

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 登録実用新案公報(U)

(11) 実用新案登録番号
実用新案登録第3198443号
(U3198443)

(45) 発行日 平成27年7月2日(2015.7.2)

(24) 登録日 平成27年6月10日(2015.6.10)

(51) Int.Cl. F 1
HO 1 L 31/05 (2014.01) HO 1 L 31/04 5 7 0
HO 1 L 31/0224 (2006.01) HO 1 L 31/04 2 6 2

評価書の請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 実願2015-2000 (U2015-2000)
 (22) 出願日 平成27年4月21日(2015.4.21)
 (31) 優先権主張番号 104204320
 (32) 優先日 平成27年3月23日(2015.3.23)
 (33) 優先権主張国 台湾(TW)

(73) 実用新案権者 509019071
 ▲ゆ▼晶能源科技股▲分▼有限公司
 GINTECH ENERGY CORP
 ORATION
 台湾苗栗縣竹南▲鎮▼新竹科▲学▼園區科
 北一路21號
 (74) 代理人 100116872
 弁理士 藤田 和子
 (72) 考案者 ワン ヤオーシュアン
 台湾 ミャオリ カウンティ 350 ジ
 ユナン タウンシップ ケベイ ファース
 ト ロード ナンバー21

最終頁に続く

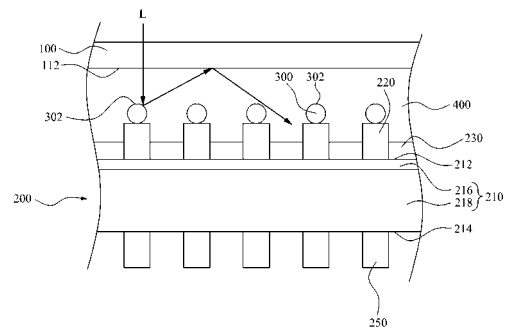
(54) 【考案の名称】 太陽電池モジュール

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光電流の出力効率を向上させる太陽電池モジュールを提供する。

【解決手段】 出光面を有する透明板100と、透明板に向けて設けられており、それぞれ、基板210と、基板の透明板側の表面に設けられ、数が5個以上である複数のメイングリッド電極220と、基板の透明板側の表面に設けられる反射防止層230と、を含む複数の太陽電池200と、隣接する2つの太陽電池を接続するようにメイングリッド電極に接続され、メイングリッド電極に置かれる一部が、透明板に近接し且つ透明板の出光面と平行でない側面を有する半田ベルト300と、を備える。半田ベルトの側面で反射した光の大部分が下の太陽電池に偏向して、太陽電池の集光量を増加することができる。

【選択図】 図2



【実用新案登録請求の範囲】**【請求項 1】**

出光面を有する透明板と、

前記透明板に向けて設けられており、それぞれ、基板と、前記基板の前記透明板に向ける表面に設けられ、数が 5 個以上である複数のメイングリッド電極と、前記基板の前記透明板に向ける前記表面に設けられる反射防止層と、を含む複数の太陽電池と、

隣接する 2 つの前記太陽電池を接続するように前記メイングリッド電極に接続され、前記メイングリッド電極に置かれる一部が、前記透明板に近接し且つ前記透明板の前記出光面と平行でない側面を有する半田ベルトと、

を備える太陽電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記半田ベルトは、前記メイングリッド電極に対して横になる円筒状のものである請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 3】

前記半田ベルトは、

前記メイングリッド電極に隣接するように設けられる第 1 の部分と、

前記第 1 の部分と前記透明板との間に位置し、前記側面を有し、前記透明板に近い方向に沿って次第に縮むパンプ状となる第 2 の部分と

を含む請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

20

【請求項 4】

前記メイングリッド電極は、幅が約 0.01 mm ~ 約 0.5 mm であり、それらの間の間隔が約 1 mm ~ 約 40 mm である請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 5】

複数の前記太陽電池のそれぞれは、

前記メイングリッド電極と交互にするように前記基板の前記透明板に向ける前記表面に設けられ、幅が約 0.01 mm ~ 約 0.05 mm であり、それらの間の間隔が約 2 mm ~ 40 mm である複数の指状電極を含む請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【請求項 6】

複数の前記太陽電池のそれぞれは、

前記基板の前記透明板に反対する表面に設けられる複数の電極ストリップを更に備え、前記半田ベルトが、更に前記電極ストリップに接続される請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

30

【請求項 7】

前記太陽電池と前記半田ベルトを覆うように前記透明板の下に設けられる光透過保護層を更に備える請求項 1 に記載の太陽電池モジュール。

【考案の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本考案は、太陽電池モジュールに関する。

【背景技術】

40

【0002】

石油エネルギーの日々の枯渇と環境保護の概念の発展につれて、現在、その代替りの新しいエネルギーの開発は、業界が努力して検討している目標となっている。開発に用いられる新しいエネルギーは、豊富な蓄積、容易に枯渇せず、安全、清潔、人間を脅かさず、また環境を破壊しない利点を有すべきである。例えば、太陽、風力、水力等の再生可能エネルギーの何れも上記条件に合致し、太陽による発電が省エネルギーと環境保護のメリットを更に兼ね備える。

【考案の概要】**【考案が解決しようとする課題】****【0003】**

50

太陽をエネルギーに転換する方式として、光起電力デバイス (p h o t o v o l t a i c d e v i c e s) と呼ばれた太陽電池 (s o l a r c e l l s) を使用することができる。今の広く使用されている太陽電池は、光エネルギーを吸収する場合に光電流を発生させ、この光電流が太陽電池における電極により収集されて流れ出す。しかしながら、光電流の出力効率を向上させるために如何に太陽電池の構造を設計するかは、太陽技術の発展上の重要な課題となる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本考案の一態様は、出光面を有する透明板と、透明板に向けて設けられており、それぞれ、基板と、基板の透明板に向ける表面に設けられ、数が5個以上である複数のメイングリッド電極と、基板の透明板に向ける表面に設けられる反射防止層と、を含む複数の太陽電池と、隣接する2つの太陽電池を接続するようにメイングリッド電極に接続され、メイングリッド電極に置かれる一部が、透明板に近接し且つ透明板の出光面と平行でない側面を有する半田ベルトと、を備える太陽電池モジュールを提供する。

10

【0005】

1つ又は複数の実施形態において、半田ベルトは、メイングリッド電極に対して横になる円筒状のものである。

【0006】

1つ又は複数の実施形態において、半田ベルトは、メイングリッド電極に隣接するように設けられる第1の部分と、第1の部分と透明板との間に位置し、側面を有し、透明板に近い方向に沿って次第に縮むバンプ状となる第2の部分と、を含む。

20

【0007】

1つ又は複数の実施形態において、メイングリッド電極は、幅が約0.01mm～約0.5mmである。

【0008】

1つ又は複数の実施形態において、メイングリッド電極は、その間の間隔が約2mm～約40mmである。

【0009】

1つ又は複数の実施形態において、複数の太陽電池のそれぞれは、メイングリッド電極と交互にするように基板の透明板に向ける表面に設けられ、幅が約0.01mm～約0.05mmである複数の指状電極を含む。

30

【0010】

1つ又は複数の実施形態において、指状電極は、間隔が約1mm～約40mmである。

【0011】

1つ又は複数の実施形態において、メイングリッド電極は、数が更に100個以下である。

【0012】

1つ又は複数の実施形態において、複数の太陽電池のそれぞれは、基板の透明板に反対する表面に設けられる複数の電極ストリップを更に備える。

【0013】

1つ又は複数の実施形態において、太陽電池モジュールは、太陽電池と半田ベルトを覆うように透明板の下に設けられる光透過保護層を更に備える。

40

【考案の効果】

【0014】

上記実施形態に係る太陽電池モジュールは、集光量とキャリアの収集効率を向上し、太陽電池におけるキャリアがメイングリッド電極に伝送する経路を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本考案の一実施形態に係る太陽電池モジュールを示す上面図である。

【図2】図1の線分2-2に沿っている断面図である。

50

【図3】別の実施形態に係る太陽電池モジュールを示す断面図である。

【図4】図1の太陽電池モジュールを示す側面図である。

【図5】図1の太陽電池を示す下面図である。

【図6】本考案の別の実施形態に係る太陽電池を示す側面図である。

【考案を実施するための形態】

【0016】

以下、図面で本考案の複数の実施形態を開示し、明らかに説明するために、数多くの実際の詳細を下記でまとめて説明する。しかしながら、理解すべきなのは、これらの実際の詳細が、本考案を制限するためのものではない。つまり、本考案の実施形態の一部において、これらの実際の詳細は、必須なものではない。また、図面を簡略化するために、ある従来慣用の構造及び素子は、図面において簡単に模式的に示される。

10

【0017】

図1は、本考案の一実施形態に係る太陽電池モジュールを示す上面図である。図2は、図1の線分2-2に沿っている断面図である。図に示すように、太陽電池モジュールは、透明板100と、複数の太陽電池200と、半田ベルト300と、を備える。透明板100は、出光面102を有する。太陽電池200は、透明板100に向けて設けられる。複数の太陽電池200のそれぞれは、基板210と、複数のメイングリッド電極(バスバー)220と、反射防止層230と、を含む。メイングリッド電極220は、基板210の透明板100に向ける表面212に置かれる。メイングリッド電極220は、数が5個以上である。例えば、図1において、メイングリッド電極220は、数が5個である。ある実施形態において、メイングリッド電極220は、数が更に100個以下である。反射防止層230は、基板210の透明板100に向ける表面212に置かれる。半田ベルト300は、隣接する2つの太陽電池200を接続するようにメイングリッド電極220に接続される。メイングリッド電極220に置かれる半田ベルト300の一部は、透明板100に近接する側面302を有する。側面302と透明板100との出光面102は、平行でない。

20

【0018】

本実施形態において、透明板100の出光面102は、太陽電池200に向ける。光Lが透明板100から太陽電池モジュールに入って、出光面102から透明板100を離れた後、太陽電池200に入る。次に、光Lが表面212(入光面とも呼ばれる)から太陽電池200に入射した後、基板210において光電効果が発生して、光L(光エネルギー)が光電流(電気エネルギー)に変換される。その後、基板210には、基板210からメイングリッド電極220まで流れた後、メイングリッド電極220によって外部負荷まで流れ出すキャリアが発生される。また、図1において、太陽電池モジュールが2つの太陽電池200を備えるが、本考案はこれに限定されない。他の実施形態において、太陽電池モジュールは、2つを超えた太陽電池200を備えてもよく、また太陽電池200がマトリックスに配列されてもよい。

30

【0019】

本実施形態に係る太陽電池モジュールは、集光量とキャリアの収集効率を向上し、太陽電池200におけるキャリアをメイングリッド電極220に伝送する経路を短くすることができる。具体的には、本実施形態において、側面302と透明板100との出光面102は、平行でないため、光Lが出光面102から離れた後、半田ベルト300に射られて反射されて、側面302の非平行の構造により光Lの反射経路が偏向して、光Lの大部分が下の太陽電池200に偏向して、太陽電池200の集光量が増加する。また、本実施形態に係る太陽電池200が従来太陽電池よりも多い5個以上のメイングリッド電極220を含むため、キャリアの収集効率が向上する。更に、メイングリッド電極220は、数が多くなるため、メイングリッド電極220の間隔d1も従来太陽電池の間隔より小さいので、キャリアがメイングリッド電極220へ流れる距離も短くなる。流れる距離が短くなると、太陽電池200の抵抗も小さくなることを表すため、キャリアの収集効率も効果的に向上する。また、本実施形態に係るメイングリッド電極220は、例えばスク

40

50

リーン印刷 (Screen Printing) プロセスによって形成することができるため、従来の太陽電池と比べ、製作コストも増加しないし、プロセス工程も増加しない。

【0020】

本実施形態において、半田ベルト300は、横になってメイングリッド電極220に直接半田つけされた円筒状のものである。即ち、図2の断面視角から見ると、半田ベルト300の断面が円状となるため、側面302が円弧状であり、出光面102から離れて側面302に直射した光Lを異なる角度に反射して、光Lが基板210の表面212に入射する可能性を増加する。

【0021】

しかしながら、半田ベルト300の構造は、図2に限定されない。図3を参照されたい。図3は、別の実施形態に係る半田ベルト300とメイングリッド電極220との断面図である。本実施形態において、半田ベルト300は、第1の部分310と、第2の部分320と、を含む。第1の部分310は、メイングリッド電極220に隣接するように設けられる。第2の部分320は、第1の部分310と透明板100との間に位置する。第2の部分320は、側面302を有し、ランプ状となる。ランプは、透明板100に近い方向に沿って次第に縮み、図3に示すように、第2の部分320のランプの数が複数であってもよい。しかしながら、他の実施形態において、ランプの数はただ1個であってもよい。断面の視角から見ると、第2の部分320は、ジグザグ状や波状となってもよく、側面302は、第2の部分320の第1の部分310から離れた面である。また、第1の部分310のメイングリッド電極220に向ける表面304が平面であってもよく、半田ベルト300とメイングリッド電極220との間に十分な接触面積を付与し、半田ベルト300をメイングリッド電極220に接続する。

【0022】

上記第1の部分310と第2の部分320とは一体成型構造であってもよく、接着層(図示せず)により接着されてなる分離する構造であってもよい。ある実施形態において、半田ベルト300の材質が金属であってもよいため、上記構造は、金型成形により製作されてもよいが、半田ベルト300が他の方法によって製作されてもよい。半田ベルト300は、メイングリッド電極220との接続プロセス途中に変形しないように、(例えば、導電性ゴムにより)貼り合わせるようにメイングリッド電極220に接続され、又は二次半田付けによりモジュールをパッケージングしてもよい。

【0023】

図2と図3を共に参照されたい。上記で挙げられた構造の何れも、光Lの反射経路を偏向する目的を達成し、光Lの基板210の表面212に入射する可能性を増加することができる。半田ベルト300の構造は、上記に限定されない。基本的に、半田ベルト300における側面302と透明板100の出光面102とが平行でなければ、側面302が光Lの反射経路を偏向することができ、何れも本考案の範囲にある。

【0024】

また、図2を参照されたい。本実施形態において、太陽電池モジュールは、太陽電池200と半田ベルト300を覆うように透明板100の下に置かれる光透過保護層400を更に備える。光透過保護層400は、透明板100と太陽電池200との隙間を充填するのに用いる。ある実施形態において、光透過保護層400は、液体状態で透明板100と太陽電池200との隙間に充填することができ、光透過保護層400の加工温度の高過ぎによる半田ベルト300の変形を避けるために、光透過保護層400の加工温度が半田ベルト300の融点より低くてもよい。

【0025】

また、図1を参照されたい。本実施形態において、メイングリッド電極220は、幅W1が約0.01mm~約0.5mmであるが、それらの間の間隔d1が約2mm~約40mmであり、即ち、キャリアはが水平に流れる最も長い距離が約1mm~約20mmである。本実施形態に係るメイングリッド電極220の幅W1と間隔d1に合わせると、メイングリッド電極220全体の基板210における被覆率が従来の太陽電池より小さい。被

10

20

30

40

50

覆率の低減は、主に、メイングリッド電極 220 と基板 210 との接触面積が小さくなり、受光面積が多くなることを表すので、モジュールのワット数を向上することができる。また、メイングリッド電極 220 の被覆率が小さくなるため、メイングリッド電極 220 の使用量を減少し、メイングリッド電極 220 のコストと太陽電池 200 全体の重量を低下させることに寄与する。メイングリッド電極 220 は、スクリーン印刷や接着によって基板 210 に形成された金属であってもよいが、本考案はこれに限定されない。また、半田ベルト 300 の幅 W_2 がメイングリッド電極 220 の幅 W_1 に合わせることができ、基板 210 の表面 212 (図 2 に示すように) を遮蔽しないように、例えば、幅 W_2 が幅 W_1 以下であり、つまり、幅 W_2 が約 0.01 mm ~ 約 0.5 mm である。

【0026】

図 2 を参照されたい。本実施形態において、基板 210 は、第 1 の半導体層 216 と、第 2 の半導体層 218 と、を含んでもよい。第 2 の半導体層 218 は、メイングリッド電極 220 と第 1 の半導体層 216 との間に置かれる。第 1 の半導体層 216 が例えば単結晶又は多結晶シリコンのような結晶シリコンであってもよいが、第 2 の半導体層 218 は、燐ドーブ層であってもよいため、太陽電池 200 は、結晶シリコン太陽電池であってもよい。他の実施形態において、太陽電池 200 は、色素増感電池であってもよいが、本考案はこれに限定されない。また、透明板 100 は、ガラス又はプラスチック材質であってもよい。

【0027】

本実施形態において、反射防止層 230 は、基板 210 の表面 212 (つまり、入光面) に置かれており、その材質が厚さと互に合わせると、反射防止層 230 は、基板 210 から反射された光を基板 210 に反射することができるため、太陽電池 200 の集光量を増加することができるある実施形態において、反射防止層 230 の材質は、例えば窒化ケイ素であるが、本考案はこれに限定されない。

【0028】

図 1 と図 2 を共に参照されたい。本実施形態において、複数の太陽電池 200 のそれぞれは、メイングリッド電極 220 と交差するように基板 210 の表面 212 に置かれる複数の指状電極 240 を更に備える。例として、指状電極 240 とメイングリッド電極 220 とは、互に垂直である。指状電極 240 の幅 W_3 は、約 0.01 mm ~ 約 0.05 mm であるが、指状電極 240 の間隔 d_2 が約 1 mm ~ 約 40 mm 。具体的には、キャリアの収集効率を向上するために、指状電極 240 は、少なくとも 1 つのメイングリッド電極 220 と電氣的に接続するように、隣接する 2 つのメイングリッド電極 220 の間に置かれてもよい。基板 210 が発生したキャリアは、まず指状電極 240 に到達した後で、指状電極 240 に沿ってメイングリッド電極 220 に到達してもよい。指状電極 240 とメイングリッド電極 220 との材質の何れも例えば、金属 (例えばニッケル、銀、アルミニウム、銅又はそれらの組み合わせ) のような導電性材料であるため、指状電極 240 は、キャリアの収集経路の抵抗値を更に低減して、キャリアの収集効率を向上することができる。

【0029】

また、本実施形態に係るメイングリッド電極 220 の数が従来の太陽電池よりも多いため、指状電極 240 の数が従来の指状電極より少なく、即ち、従来の太陽電池に対応する電流の収集効率を達成できるため、指状電極 240 のコストを低下させることができる。更に、指状電極 240 は、スクリーン印刷又は接着によって基板 210 に形成された金属であるが、本考案はこれに限定されない。

【0030】

また、図 1 において、メイングリッド電極 220 と指状電極 240 との何れも矩形であるが、本考案はこれに限定されない。他の実施形態において、メイングリッド電極 220 と指状電極 240 とは、スリップ状、波状又は他の好適な形状であってもよく、また同一でも異なってもよい。更に、メイングリッド電極 220 と指状電極 240 とは垂直でなくてもよく、基本的に、指状電極 240 とメイングリッド電極 220 とが電氣的に接続すれ

10

20

30

40

50

ば、本考案の範囲にある。

【0031】

図2、図4と図5を共に参照されたい。図4は、図1の太陽電池200と半田ベルト300を示す側面図である。図5は、図1の太陽電池モジュールを示す下面図である。本実施形態において、複数の太陽電池200のそれぞれは、基板210の透明板100に反対する表面214に置かれる複数の電極ストリップ250を更に備える。太陽電池モジュールが複数の太陽電池200からなる場合、メイングリッド電極220の電流を別の太陽電池200における電極ストリップ250へ誘導できるように、ある太陽電池200のメイングリッド電極220が別の太陽電池200の電極ストリップ250と電氣的に接続してもよいため、太陽電池モジュールの電圧を増加するように、これら太陽電池200が直列に接続されてもよい。

10

【0032】

図2を参照されたい。1つ又は複数の実施形態において、電極ストリップ250の基板210への投影は、メイングリッド電極220の基板210への投影に重ね、つまり、電極ストリップ250の位置は、メイングリッド電極220の位置に対応しているが、本考案はこれに限定されない。また、図1と図5を共に参照されたい。図5において、複数の太陽電池200のそれぞれは、何れも20個の電極ストリップ250を有し、4つごとの電極ストリップ250がメイングリッド電極220の延伸方向に沿って配列し、複数の電極ストリップ250のそれぞれが互いに離れる構造を示し、この構造はセクショナル構造と呼ばれる。しかしながら、他の実施形態において、電極ストリップ250は、実際の状況に応じて、数が5個（即ち、メイングリッド電極220と同じ数を有する）でもよく、且つ形状がメイングリッド電極220と同じ（即ち、スリップ状）になるように設計してもよい。

20

【0033】

次に、図6を参照されたい。図6は、本考案の別の実施形態に係る太陽電池200を示す側面図である。本実施形態は、パッシベーション層260に、図2の実施形態と異なる。本実施形態において、複数の太陽電池200のそれぞれは、基板210の表面214に置かれるパッシベーション層260を更に備える。パッシベーション層260は、キャリアが表面214で結合する可能性を減少して、太陽電池200の光電流量を増加することができる。パッシベーション層260は、複数の開口262を有し、電極ストリップ250が開口262を介して基板210に接触することにより、基板210と電氣的に接続する。つまり、電極ストリップ250がパッシベーション層260により露出する。パッシベーション層260の材質として、例えば、酸化アルミニウム又は窒化ケイ素であるが、本考案はこれに限定されない。本実施形態の詳細については、図2と同様であるので、ここで詳しく説明しない。

30

【0034】

以上をまとめると、上記実施形態の半田ベルトの側面と透明板との出光面が平行でないため、側面の非平行構造は、光の反射経路を偏向し、光の大部分を下の太陽電池に偏向して、太陽電池の集光量を増加することができる。太陽電池は、従来の太陽電池よりも多い5個以上のメイングリッド電極を含むため、キャリアの収集効率が向上する。更に、メイングリッド電極は、数が多くなるため、それらの間の間隔も従来の太陽電池の間隔より小さくなり、キャリアがメイングリッド電極へ流れる距離も短くなり、キャリアの収集効率を効果的に向上する。また、従来の太陽電池と比べて、本実施形態に係るメイングリッド電極は、製作コストも増加しないし、プロセス工程も増加しない。一方、上記メイングリッド電極の幅と間隔に合わせ、メイングリッド電極全体の基板における被覆率が従来の太陽電池より小さいため、メイングリッド電極のコストを低下させることができる。更に、メイングリッド電極の数は、従来の太陽電池よりも多いため、指状電極の数が従来の指状電極の数より少なく、即ち、従来の太陽電池に対応する電流の収集効率を達成できる。

40

【0035】

本考案の実施形態を前述の通りに開示したが、これは、本考案を限定するものではなく

50

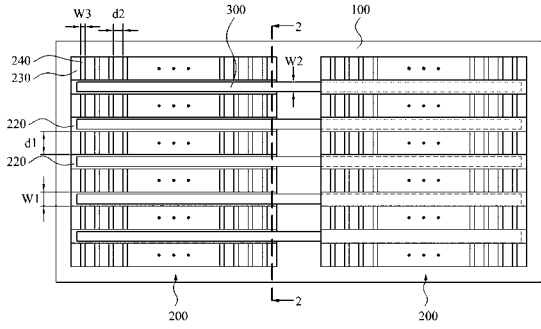
、当業者であれば、本考案の思想と範囲から逸脱しない限り、多様の変更や修正を加えることができ、したがって、本考案の保護範囲は、下記添付の実用新案登録の請求で指定した内容を基準とするものである。

【符号の説明】

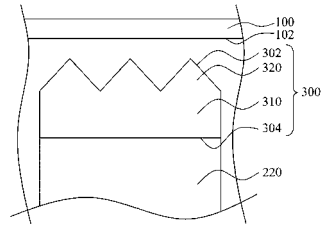
【 0 0 3 6 】

1 0 0	透明板	
1 0 2	出光面	
2 0 0	太陽電池	
2 1 0	基板	
2 1 2、2 1 4、3 0 4	表面	10
2 1 6	第 1 の半導体層	
2 1 8	第 2 の半導体層	
2 2 0	メイングリッド電極	
2 3 0	反射防止層	
2 4 0	指状電極	
2 5 0	電極ストリップ	
2 6 0	パッシベーション層	
2 6 2	開口	
3 0 0	半田ベルト	
3 0 2	側面	20
3 1 0	第 1 の部分	
3 2 0	第 2 の部分	
4 0 0	光透過保護層	
2 - 2	線分	
d 1、d 2	間隔	
L	光	
W 1、W 2、W 3	幅	

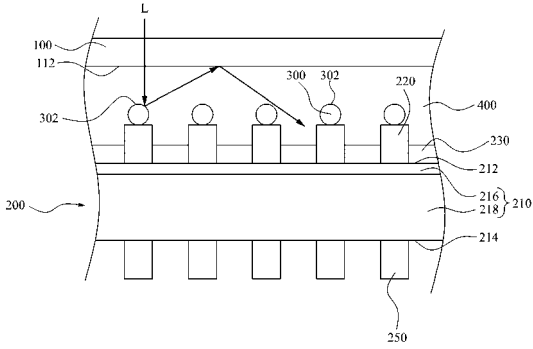
【 図 1 】



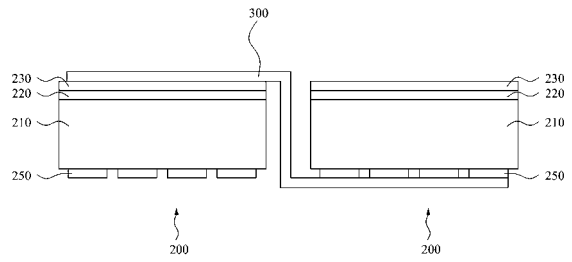
【 図 3 】



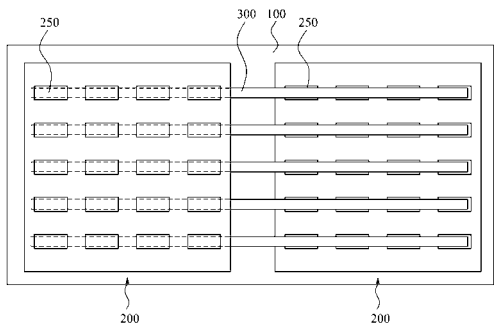
【 図 2 】



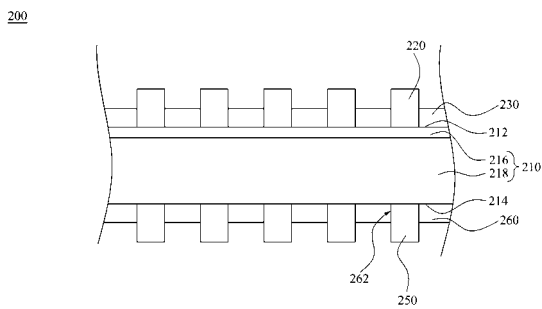
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)考案者 チウ ユー - プー

台湾 ミャオリ カウンティ 3 5 0 ジュナン タウンシップ ケベイ ファースト ロード
ナンバー 2 1

(72)考案者 チェン イー - シン

台湾 ミャオリ カウンティ 3 5 0 ジュナン タウンシップ ケベイ ファースト ロード
ナンバー 2 1

(72)考案者 リュウ シウ - フン

台湾 ミャオリ カウンティ 3 5 0 ジュナン タウンシップ ケベイ ファースト ロード
ナンバー 2 1

(72)考案者 ワン チェン - チャン

台湾 ミャオリ カウンティ 3 5 0 ジュナン タウンシップ ケベイ ファースト ロード
ナンバー 2 1