

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4253081号
(P4253081)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月30日(2009.1.30)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 L 31/04 (2006.01) HO 1 L 31/04 R
EO 4 D 1/30 (2006.01) EO 4 D 1/30 6 O 3 H
EO 4 D 13/18 (2006.01) EO 4 D 13/18

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-218893	(73) 特許権者	000000941
(22) 出願日	平成11年8月2日(1999.8.2)		株式会社カネカ
(65) 公開番号	特開2001-44479(P2001-44479A)		大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号
(43) 公開日	平成13年2月16日(2001.2.16)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年8月6日(2004.8.6)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100092196
			弁理士 橋本 良郎
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池モジュール、および屋根構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガラス基板の裏面全体を覆うように太陽電池層を形成した略矩形板状の太陽電池モジュールであって、上記ガラス基板を上にして建物の傾斜した屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きされる太陽電池モジュールにおいて、

傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項2】

上記ガラス基板の厚さが3mm～10mmであり、上記面取り部分の傾斜方向に沿った幅が3mm～15mmであることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項3】

上記ガラス基板の上面に対する上記面取り部分の傾斜角度は、20°～75°であることを特徴とする請求項2に記載の太陽電池モジュール。

【請求項4】

上記太陽電池層に含まれる太陽電池素子は、上記ガラス基板の上記裏面に塗布される透明電極層、この透明電極層に堆積される、P型半導体およびN型半導体を含む半導体層、この半導体層に積層される裏面電極層、および上記透明電極層および裏面電極層から導出される接続端子を有することを特徴とする請求項1に記載の太陽電池モジュール。

【請求項5】

10

20

複数の太陽電池素子をその長手方向と略直交する方向に沿って並設し且つ上記複数の太陽電池素子を直列に電氣的に接続した太陽電池層をガラス基板の裏面全体を覆うように形成した略矩形板状の太陽電池モジュールであって、上記ガラス基板を上にして上記複数の太陽電池素子が建物の屋根の傾斜方向に沿って並ぶように、上記屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きされる太陽電池モジュールにおいて、

傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされていることを特徴とする太陽電池モジュール。

【請求項 6】

上記ガラス基板の厚さが 3 mm ~ 10 mm であり、上記面取り部分の傾斜方向に沿った幅が 3 mm ~ 15 mm であることを特徴とする請求項 5 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 7】

上記複数の太陽電池素子は、それぞれ、上記ガラス基板の上記裏面に塗布される透明電極層、この透明電極層に堆積される、P 型半導体および N 型半導体を含む半導体層、この半導体層に積層される裏面電極層、および上記透明電極層および裏面電極層から導出される接続端子を有し、これら全ての接続端子が直列に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 5 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 8】

ガラス基板の裏面全体を覆うように太陽電池層を形成した略矩形板状の複数の太陽電池モジュールを、上記ガラス基板を上にして建物の傾斜した屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きした屋根構造であって、

傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされており、この太陽電池モジュールを建物の北側の屋根に段葺きしたことを特徴とする屋根構造。

【請求項 9】

複数の太陽電池素子をその長手方向と略直交する方向に沿って並設し且つ上記複数の太陽電池素子を直列に電氣的に接続した太陽電池層をガラス基板の裏面全体を覆うように形成した略矩形板状の太陽電池モジュールを、上記ガラス基板を上にして上記複数の太陽電池素子が建物の屋根の傾斜方向に沿って並ぶように、上記屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きした屋根構造であって、

傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされており、この太陽電池モジュールを建物の北側の屋根に段葺きしたことを特徴とする屋根構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば、建物の傾斜した屋根に段葺きされる太陽電池モジュール、および屋根構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、住宅等の屋根に複数枚の太陽電池モジュールを段葺きした屋根構造が実用化されつつある。太陽電池モジュールは、太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換し、本来の電力消費を補って消費電力を節約する。

【0003】

この種の太陽電池モジュールとして、例えば、1枚のガラス基板に、透明電極層、アモルファスシリコンからなる半導体層、および裏面電極層を順次形成したものが知られており、裏面に断熱材を介して鋼板が一体的に設けられ、一般に長方形の薄板パネル構造に形成されている。

【0004】

この太陽電池モジュールは、屋根の傾斜方向に沿って、その上端および下端がそれぞれ部

10

20

30

40

50

分的に重なるように段葺きされる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、屋根の傾斜方向に沿って下段側に配置された太陽電池モジュールの上端には、上段側の太陽電池モジュールの下端が重ねられるため、重ねられた部分に段差を生じ、下段側の太陽電池モジュールの上端近くにおいて、上段側の太陽電池モジュールによる影を生じてしまう。特に、建物の北側の屋根にこの種の太陽電池モジュールを段葺きした場合、南側に段葺きした場合と比較して、太陽電池モジュールに対する太陽光の入射角度が小さくなり、上段側の太陽電池モジュールによって下段側の太陽電池モジュールに形成される影が長くなる。最悪の場合、例えば冬至の太陽光などでは、北側に葺かれた太陽電池モジュールに太陽光が全く入射されなくなる。

10

【0006】

このように、太陽電池モジュール上で影を生じると、太陽電池モジュールの出力が低下されてしまう。

【0007】

特に、ガラス基板の裏面側で複数の太陽電池素子（透明電極層、半導体層、裏面電極層）をその長手方向と略直交する方向に沿って複数段に並設した太陽電池モジュールを、ガラス基板を上にして複数の太陽電池素子が建物の屋根の傾斜方向に沿って並ぶように段葺きした場合、上述したような上段側モジュールの影による不所望な出力低下がより顕著になる。

20

【0008】

つまり、この種の複数の太陽電池素子を並べた太陽電池モジュールは、発電効率を上げるため出力電圧を大きく、出力電流を小さくするように、ガラス基板に並設した全ての太陽電池素子を直列に電氣的に接続している。このため、複数の太陽電池素子のうち一つでもその出力が低下すると、その素子が直列に接続された抵抗となってしまう、太陽電池モジュール全体の出力低下を起こす。

【0009】

すなわち、この種の太陽電池モジュールを段葺きした場合、太陽電池モジュールの上端近くの1つ或いは2つの太陽電池素子の上に上段側のモジュールによる影ができ、この上端近くのいくつかの太陽電池素子の出力が低下され、出力の低下した素子が抵抗となり、太陽電池モジュール全体として出力が低下してしまう。

30

【0010】

上述した太陽電池モジュールの影による出力低下は、屋根の南傾斜面に太陽電池モジュールを葺いた場合にはさほど問題とはならないが、特に、屋根の北傾斜面にこの種の太陽電池モジュールを葺いた場合に問題となる。また、冬の太陽光線の入射角度は小さく、この季節の影は長くなることが知られており、冬季ほど影による出力低下が問題となる。

【0011】

この発明は、以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、モジュールの影による出力低下を抑制できる太陽電池モジュール、および屋根構造を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明の太陽電池モジュールによると、ガラス基板の裏面全体を覆うように太陽電池層を形成した略矩形板状の太陽電池モジュールであって、上記ガラス基板を上にして建物の傾斜した屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きされる太陽電池モジュールにおいて、傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされていることを特徴とする。

40

【0013】

このように、太陽電池モジュールの下端側においてガラス基板の上面角部に面取り部分を有することにより、屋根の傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュール上にできる上

50

段側の太陽電池モジュールによる影を小さくでき、下段側の太陽電池モジュールの出力低下を抑制できる。

【0014】

また、上述した発明によると、上記ガラス基板の厚さが3mm～10mmであり、上記面取り部分の傾斜方向に沿った幅が3mm～15mmであることを特徴とする。

【0015】

また、上述した発明によると、上記ガラス基板の上面に対する上記面取り部分の傾斜角度は、20°～75°であることを特徴とする。

【0016】

また、上述した発明によると、上記太陽電池層に含まれる太陽電池素子は、上記ガラス基板の上記裏面に塗布される透明電極層、この透明電極層に堆積される、P型半導体およびN型半導体を含む半導体層、この半導体層に積層される裏面電極層、および上記透明電極層および裏面電極層から導出される接続端子を有することを特徴とする。

10

【0017】

また、本発明の太陽電池モジュールによると、複数の太陽電池素子とその長手方向と略直交する方向に沿って並設し且つ上記複数の太陽電池素子を直列に電気的に接続した太陽電池層をガラス基板の裏面全体を覆うように形成した略矩形板状の太陽電池モジュールであって、上記ガラス基板を上にして上記複数の太陽電池素子が建物の屋根の傾斜方向に沿って並ぶように、上記屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きされる太陽電池モジュールにおいて、傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされていることを特徴とする。

20

【0018】

この発明によると、上段側の太陽電池モジュールが重ねられる下段側の太陽電池モジュールの上端側にある太陽電池素子であっても、影になり難く、太陽電池モジュールの出力低下を抑制できる。

【0019】

また、上述した発明によると、上記ガラス基板の厚さが3mm～10mmであり、上記面取り部分の傾斜方向に沿った幅が3mm～15mmであることを特徴とする。

【0020】

また、上述した発明によると、上記複数の太陽電池素子は、それぞれ、上記ガラス基板の上記裏面に塗布される透明電極層、この透明電極層に堆積される、P型半導体およびN型半導体を含む半導体層、この半導体層に積層される裏面電極層、および上記透明電極層および裏面電極層から導出される接続端子を有し、これら全ての接続端子が直列に電気的に接続されていることを特徴とする。

30

また、本発明の屋根構造によると、ガラス基板の裏面全体を覆うように太陽電池層を形成した略矩形板状の複数の太陽電池モジュールを、上記ガラス基板を上にして建物の傾斜した屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きした屋根構造であって、傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされており、この太陽電池モジュールを建物の北側の屋根に段葺きしたことを特徴とする。

40

さらに、本発明の屋根構造によると、複数の太陽電池素子とその長手方向と略直交する方向に沿って並設し且つ上記複数の太陽電池素子を直列に電気的に接続した太陽電池層をガラス基板の裏面全体を覆うように形成した略矩形板状の太陽電池モジュールを、上記ガラス基板を上にして上記複数の太陽電池素子が建物の屋根の傾斜方向に沿って並ぶように、上記屋根に沿って上下に部分的に重ねて段葺きした屋根構造であって、傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュールの上端に重ねられる上段側の太陽電池モジュールの下端において、上記ガラス基板の上面角部が面取りされており、この太陽電池モジュールを建物の北側の屋根に段葺きしたことを特徴とする。

【0021】

50

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながらこの発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0022】

図1にはこの発明の太陽電池モジュール1の概略斜視図を示してあり、図2にはこの太陽電池モジュール1の側面図を示してあり、図3にはこの太陽電池モジュール1の縦断面図を示してある。

【0023】

太陽電池モジュール1は、略矩形板状のガラス基板2の裏面2a側に、略長方形の複数の太陽電池素子3をその長手方向と略直交する方向に沿って並設して形成されている(図3参照)。ガラス基板2上に並設された全ての太陽電池素子3は、太陽電池モジュール1の発電効率を上げるため、出力電圧を大きく、出力電流を小さくするように、直列に電氣的に接続される。

10

【0024】

各太陽電池素子3は、図3に示すように、例えば、ガラス基板2の裏面2aに塗布された透明電極層4、この透明電極層4の上に堆積されたアモルファス半導体層5、およびこのアモルファス半導体層5の上に設けられた裏面電極層6を有している。ガラス基板2上で互いに隣接した太陽電池素子3同士は、一方の素子の裏面電極層6を他方の素子の透明電極層4に接続することにより、電氣的に接続されており、全ての太陽電池素子が直列に接続されている。そして、図中左端の太陽電池素子3の透明電極層4に設けられた接続端子7からリード線7aが導出され、図中右端の太陽電池素子3の裏面電極層6に設けられた接続端子8からリード線8aが導出されている。また、太陽電池モジュール3は、図3では図示していないが、ガラス基板2の裏面2a側に複数の太陽電池素子3を覆うように、断熱材を介して鋼板を設けてある。

20

【0025】

図1および図2に示すように、太陽電池モジュール1は、屋根に葺かれた際に傾斜方向に沿って下端側となる端部であって、ガラス基板2の上面角部が面取りされている。

【0026】

すなわち、太陽電池モジュール1は、複数の太陽電池素子3を並設した太陽電池層30が後述する屋根の野地板に対向するように、且つ複数の太陽電池素子3の並び方向が屋根の傾斜方向に沿うように、上下に部分的に重ねた状態で段葺きされる。この際、下段側に配置される太陽電池モジュール1の上端に、上段側に配置される太陽電池モジュール1の下端が重ねられる。つまり、各太陽電池モジュール1の傾斜方向に沿った下端側であって、ガラス基板2の上面2b側の角部に上述した面取り部10が形成されている。

30

【0027】

面取り部10は、太陽電池モジュール1の全幅に亘って形成され、ガラス基板2の上面2bに対して所定の角度、本実施の形態では30°で傾斜されている。また、面取り部10の傾斜方向に沿った幅wは、本実施の形態では、6mmに設定されている。尚、本実施の形態では、ガラス基板2の厚さtは、4mmとなっている。

【0028】

図4には、上述した本発明の太陽電池モジュール1を建物の屋根12の南傾斜面14と北傾斜面15のそれぞれに複数枚段葺きした屋根構造を概略的に示してある。各太陽電池モジュール1は、上述した面取り部10を有する下端が屋根12の傾斜方向に沿って下側にくるように配置される。太陽電池モジュール1以外に、屋根12の棟13には、棟瓦11が設けられている。

40

【0029】

段葺きされた太陽電池モジュール1のうち傾斜方向に沿って下段側の太陽電池モジュール1の上端には上段側の太陽電池モジュール1の下端が重なった状態に施工されている。そして、各太陽電池モジュール1は固定用釘(図示しない)によって屋根12の野地板20に固定されている。

【0030】

50

このように太陽電池モジュール 1 を葺きした屋根構造では、各太陽電池モジュール 1 に太陽光線 L が入射すると、太陽電池モジュール 1 を構成する太陽電池素子 3 が太陽光エネルギーを電気エネルギーに変換し、各モジュールの接続端子 7、8 を介して電気エネルギーが取り出される。

【0031】

このとき、屋根 1 2 の南傾斜面 1 4 に敷設された太陽電池モジュール 1 は殆ど問題がないが、北傾斜面 1 5 に敷設された太陽電池モジュール 1 は、図 5 に詳細に示すように、上段側の太陽電池モジュール 1 a の存在によって太陽光線 L が遮られ、下段側の太陽電池モジュール 1 b の上端近くに影 a (斜線で示す) ができる。また、この影 a は、冬季のように太陽光線 L の入射角度が小さくなればなるほど広がるとともに、屋根 1 2 自体の傾斜角度に応じて変化する。

10

【0032】

しかし、本発明の太陽電池モジュール 1 は、屋根 1 2 に葺かれた状態で、屋根の軒側になる端部(下端)において、ガラス基板 2 の上面角部が面取りされた面取り部 1 0 が形成されている。従って、本発明によると、屋根の傾斜角度や季節の変化に起因して太陽光線 L の入射角度が小さくなくても、下段側の太陽電池モジュールに形成される影 a を小さくでき、太陽光エネルギーを電気エネルギーに効率良く変換することができ、影の影響をあまり受けることなく、モジュール全体として発電量を略維持できる。

【0033】

尚、この発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上述した実施の形態では、各太陽電池モジュールの下端に形成した面取り部 1 0 の幅 w を 6 mm、傾斜角度 θ を 30° に設定したが、これに限らず、面取り部 1 0 の幅 w や傾斜角度 θ は、屋根 1 2 の傾斜角度や太陽電池モジュール 1 を葺く屋根の方角などによって適宜変更可能であり、好ましくは、面取り部 1 0 の幅 w は 3 mm ~ 15 mm に設定され、傾斜角度 θ は 20° ~ 75° に設定される。

20

【0034】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明の太陽電池モジュールは、上記のような構成および作用を有しているので、上段側の太陽電池モジュールの影による下段側の太陽電池モジュールの出力低下を抑制できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施の形態に係る太陽電池モジュールの外観を示す斜視図。

【図 2】図 1 の太陽電池モジュールの側面図。

【図 3】図 1 の太陽電池モジュールの縦断面図。

【図 4】図 1 の太陽電池モジュールを建物の屋根の南傾斜面および北傾斜面に葺いた状態の屋根構造を示す概略図。

【図 5】図 4 の部分 A を拡大して示す部分拡大図。

【符号の説明】

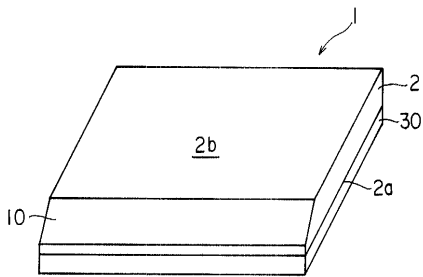
- 1 ... 太陽電池モジュール、
- 2 ... ガラス基板、
- 3 ... 太陽電池素子、
- 4 ... 透明電極、
- 5 ... アモルファス半導体層、
- 6 ... 裏面電極層、
- 7、8 ... 接続端子、
- 10 ... 面取り部、
- 12 ... 屋根、
- 14 ... 南傾斜面、
- 15 ... 北傾斜面、
- 20 ... 野路板、

40

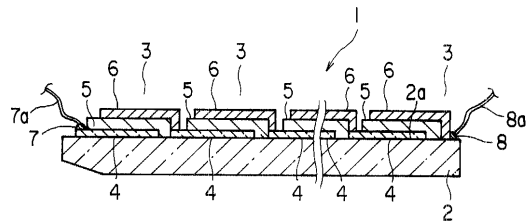
50

- a ... 影、
- L ... 太陽光線、
- t ... ガラス基板の厚さ、
- w ... 面取り部の幅、
- ... 面取り部の傾斜角度。

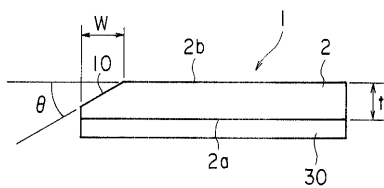
【図1】



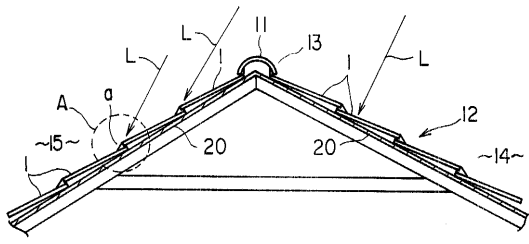
【図3】



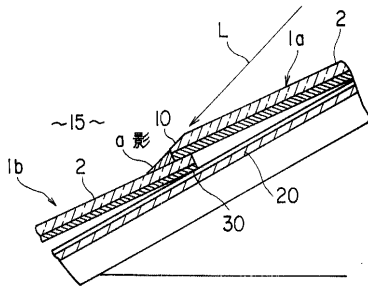
【図2】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 山脇 竹治

滋賀県守山市水保町1150-24

審査官 加藤 万里子

(56)参考文献 特開平09-096055(JP,A)
実開平06-016557(JP,U)
特開平10-325216(JP,A)
特開平03-199566(JP,A)
特開昭60-035579(JP,A)
特開平05-145102(JP,A)
実開平04-028524(JP,U)
特開2000-349326(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/04 - 31/078

E04D 1/30

E04D 13/18