられうる。

【0077】

パネル 1 0 0 は例えば石膏ボードからなるものでありうる。

10

【0078】

(結論)

本発明の建築部材、例えば S I S B E を用いることにより、建築物と太陽システム装置の間に、阻害的で経済的な組み合わせが可能となる。

【符号の説明】

【0079】

- 1 太陽光発電モジュール
- 1 a 太陽光発電セル
- 1 c 背面カバー材料
- 4 前面サンドイッチ (f s s) 材料層
- 7 ハイブリッドモジュール
- 7 a 太陽光発電モジュール
- 7 b 太陽熱収集器
- 8 太陽熱収集器
- 8 a パイプ
- 8 b 前面ガラス
- 8 c 背面断熱材料
- 1 0 コア材料層
- 1 1、7 0 屋根
- 1 2 建築物
- 2 0 強化ガラス繊維 (b s s) 層
- 2 8、2 9、3 1、3 3、9 0 S I S B E
- 3 0 サンドイッチ構造
- 4 0、4 1、4 3 複合構造
- 5 0、5 0 a 防水箔
- 6 1、6 2 棒材
- 8 0、8 1 ジャンクションボックス
- 1 0 0 パネル
- 1 0 5 壁部材

20

30

【図 1】

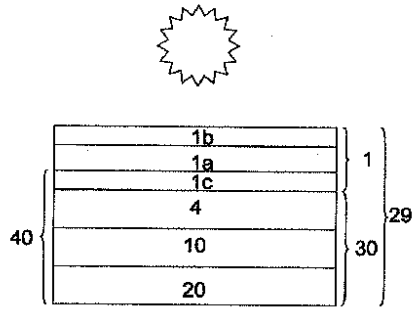


Fig. 1

【図 2】

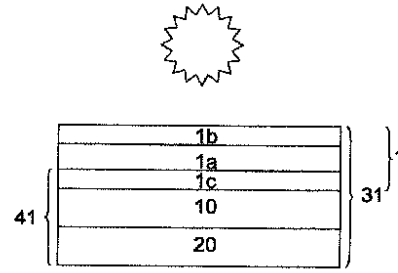


Fig. 2

【図 3】

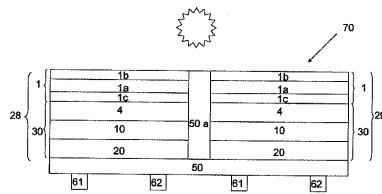


Fig. 3

【図 4】

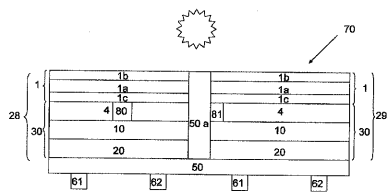


Fig. 4

【図 6】

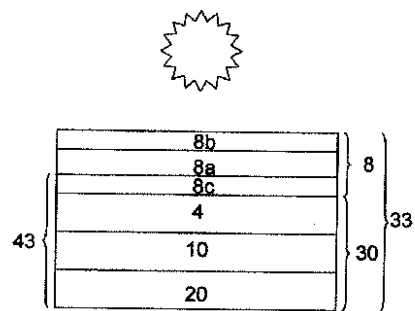


Fig. 6

【図 5】

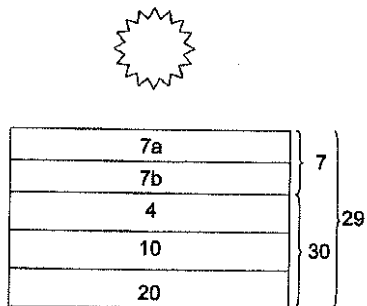


Fig. 5

【図 7】

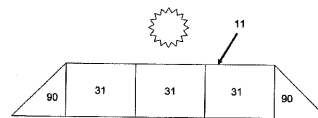
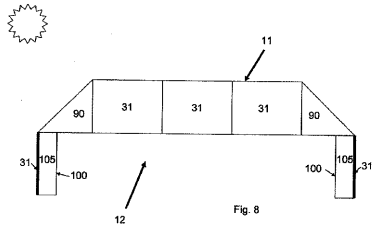


Fig. 7

【図 8】



フロントページの続き

審査官 五十幡 直子

- (56)参考文献 特開2004-197560 (JP, A)
特開平10-131409 (JP, A)
特開2001-068716 (JP, A)
特開2002-094103 (JP, A)
特開平09-125607 (JP, A)
特開平10-062017 (JP, A)
特開2003-314011 (JP, A)
特開2003-324211 (JP, A)
特開2007-278669 (JP, A)
特開昭62-014477 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04D 13/18
H02S 20/25