

ROYAUME DU MAROC

OFFICE MAROCAIN DE LA PROPRIETE (19)
INDUSTRIELLE ET COMMERCIALE



المملكة المغربية

المكتب المغربي
للملكية الصناعية و التجارية

(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 34274 B1

(51) Cl. internationale :
H01L 31/042; H01L 31/052

(43) Date de publication :
01.06.2013

(21) N° Dépôt :
35339

(22) Date de Dépôt :
01.11.2012

(30) Données de Priorité :
18.10.2010 US 12/906,688 ; 03.08.2010 US 61/370,242

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/US2011/044747 20.07.2011

(71) Demandeur(s) :
SUNPOWER CORPORATION, 3939 North First Street San Jose CA 95134 (US)

(72) Inventeur(s) :
JOHNSTON, Keity ; LINDERMAN, Ryan ; ABRA, Lewis ; DAWSON, Matthew

(74) Mandataire :
ABU-GHAZALEH INTELLECTUAL PROPERTY TMP AGENTS

(54) Titre : **DIODE ET DISSIPATEUR THERMIQUE POUR MODULE SOLAIRE**

(57) Abrégé : Cette invention concerne des agencements de diodes et de dissipateurs thermiques. Par exemple, un module solaire peut inclure une feuille de fond au-dessus de laquelle est disposée une diode à profil bas montée en surface. Une paire d'interconnexions à ruban est couplée à la diode de surface à profil bas et peut pénétrer dans la feuille de fond.

ABRÉGÉ

L'invention concerne des agencements de diodes et de dissipateurs thermiques destinés à des modules solaires. Par exemple, un module solaire peut inclure une feuille de fond avec une diode à montage en surface et profil bas placée au-dessus de
5 la feuille de fond. Une paire d'interconnecteurs à ruban est couplée à la diode à montage en surface et profil bas et peut pénétrer la feuille de fond.

34274
01 JUN 2013N° 35339
du 01.11.2012
SNPWR.065WO

**DIODE ET DISSIPATEUR THERMIQUE POUR MODULE
SOLAIRE**

5

RÉFÉRENCES CROISÉES À DES DEMANDES APPARENTÉES

[0001] Cette demande revendique le bénéfice de la demande provisoire U.S. No. 61/370 242, déposée le 3 août 2010, dont le contenu entier est ici inclus à titre de référence.

10

DOMAINE TECHNIQUE

[0002] Les modes de réalisation de la présente invention sont dans le domaine des énergies renouvelables et, en particulier, des agencements de diodes et de dissipateurs thermiques destinés à des modules solaires.

15

ARRIÈRE-PLAN

[0003] Les dispositifs de type diode électroluminescente (DEL) et photovoltaïques (PV) sont deux types habituels de dispositifs optoélectroniques. La gestion thermique et l'assemblage de systèmes optoélectroniques, tels que des systèmes incluant des dispositifs de type DEL et photovoltaïques, peuvent être considérés lors de l'évaluation de tels systèmes en vue de la fabrication et du déploiement. Par exemple, le domaine des systèmes de dispositifs avec interconnecteurs de cellules et diodes est un domaine approprié pour des améliorations de gestion thermique, de gestion des contraintes, et d'assemblage. Les défis pour la fabrication et le déploiement de tels systèmes incluent un besoin possible pour un chemin thermique à faible résistance dans les interconnecteurs, ainsi qu'une adaptation souple des cellules et diodes couplées aux interconnecteurs.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

[0004] La Figure 1 illustre une vue transversale d'un ensemble de diode monté sur la feuille de fond, conformément à un mode de réalisation de la présente invention.

[0005] La Figure 2 illustre une vue transversale d'un ensemble de diode en stratifié,
5 conformément à un mode de réalisation de la présente invention.

[0006] La Figure 3 illustre une vue en plan de dessus d'un module solaire, conformément à un mode de réalisation de la présente invention.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

10 [0007] Des agencements de diodes et de dissipateurs thermiques destinés à des modules solaires sont décrits ici. Dans la description qui suit, de nombreux détails spécifiques sont présentés, tels que des agencements spécifiques de diodes et de dissipateurs thermiques, afin de fournir une compréhension approfondie des modes de réalisation de la présente invention. Il sera apparent au spécialiste de la technique que des
15 modes de réalisation de la présente invention peuvent être mis en pratique sans ces détails spécifiques. Dans d'autres cas, les techniques de fabrication bien connues, telles que des techniques de stratification, ne sont pas décrites en détail afin de ne pas masquer inutilement les modes de réalisation de la présente invention. De plus, il faut comprendre que les divers modes de réalisation montrés sur les Figures sont des représentations
20 données à titre d'exemple et ne sont pas nécessairement dessinés à l'échelle.

[0008] On décrit ici des diodes et dissipateurs thermiques destinés à des modules solaires. Dans un mode de réalisation, un module solaire inclut une feuille de fond. Le module solaire inclut également une diode à montage en surface et profil bas placée au-dessus de la feuille de fond. Le module solaire inclut également une paire
25 d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à ruban couplé à la diode à montage en surface et profil bas et pénétrant la feuille de fond. Le module solaire inclut également un dissipateur thermique monté directement au-dessus de la diode à montage en surface et profil bas. Dans un mode de réalisation, un module solaire inclut une feuille de fond. Le module solaire inclut également une diode placée sous la feuille de fond. Le module
30 solaire inclut également une paire d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à

ruban couplé à la diode et couvert complètement par la feuille de fond. Le module solaire inclut également un dissipateur thermique monté directement au-dessus de la diode.

5 [0009] Certaines applications solaires telles que les systèmes photovoltaïques concentrateurs à axe unique (CPV) exigent un agencement linéaire des cellules et un grand nombre de diodes par chapelet pour gérer les températures plus élevées des cellules et les non-uniformités optiques. Des diodes sont couramment utilisées dans des systèmes photovoltaïques pour contourner des cellules qui sont électriquement en non-correspondance par rapport aux autres dans le chapelet. Cette non-correspondance peut provenir de facteurs tels que l'ombrage ou des incohérences de performance. Lorsqu'il y a non-correspondance de cellule, sa tension de fonctionnement peut être modifiée pour s'adapter au courant du chapelet, et la cellule peut être forcée en polarisation inverse. Ceci peut provoquer un échauffement important et une dégradation des performances du système. On met en œuvre des diodes de façon à minimiser l'échauffement et d'optimiser la production d'électricité dans des circonstances à non-correspondance.

15 [0010] Dans un module photovoltaïque typique, des diodes de dérivation sont reliées électriquement en parallèle à un chapelet de cellules. Les cellules sont souvent connectées selon un agencement sinueux, qui peut supprimer le besoin pour de longs interconnecteurs de diode à travers les bornes du chapelet. À la place, on fait pénétrer une languette d'interconnexion connectée à chaque borne à travers une feuille de fond de module et on la connecte à une diode qui est montée au sein d'une boîte de dérivation. Cependant, certaines applications telles que les systèmes photovoltaïques concentrateurs à axe unique exigent un agencement linéaire des cellules et un plus grand nombre de diodes par chapelet pour gérer les températures plus élevées des cellules et les non-uniformités optiques. Une boîte de dérivation centralisée peut exiger un circuit de dérivation compliqué et de nombreuses barres omnibus pour les raccordements de diode. De plus, la boîte de dérivation peut devoir être excessivement grande pour loger un grand nombre de diodes. Il peut être préférable de monter les diodes de dérivation dans des ensembles individuels à côté des chapelets qui sont protégés, dans des applications qui exigent un grand nombre de diodes.

30 [0011] Conformément à des modes de réalisation de la présente invention, une pluralité de diodes est incorporée dans un ensemble simple, à profil bas, qui peut être installé avec interaction minimale par rapport à d'autres caractéristiques du stratifié. Dans un mode de réalisation, les diodes sont connectées à des interconnecteurs à

ruban qui pénètrent à travers une feuille de fond sur la longueur d'un module solaire. Les diodes peuvent être des dispositifs à montage en surface et à profil bas qui sont soudés directement aux rubans. Dans un mode de réalisation, afin de gérer l'échauffement des diodes, un dissipateur thermique est monté directement au-dessus des fils d'une ou plusieurs des diodes. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique est monté à la feuille de fond avec un adhésif thermique pour assurer une isolation électrique et une conduction thermique. Ainsi, des modes de réalisation de la présente invention peuvent inclure l'utilisation d'une méthode intégrée de montage d'un dissipateur thermique sur une diode avec un adhésif thermique, le raccordement des fils de diode, ou simplement d'une diode, directement à une paire d'interconnecteurs à ruban, ou la fabrication d'un ensemble de module solaire avec un profil très bas afin de minimiser les influences sur les systèmes voisins (par exemple, des dissipateurs thermiques) ou de s'intégrer directement dans un stratifié.

[0012] Les modes de réalisation de la présente invention peuvent traiter le besoin pour un ensemble de diode simple et à faible coût qui peut être monté sur ou au sein de la feuille de fond d'un module photovoltaïque selon n'importe quelle fréquence. Bien qu'un tel agencement ait été conçu pour un agencement linéaire de cellules, il peut être utilisé dans n'importe quelle topologie de module photovoltaïque. Par exemple, dans le mode de réalisation le plus simple, les diodes sont connectées à des interconnecteurs à ruban qui pénètrent une feuille de fond sur la longueur d'un module. Un dissipateur thermique peut être inclus, mais il doit être électriquement isolant sur l'un et/ou l'autre côtés pour prévenir un court-circuit des fils de diode. Dans un mode de réalisation, on utilise dans ce but une fine bande de cuivre ou d'aluminium revêtue dans un isolateur en céramique. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique est monté à la feuille de fond avec un adhésif thermique pour assurer une isolation électrique et une conduction thermique. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique sert également à isoler électriquement la diode et les fils de l'entourage.

[0013] Selon un aspect de la présente invention, un ensemble destiné à un module solaire peut inclure une diode à montage en surface placée au-dessus d'une feuille de fond de l'ensemble. Par exemple, la Figure 1 illustre une vue transversale d'un ensemble de diode monté sur la feuille de fond, conformément à un mode de réalisation de la présente invention.

[0014] En référence à la Figure 1, un module solaire 100 inclut une feuille de fond 102 et une diode à montage en surface et profil bas 104 placée au-dessus de la feuille de fond 102. Une paire d'interconnecteurs à ruban 106 est couplée à la diode à montage en surface et profil bas 104 et pénètre (au point 108) la feuille de fond 102.

5 Un dissipateur thermique 110 est monté directement au-dessus de la diode à montage en surface et profil bas 104. L'aspect à profil bas de la diode 104 peut contraster, par exemple, avec une boîte de dérivation qui est une caractéristique à profil haut. Par exemple, dans un mode de réalisation, la diode à montage en surface et profil bas 104 s'élève de moins de 10 millimètres au-dessus de la feuille de fond 102.

10 [0015] Conformément à un mode de réalisation de la présente invention, la diode à montage en surface et profil bas 104 est fixée directement à chacun des interconnecteurs à ruban, comme représenté sur la Figure 1. Dans un mode de réalisation, la diode à montage en surface et profil bas 104 est fixée directement à chacun des interconnecteurs à ruban par une technique telle que, mais sans caractère limitatif, collage, brasage tendre, ou

15 soudage. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique 110 est composé d'une fine bande de métal revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur 112, sur au moins un côté de la bande de métal, comme représenté également sur la Figure 1. Dans un mode de réalisation, le diélectrique thermiquement conducteur 112 est un isolateur en céramique. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique 110 est monté à la

20 feuille de fond 102 par un adhésif thermique 114. Dans un mode de réalisation, la diode 104, la feuille de fond 102, les interconnecteurs 106 et le dissipateur thermique 110 sont montés au-dessus d'un substrat 116, tel qu'un substrat en verre, par l'intermédiaire d'un agent d'encapsulation 118, comme représenté sur la Figure 1.

[0016] En référence à nouveau à la Figure 1, conformément à un mode de

25 réalisation de la présente invention, chaque interconnecteur à ruban 106 inclut quatre coudes ou plus. Un premier coude 120 est inclus pour pénétration de la feuille de fond 102 (par exemple, à l'emplacement 108), un deuxième coude 122 est inclus pour amener chaque interconnecteur à ruban 106 dans un plan d'une surface de la feuille de fond 106, un troisième coude 124 est inclus pour amener chaque interconnecteur à ruban 106

30 vertical, et un quatrième coude 126 est inclus pour amener chaque interconnecteur à ruban 106 coplanaire les uns par rapport aux autres et pour couplage à la diode à montage en surface et profil bas 104. Dans un mode de réalisation, le quatrième coude

126 sert également à relâcher la contrainte en désaccouplant les interconnecteurs 106 au sein d'un stratifié de conditionnement des fils de diode à l'extérieur du stratifié.

[0017] Ainsi, on peut réaliser un module solaire où les interconnecteurs au-delà d'un emplacement de pénétration de feuille de fond demeurent dans les limites d'un
5 dissipateur thermique. Dans un mode de réalisation, un tel agencement fait en sorte que les fils de diode sont isolés électriquement d'un environnement extérieur par la combinaison d'un adhésif thermique et de couches diélectriques placées en dessous du dissipateur thermique. Dans un mode de réalisation, l'agencement minimise également la possibilité de court-circuit des fils de diode en raison de barbes ou de mauvaise
10 couverture du diélectrique près des bords du dissipateur thermique. Bien qu'il puisse être nécessaire d'avoir une couverture diélectrique uniquement sur la surface inférieure du dissipateur thermique, on peut préférer une couverture totale pour encore réduire la possibilité d'exposer la tension à un environnement externe.

[0018] Conformément à un mode de réalisation de la présente invention, une
15 isolation complète du dissipateur thermique élimine le besoin de mise à la terre électrique du dissipateur thermique. Il peut être nécessaire de monter les fils de diode aussi près que possible du dissipateur thermique étant donné qu'ils sont mieux couplés thermiquement à la matrice de diode. C'est-à-dire, dans un mode de réalisation, la température de la diode est minimisée s'il y a une voie thermique à faible résistance entre la matrice de diode et le
20 dissipateur thermique. Ceci peut être une motivation principale pour inverser la diode, comme l'est effectivement l'agencement décrit en association avec la Figure 1. Dans un mode de réalisation, on utilise une fine couche d'adhésif thermique entre les fils de diode, ou simplement la diode, et un dissipateur thermique pour fournir une résistance thermique minimale dans cette voie, permettant à la diode de maintenir de faibles températures
25 lorsqu'elle conduit le courant en mode de dérivation.

[0019] Bien que l'agencement décrit précédemment en association avec la Figure 1 simplifie significativement un schéma d'un ensemble de diode, les pénétrations de la feuille de fond peuvent, en fait, être moins souhaitables d'un point de vue de la fabrication du fait des étapes supplémentaires d'assemblage nécessaires pour créer des encoches dans la feuille
30 de fond ainsi que des étapes après stratification consistant à fixer des composants externes au stratifié. À la place, si on le souhaite, l'ensemble de diode peut être déplacé à l'intérieur du stratifié. Ainsi, selon un autre aspect de la présente invention, un ensemble destiné à un

module solaire peut inclure une diode à profil bas placée sous une feuille de fond de l'ensemble. Par exemple, la Figure 2 illustre une vue transversale d'un ensemble de diode en stratifié, conformément à un mode de réalisation de la présente invention.

[0020] En référence à la Figure 2, un module solaire 200 inclut une feuille de fond 202. Une diode 204 est placée sous la feuille de fond 202. Une paire d'interconnecteurs à ruban 206 est également incluse, chaque interconnecteur à ruban couplé à la diode 204 et couvert complètement par la feuille de fond 202. Un dissipateur thermique 208 est monté directement au-dessus de la diode 204. Dans un mode de réalisation, chacun de la paire d'interconnecteurs à ruban 206 est placé au-dessus de la diode 204, et la diode 204 est complètement couverte par la feuille de fond 202, comme représenté sur la Figure 2.

[0021] Conformément à un mode de réalisation de la présente invention, la diode 204 est fixée directement à chacun des interconnecteurs à ruban 206, comme représenté sur la Figure 2. Dans un mode de réalisation, la diode 204 est fixée directement à chacun des interconnecteurs à ruban 206 par une technique telle que, mais sans caractère limitatif, collage, brasage tendre, ou soudage. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique 208 est composé d'une fine bande de métal ayant des bords biseautés et revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur 210, sur au moins un côté de la bande de métal, et le dissipateur thermique 208 est couvert complètement par la feuille de fond 202, comme représenté également sur la Figure 2. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique 208 est monté, par l'intermédiaire du diélectrique thermiquement conducteur 210, à chacun des interconnecteurs à ruban 206 avec un adhésif thermique 212. Dans un mode de réalisation, la diode 204, la feuille de fond 202, les interconnecteurs 206 et le dissipateur thermique 210 sont montés au-dessus d'un substrat 214, tel qu'un substrat en verre, par l'intermédiaire d'un agent d'encapsulation 216.

[0022] Selon un autre aspect de la présente invention, il faut comprendre que des profils non uniformes de surface de feuille de fond peuvent être provoqués en ajoutant des composants supplémentaires au sein d'un stratifié, lesquels peuvent entraîner une délamination et un dommage de la feuille de fond. Dans des cas extrêmes, des bords effilés peuvent pénétrer complètement la feuille de fond. Afin de minimiser ces effets, conformément à un ou plusieurs modes de réalisation de la présente invention, on fabrique ou sélectionne un dissipateur thermique de façon à ce qu'il soit le plus fin possible et on l'estampe pour qu'il ait des bords biseautés de façon à créer une

augmentation plus progressive d'épaisseur pour loger un ensemble de diode. Ainsi, dans un mode de réalisation, la diode et le dissipateur thermique peuvent être candidats à une réduction d'épaisseur.

[0023] En variante, dans un autre mode de réalisation, l'épaisseur d'encapsulation peut être modifiée pour s'adapter à l'épaisseur du dissipateur thermique et de la diode. À ce titre, étant donné que l'agent d'encapsulation peut servir à lier la diode et les interconnecteurs, l'adhésif thermique peut être utilisé uniquement pour coupler thermiquement les fils de diode au dissipateur thermique. Ainsi, dans un mode de réalisation, l'adhésif thermique ne doit pas nécessairement être inclus en dessous de la diode ou des fils de diode et autour de l'ensemble de diode.

[0024] La Figure 3 illustre une vue en plan de dessus d'un module solaire, conformément à un autre mode de réalisation de la présente invention. En référence à la Figure 3, une partie 300 d'un module solaire inclut une diode 304 montée au-dessus ou en dessous d'une feuille de fond 302. Une paire d'interconnecteurs 306 est incluse avec un stratifié incluant la feuille de fond 302. Un dissipateur thermique 308 est placé au-dessus de la diode 304 et un adhésif thermique 310 est placé entre le dissipateur thermique 308 et la diode 304. Dans un mode de réalisation, l'agencement représenté sur la Figure 3 est approprié pour des ensembles montés sur la feuille de fond (et inclut des pénétrations de feuille de fond 312, si nécessaire), similaire à l'agencement décrit en association avec la Figure 1. Dans un autre mode de réalisation, cependant, l'agencement représenté sur la Figure 3 est également approprié pour des ensembles en stratifié, similaires à l'agencement décrit en association avec la Figure 2. En référence à nouveau à la Figure 2, dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique 308 dépasse essentiellement la largeur de la diode 304 et des interconnecteurs 306 pour maximiser la dissipation thermique. Le dissipateur thermique 308 peut être profilé ou dimensionné suivant la situation pour l'application et ne doit pas nécessairement être rectangulaire comme illustré.

[0025] Selon un autre aspect de la présente invention, les modules solaires décrits précédemment peuvent être inclus dans de plus grands systèmes solaires incluant de nombreux modules solaires tels. Par exemple, conformément à un mode de réalisation de la présente invention, un système solaire inclut une pluralité de cellules solaires. Une feuille de fond couvre la pluralité de cellules solaires. Une pluralité de diodes à montage en surface et profil bas est couplée à la pluralité de cellules solaires. Chaque diode à montage en surface

et profil bas est placée au-dessus de la feuille de fond. Pour chaque diode à montage en surface et profil bas, on a également inclus une paire respective d'interconnecteurs à ruban. Chaque interconnecteur à ruban est couplé à la diode à montage en surface et profil bas et pénètre la feuille de fond. On a également inclus pour chaque diode à montage en surface et
5 profil bas un dissipateur thermique respectif monté directement au-dessus de la diode à montage en surface et profil bas. Ainsi, le système solaire inclut une pluralité de modules solaires similaires au module solaire décrit en association avec la Figure 1.

[0026] Dans un mode de réalisation, chaque diode à montage en surface et profil bas s'élève à moins de 10 millimètres au-dessus de la feuille de fond. Dans un mode de
10 réalisation, chaque diode à montage en surface et profil bas est fixée directement à chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique respectif est composé d'une fine bande de métal revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur, sur au moins un côté de la bande de métal. Dans un tel mode de réalisation, le dissipateur thermique respectif
15 est monté à la feuille de fond avec un adhésif thermique. Dans un mode de réalisation, chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban inclut quatre coudes ou plus, un premier coude pour pénétration de la feuille de fond, un deuxième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban dans un plan d'une surface de la feuille de fond, un troisième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban
20 vertical, et un quatrième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban coplanaire les uns par rapport aux autres et pour couplage à la diode à montage en surface et profil bas.

[0027] Dans un autre exemple, conformément à un autre mode de réalisation de la présente invention, un système solaire inclut une pluralité de cellules solaires. Une feuille
25 de fond couvre la pluralité de cellules solaires. Une pluralité de diodes est couplée à la pluralité de cellules solaires, chaque diode placée sous la feuille de fond. Pour chaque diode, on a également inclus une paire respective d'interconnecteurs à ruban. Chaque interconnecteur à ruban est couplé à la diode et couvert complètement par la feuille de fond. On a également inclus pour chaque diode un dissipateur thermique respectif monté
30 directement au-dessus de la diode. Ainsi, le système solaire inclut une pluralité de modules solaires similaires au module solaire décrit en association avec la Figure 2.

[0028] Dans un mode de réalisation, chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban est au-dessus de la diode, et la diode est couverte complètement par la feuille de fond. Dans un tel mode de réalisation, la diode est fixée directement à chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban. Dans un mode de réalisation, le dissipateur thermique respectif est composé d'une fine bande de métal ayant des bords biseautés et revêtu, par un diélectrique thermiquement conducteur, sur au moins un côté de la bande de métal. Le dissipateur thermique respectif est couvert complètement par la feuille de fond. Dans un tel mode de réalisation, le dissipateur thermique respectif est monté, par l'intermédiaire du diélectrique thermiquement conducteur, à la paire respective d'interconnecteurs à ruban avec un adhésif thermique.

[0029] Il faut comprendre que les agencements décrits précédemment destinés à des modules solaires et des systèmes solaires peuvent fournir des effets bénéfiques supplémentaires à ceux décrits précédemment. Par exemple, dans un mode de réalisation, en plaçant les diodes dans des stratifiés de cellule, des profilés en forme de J ne doivent pas nécessairement être inclus dans un ensemble de module solaire. Dans un autre mode de réalisation, étant donné que les diodes sont incluses dans un stratifié de cellule, il n'est plus nécessaire de recourir à des ensembles spécialisés ou supplémentaires pour loger les diodes. Dans un autre mode de réalisation, les interconnecteurs entre les diodes et un stratifié de cellule sont essentiellement, si pas entièrement, maintenus au sein du stratifié, ce qui contribue à prévenir des barbes ou un court-circuit des interconnecteurs. De même, dans un mode de réalisation, étant donné que moins, si pas la totalité, du matériau des interconnecteurs n'est plus exposé, les interconnecteurs peuvent ne pas exiger de mise à la terre électrique.

[0030] Ainsi, des agencements de diodes et dissipateurs thermiques destinés à des modules solaires ont été décrits. Conformément à un mode de réalisation de la présente invention, un module solaire inclut une feuille de fond. Une diode à montage en surface et profil bas est placée au-dessus de la feuille de fond. Une paire d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à ruban est couplé à la diode à montage en surface et profil bas et pénètre la feuille de fond. Un dissipateur thermique est monté directement au-dessus de la diode à montage en surface et profil bas. Dans un mode de réalisation, la diode à montage en surface et profil bas s'élève à moins de 10 millimètres au-dessus de la feuille de fond. Conformément à un autre mode de

réalisation de la présente invention, un module solaire inclut une feuille de fond. Une diode est placée sous la feuille de fond. Chaque interconnecteur à ruban d'une paire d'interconnecteurs à ruban est couplé à la diode et couvert complètement par la feuille de fond. Un dissipateur thermique est monté directement au-dessus de la diode. Dans
5 un mode de réalisation, chacun de la paire d'interconnecteurs à ruban est au-dessus de la diode, et la diode est couverte complètement par la feuille de fond.

REVENDICATIONS

5 Revendications :

1. Système solaire, comprenant :

une pluralité de cellules solaires ;

une feuille de fond couvrant la pluralité de cellules solaires ; et

10 une pluralité de diodes à montage en surface et profil bas couplées à la pluralité de cellules solaires, chaque diode à montage en surface et profil bas placée au-dessus de la feuille de fond, et pour chaque diode à montage en surface et profil bas :

15 une paire respective d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à ruban étant couplé à la diode à montage en surface et profil bas et pénétrant la feuille de fond ; et

un dissipateur thermique respectif monté directement au-dessus de la diode à montage en surface et profil bas.

2. Système solaire selon la revendication 1, dans lequel chaque diode à montage en surface et profil bas s'élève de moins de 10 millimètres au-dessus de la feuille de fond.

3. Système solaire selon la revendication 1, dans lequel chaque diode à montage en surface et profil bas est fixée directement à chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban.

25

4. Système solaire selon la revendication 1, dans lequel le dissipateur thermique respectif comprend une fine bande de métal revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur, sur au moins un côté de la bande de métal.

5. Système solaire selon la revendication 4, dans lequel le dissipateur thermique respectif est monté sur la feuille de fond avec un adhésif thermique.

5 6. Système solaire selon la revendication 1, dans lequel chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban comprend quatre coudes ou plus, un premier coude pour pénétration de la feuille de fond, un deuxième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban dans un plan d'une surface de la feuille de fond, un troisième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban vertical, et un quatrième coude pour amener
10 chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban coplanaire les uns par rapport aux autres et pour couplage à la diode à montage en surface et profil bas.

7. Système solaire, comprenant :

une pluralité de cellules solaires ;

15 une feuille de fond couvrant la pluralité de cellules solaires ; et

une pluralité de diodes couplées à la pluralité de cellules solaires, chaque diode placée sous la feuille de fond, et pour chaque diode :

une paire respective d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à ruban étant couplé à la diode et couvert complètement par la feuille de fond ; et

20 un dissipateur thermique respectif monté directement au-dessus de la diode.

8. Système solaire selon la revendication 7, dans lequel chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban est au-dessus de la diode, et la diode est complètement couverte par la feuille de fond.

25

9. Système solaire selon la revendication 8, dans lequel la diode est fixée directement à chaque interconnecteur à ruban de la paire respective d'interconnecteurs à ruban.

10. Système solaire selon la revendication 7, dans lequel le dissipateur thermique respectif comprend une fine bande de métal ayant des bords biseautés et revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur, sur au moins un côté de la bande de métal, et dans lequel le dissipateur thermique respectif est complètement couvert par la feuille de fond.

5

11. Système solaire selon la revendication 10, dans lequel le dissipateur thermique respectif est monté, par l'intermédiaire du diélectrique thermiquement conducteur, à la paire respective d'interconnecteurs à ruban avec un adhésif thermique.

10 12. Module solaire, comprenant :

une feuille de fond ;

une diode à montage en surface et profil bas placée au-dessus de la feuille de fond ;

une paire d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à ruban étant couplé à la diode à montage en surface et profil bas et pénétrant la feuille de fond ; et

15 un dissipateur thermique monté directement au-dessus de la diode à montage en surface et profil bas.

13. Module solaire selon la revendication 12, dans lequel la diode à montage en surface et profil bas s'élève de moins de 10 millimètres au-dessus de la feuille de fond.

20

14. Module solaire selon la revendication 12, dans lequel la diode à montage en surface et profil bas est fixée directement à chacun des interconnecteurs à ruban.

15. Module solaire selon la revendication 12, dans lequel le dissipateur thermique comprend une fine bande de métal revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur, sur au moins un côté de la bande de métal.

16. Module solaire selon la revendication 15, dans lequel le dissipateur thermique est monté sur la feuille de fond avec un adhésif thermique.

17. Module solaire selon la revendication 12, dans lequel chacun de la paire
-5- d'interconnecteurs à ruban comprend quatre coudes ou plus, un premier coude pour pénétration de la feuille de fond, un deuxième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban dans un plan d'une surface de la feuille de fond, un troisième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban vertical, et un quatrième coude pour amener chaque interconnecteur à ruban coplanaire les uns par rapport aux autres
10 et pour couplage à la diode à montage en surface et profil bas.

18. Module solaire, comprenant :

une feuille de fond ;

une diode placée sous la feuille de fond ;

15 une paire d'interconnecteurs à ruban, chaque interconnecteur à ruban étant couplé à la diode et couvert complètement par la feuille de fond ; et

un dissipateur thermique monté directement au-dessus de la diode.

19. Module solaire selon la revendication 18, dans lequel chacun de la paire
20 d'interconnecteurs à ruban est au-dessus de la diode, et la diode est complètement couverte par la feuille de fond.

20. Module solaire selon la revendication 19, dans lequel la diode est fixée directement à chacun des interconnecteurs à ruban.

25

21. Module solaire selon la revendication 18, dans lequel le dissipateur thermique comprend une fine bande de métal ayant des bords biseautés et revêtue, par un diélectrique thermiquement conducteur, sur au moins un côté de la bande de métal, et dans lequel le dissipateur thermique est complètement couvert par la feuille de fond.

22. Module solaire selon la revendication 21, dans lequel le dissipateur thermique est monté, par l'intermédiaire du diélectrique thermiquement conducteur, à chacun des interconnecteurs à ruban avec un adhésif thermique.

100

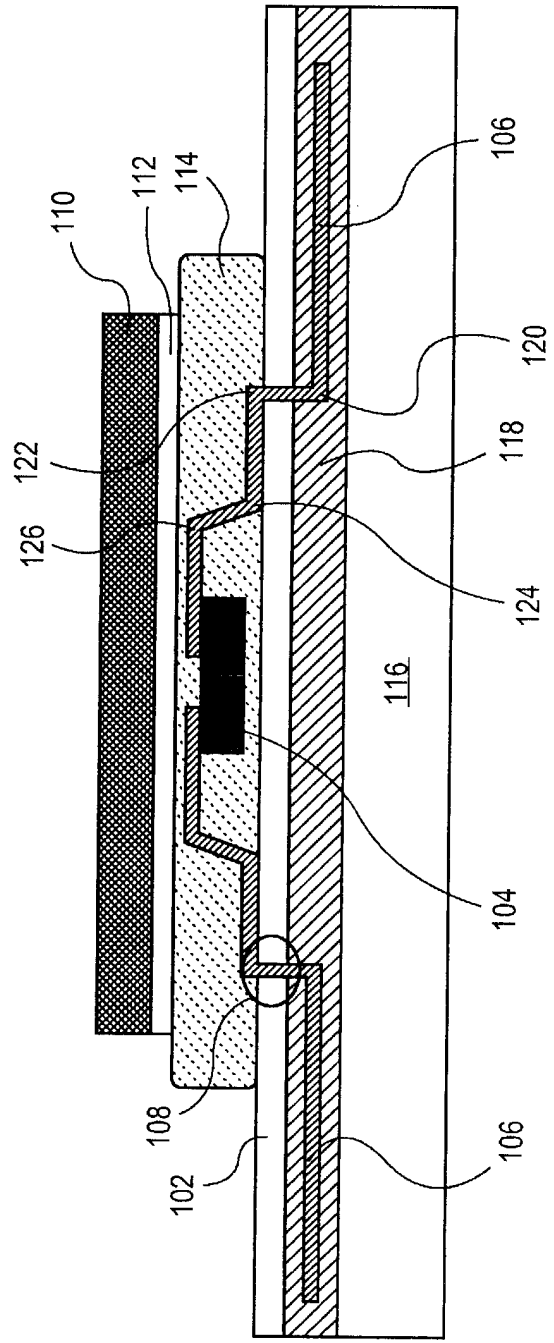


FIG. 1

200

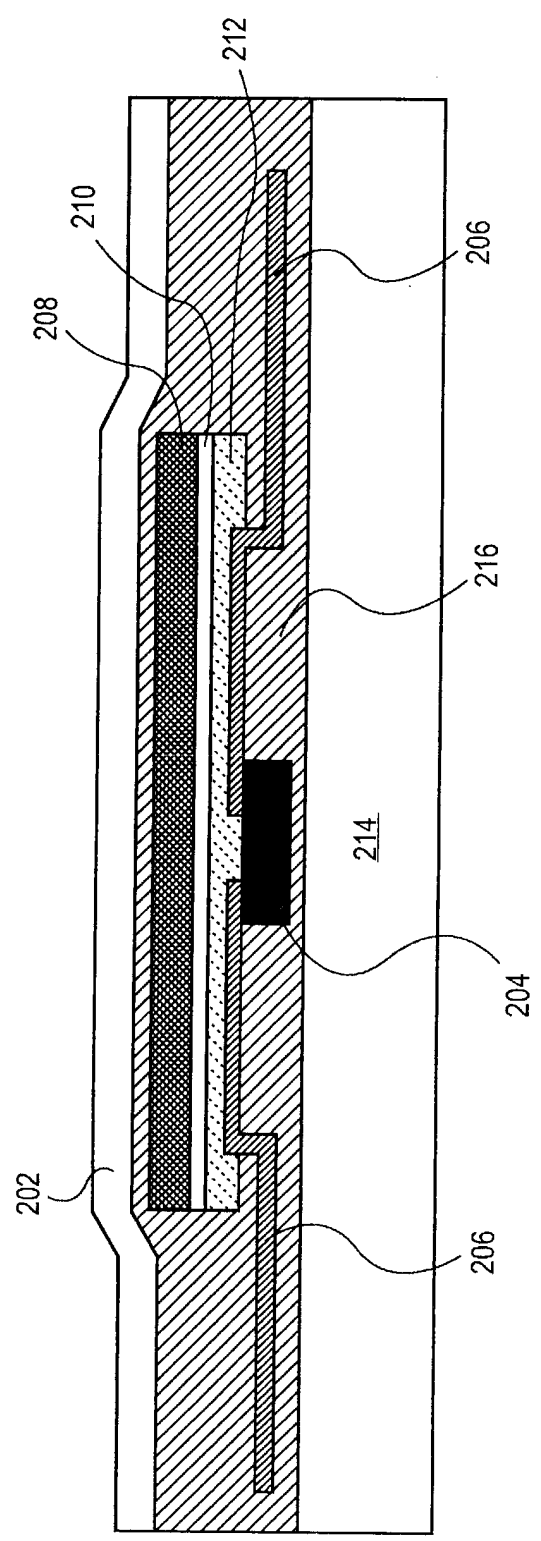


FIG. 2

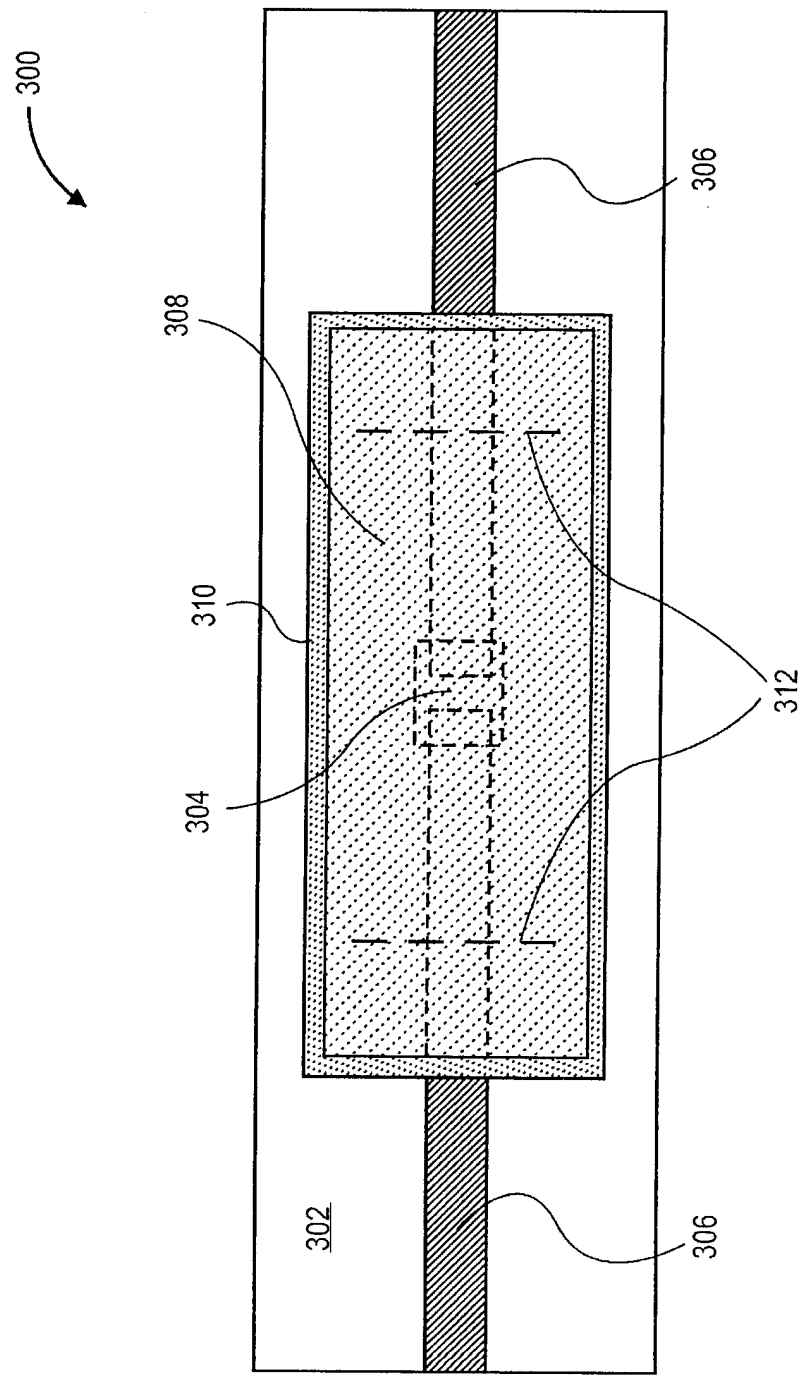


FIG. 3