



(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

- (11) N° de publication : **MA 39377 A1** (51) Cl. internationale : **H01L 31/05; H05K 1/03**
- (43) Date de publication : **30.12.2016**

-
- (21) N° Dépôt : **39377**
- (22) Date de Dépôt : **13.02.2015**
- (30) Données de Priorité : **10.04.2014 JP 2014-081023**
- (86) Données relatives à la demande internationale selon le PCT:
N° Dépôt international Date D'entrée en phase nationale
PCT/JP2015/053942 07.10.2016
- (71) Demandeur(s) :
SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., 5-33, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410041 (JP)
- (72) Inventeur(s) :
SAITO, Kenji ; NAGAI, Youichi ; HIROTSU, Kenichi ; IWASAKI, Takashi ; ASAI, Shougo ; MATSUYAMA, Hiroyuki
- (74) Mandataire :
M. MEHDI SALMOUNI-ZERHOUNI

(54) Titre : **CIRCUIT IMPRIME FLEXIBLE, ET MODULE DE CONCENTRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE ET PANNEAU DE CONCENTRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE UTILISANT CELUI-CI.**

(57) Abrégé : L'invention concerne une carte de câblage imprimé flexible qui comprend : un matériau de base isolant flexible semblable à un film ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2 000 V ; et une couche conductrice, qui est formée sur le matériau de base isolant et qui constitue un motif de circuit. Le matériau de base isolant contient du polyimide en tant que composant principal et présente un taux de teneur en charge de 0 %. Par conséquent, on obtient la carte de câblage imprimé flexible comportant le matériau de base isolant qui supprime la détérioration des caractéristiques de tension de tenue même dans un environnement de grande humidité.

ABREGE

La présente invention concerne un circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel, en ce qui concerne le matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %. Par conséquent, un circuit imprimé flexible peut être obtenu qui a un matériau de base isolant qui supprime la diminution de performance de tension de tenue même dans un environnement à humidité élevée.

DESCRIPTION

TITRE DE L'INVENTION

5 CIRCUIT IMPRIMÉ FLEXIBLE, ET MODULE DE CONCENTRATEUR
PHOTOVOLTAÏQUE ET PANNEAU DE CONCENTRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE
UTILISANT CELUI-CI

DOMAINE TECHNIQUE

10

La présente invention concerne un circuit imprimé flexible destiné à être utilisé dans un module de concentrateur photovoltaïque qui est un composant d'un panneau de concentrateur photovoltaïque, par exemple.

15 ART CONNEXE

Une unité servant d'unité de base de système optique pour un concentrateur photovoltaïque (CPV) génère de l'énergie par guidage, vers une petite cellule, d'un point lumineux qui est formé par convergence de lumière par une partie de concentration composée d'une lentille de Fresnel. En tant que cellule, une batterie
20 solaire ayant une efficacité de généralement d'énergie élevée est utilisée. Avec une telle configuration, une énergie optique élevée peut être concentrée sur une petite cellule, et par conséquent, de l'énergie peut être générée à un rendement élevé. Un grand nombre de ces unités sont agencées sous forme de matrice pour former un
25 module de concentrateur photovoltaïque, et en outre, un grand nombre des modules sont agencés sous une forme de matrice pour former un panneau de concentrateur photovoltaïque. Un tel panneau de concentrateur photovoltaïque est amené à effectuer une opération de suivi par un dispositif d'excitation de sorte que le panneau de concentrateur photovoltaïque soit toujours face au soleil, de sorte que la
30 génération d'énergie à haute efficacité pendant la journée puisse être réalisée.

Dans un module, les cellules sont disposées de manière à être en correspondance un-à-un avec un grand nombre de lentilles de Fresnel. De plus, chaque cellule est montée sur une carte de circuit. Le montage de toutes les cellules sur un grand substrat nécessite un très grand substrat, et cela conduit à une fabrication difficile et un coût élevé. Parallèlement, en agencant uniquement le nombre nécessaire de substrats étant constitués d'une résine ou similaire et ayant une taille qui permet une fabrication aisée de celui-ci, et par montage d'une pluralité de cellules sur chaque substrat, il est possible de réaliser une configuration dans laquelle les cellules par le même nombre de lentilles de Fresnel dans leur ensemble sont agencées sous une forme de matrice.

De plus, du point de vue de la réduction du coût et de l'amélioration des performances de dissipation thermique, une configuration est également concevable dans lequel : à la place du substrat constitué d'une résine ou similaire, un circuit imprimé flexible en forme de bande de film (en forme de ruban) ayant des cellules montées sur celui-ci est disposé sur l'ensemble de la surface inférieure du boîtier d'un module de sorte que les cellules soient disposées aux positions de concentration de lumière respectives (voir LITTÉRATURE DE BREVET 1, paragraphe [0026], par exemple).

En tant que matériau de base isolant pour le circuit imprimé flexible, un film de polyimide est utilisé en général (voir LITTÉRATURE DE BREVET 2 à 4, par exemple). Pour une manipulation plus aisée d'un tel film de polyimide en conférant une aptitude au glissement à celui-ci, le film de polyimide a une charge telle que du phosphate de calcium ajouté à celui-ci. La quantité ajoutée est choisie dans le but d'assurer l'aptitude au glissement.

LISTE DES CITATIONS

[LITTÉRATURE DE BREVET]

5 LITTÉRATURE DE BREVET 1 : publication de brevet rendue publique japonaise
n° 2013-161867

LITTÉRATURE DE BREVET 2 : publication de brevet rendue publique japonaise
n° H6-220195

10

LITTÉRATURE DE BREVET 3 : publication de brevet rendue publique japonaise
n° H5-25295

LITTÉRATURE DE BREVET 4 : publication de brevet rendue publique japonaise
15 n° 2006-83206

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

[PROBLÈME TECHNIQUE]

20

Lorsque le circuit imprimé flexible est utilisé dans un appareil à courant faible, tel qu'un téléphone mobile, par exemple, une haute performance de tension de tenue n'est pas requise dans le circuit imprimé flexible lui-même.

25 Cependant, lorsque le circuit imprimé flexible est utilisé dans un module de concentrateur photovoltaïque, il existe des cas dans lesquels une tension de plusieurs centaines à 1000 volts est appliqué en raison d'une connexion en série de la cellule. Dans le cas d'une telle tension de système (tension de travail), la valeur requise de tension de tenue est encore plus élevée, et est 2 fois + 1000 V de la tension de
30 système, par exemple. Par conséquent, si la tension de système est de 1000 V, la valeur de tension de tenue devient 3000 V.

De plus, dans le cas du module de concentrateur photovoltaïque, étant donné que le module de concentrateur photovoltaïque est utilisé à l'extérieur où la température et l'humidité changent à un degré élevé, il existe des cas dans lesquels l'humidité à l'intérieur du module devient 100 % ou aussi élevée que près de 100 %, en raison de la rosée ou de l'entrée de la pluie. Dans un tel état, il existe des cas dans lesquels les performances d'isolement du matériau de base isolant dans le circuit imprimé flexible sont diminuées et le circuit imprimé flexible ne peut pas supporter une tension élevée.

Compte tenu du problème conventionnel ci-dessus, un objet de la présente invention est de fournir un circuit imprimé flexible ayant un matériau de base isolant qui supprime la diminution de performance de tension de tenue même dans un environnement à humidité élevée, et de fournir un module de concentrateur photovoltaïque et un panneau de concentrateur photovoltaïque utilisant celui-ci.

15

[SOLUTION AU PROBLÈME]

La présente invention concerne un circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel, en ce qui concerne le matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %.

De plus, la présente invention concerne un circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel, en ce qui concerne le matériau de base isolant, une épaisseur de celui-ci est dans une plage de 10 μm à 50 μm , un composant principal de celui-ci est un polyimide, et une teneur en charge de celui-ci n'est pas supérieure à 0,2 %.

De plus, la présente invention est un module de concentrateur photovoltaïque comprenant : un boîtier ayant une surface inférieure plane ; un circuit imprimé flexible agencé dans une pluralité de rangées sur la surface inférieure ; une partie de concentration montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille étant agencée, chaque élément de lentille étant configuré pour faire converger la lumière du soleil ; et des cellules montées sur le circuit imprimé flexible de manière à correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentille respectifs, chaque cellule étant configurée pour recevoir la lumière convergente pour générer de l'électricité, le circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de bande de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, et en ce qui concerne le matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %.

De plus, la présente invention concerne un module de concentrateur photovoltaïque comprenant : un boîtier ayant une surface plane inférieure ; un circuit imprimé flexible agencé dans une pluralité de rangées sur la surface inférieure ; une partie de concentration montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille étant agencés dans une matrice, chaque élément de lentille étant configuré pour faire converger la lumière du soleil ; et des cellules montées sur le circuit imprimé flexible de manière à correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentille respectifs, chaque cellule étant configurée pour recevoir la lumière convergente pour générer de l'électricité, le circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de bande de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, et en ce qui concerne le matériau de base isolant, une épaisseur de celui-ci est dans une plage de 10 μm à 50 μm , un composant principal de celui-ci est un polyimide, et une teneur en charge de celui-ci n'est pas supérieure à 0,2 %.

[EFFETS AVANTAGEUX DE L'INVENTION]

Avec le circuit imprimé flexible de la présente invention, et le module de
5 concentrateur photovoltaïque et le panneau de concentrateur photovoltaïque utilisant
celui-ci, il est possible de supprimer la diminution de la performance de tension de
tenue du matériau de base isolant, même dans un environnement à humidité élevée.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

10

[Figure 1] La figure 1 est une vue en perspective représentant un exemple
d'un appareil de concentrateur photovoltaïque.

[Figure 2] la figure 2 est une vue en perspective (partiellement tronquée)
15 représentant une vue agrandie d'un exemple d'un module de concentrateur
photovoltaïque.

[Figure 3] La figure 3 est une vue en coupe transversale orthogonale à la
direction longitudinale dans le circuit imprimé flexible représenté sur la figure 2, et
20 est une vue en coupe transversale du voisinage d'une cellule.

[Figure 4] La figure 4 est un diagramme schématique représentant une
configuration d'un essai de performance de tension de tenue.

25 [Figure 5] La figure 5 est un graphique à barres indiquant, en ce qui concerne
quatre types d'échantillons dans trois types d'états, le temps de maintien [secondes]
pendant lequel une certaine performance de tension de tenue peut être maintenue
contre une tension appliquée de 3600 V.

30 [Figure 6] La figure 6 est un graphique à barres indiquant, en ce qui concerne
les quatre types d'échantillons dans les trois types d'états, le temps de maintien

[secondes] pendant lequel une certaine performance de tension de tenue est maintenue lorsque la tension appliquée est augmentée à 4200 V.

[Figure 7] la figure 7 est un diagramme schématique montrant comment
5 conduire un essai d'aptitude au glissement.

[Figure 8] La figure 8 est un graphique à barres représentant un résultat d'un essai d'aptitude au glissement.

10 DESCRIPTION DE MODES DE RÉALISATION

[Résumé de mode de réalisation]

Le résumé de mode de réalisation de la présente invention comprend au
15 moins les suivants.

(1) Il est décrit un circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le
20 matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel, en ce qui concerne le matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %.

Dans le circuit imprimé flexible configuré comme décrit ci-dessus, étant donné
25 que le matériau de base isolant ne contient pas de charge, l'hygroscopicité peut être supprimée à un taux faible. Par conséquent, la performance de tension de tenue peut être maintenue à un niveau élevé.

(2) Il est décrit un circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de
30 base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel, en ce qui

concerne le matériau de base isolant, une épaisseur de celui-ci est dans une plage de 10 μm à 50 μm , un composant principal de celui-ci est un polyimide, et une teneur en charge de celui-ci n'est pas supérieure à 0,2 %.

5 Lorsque la teneur en charge dépasse 0,2 %, plus la valeur de tension de tenue requise est élevée, plus la diminution de la performance de tension de tenue devient significative en raison de l'absorption d'humidité. Cependant, avec le circuit imprimé flexible configuré comme décrit ci-dessus, l'hygroscopicité peut être supprimée à un taux faible en amenant la teneur en charge à pas plus de 0,2 %. Par
10 conséquent, la performance de tension de tenue peut être maintenue à un niveau élevé.

(3) Il est décrit module de concentrateur photovoltaïque comprenant : un boîtier ayant une surface inférieure plane ; un circuit imprimé flexible agencé dans
15 une pluralité de rangées sur la surface inférieure ; une partie de concentration montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille étant agencés dans une matrice, chaque élément de lentille étant configuré pour faire converger la lumière du soleil ; et des cellules montées sur le circuit imprimé flexible de manière à correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentille
20 respectifs, chaque cellule étant configurée pour recevoir la lumière convergente pour générer de l'électricité, le circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de bande de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, et en ce qui concerne le
25 matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %.

En ce qui concerne le circuit imprimé flexible dans le module de concentrateur photovoltaïque configuré comme décrit ci-dessus, étant donné que le matériau de
30 base isolant ne contient aucune charge, l'hygroscopicité peut être supprimée à un taux faible. Par conséquent, même lorsque l'état à l'intérieur du module de concentrateur photovoltaïque devient un état d'humidité élevée dû à la rosée ou

similaire, la performance de tension de tenue du circuit imprimé flexible peut être maintenue à un niveau élevé.

(4) Il est décrit un module de concentrateur photovoltaïque comprenant :

5 un boîtier ayant une surface inférieure plane ; un circuit imprimé flexible agencé dans une pluralité de rangées sur la surface inférieure ; une partie de concentration montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille étant agencés dans une matrice, chaque élément de lentille étant configuré pour faire converger la lumière du soleil ; et des cellules montées sur le circuit imprimé flexible de manière à

10 correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentille respectifs, chaque cellule étant configurée pour recevoir la lumière convergente pour générer de l'électricité, le circuit imprimé flexible comprenant : un matériau de base isolant en forme de bande de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et une couche électriquement conductrice formée sur

15 le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, et en ce qui concerne le matériau de base isolant, une épaisseur de celui-ci est dans une plage de 10 μm à 50 μm , un composant principal de celui-ci est un polyimide, et une teneur en charge de celui-ci n'est pas supérieure à 0,2 %.

20 Lorsque la teneur en charge dépasse 0,2 %, plus la valeur de tension de tenue requise est élevée, plus la diminution de la performance de tension de tenue devient significative en raison de l'absorption d'humidité. Cependant, avec le circuit imprimé flexible dans le module de concentrateur photovoltaïque configuré comme décrit ci-dessus, l'hygroscopicité peut être supprimée à un taux faible en amenant la

25 teneur en charge à pas plus de 0,2 %. Par conséquent, même lorsque l'état à l'intérieur du module de concentrateur photovoltaïque devient un état d'humidité élevée dû à la rosée ou similaire, la performance de tension de tenue du circuit imprimé flexible peut être maintenue à un niveau élevé.

30 (5) De plus, un panneau de concentrateur photovoltaïque peut être formé d'une pluralité du modules de concentrateur photovoltaïque étant agencés, selon (3) ou (4) ci-dessus

Avec ce panneau de concentrateur photovoltaïque, même lorsque l'état à l'intérieur de chaque module de concentrateur photovoltaïque devient un état d'humidité élevée dû à la rosée ou similaire, la performance de tension de tenue du circuit imprimé flexible peut être maintenue à un niveau élevé.

[Détails de mode de réalisation]

<<Panneau de concentrateur photovoltaïque et appareil de concentrateur photovoltaïque>>

Dans un premier temps, une configuration d'un appareil de concentrateur photovoltaïque est décrite.

La figure 1 est une vue en perspective représentant un exemple d'un appareil de concentrateur photovoltaïque. Sur la figure 1, un appareil de concentrateur photovoltaïque 100 comprend : un panneau de concentrateur photovoltaïque 1 ; et un socle 3 qui comprend un montant 3a et une base 3b pour celui-ci, le montant 3a soutenant le panneau de concentrateur photovoltaïque 1 sur le côté de surface arrière de celui-ci. Le panneau de concentrateur photovoltaïque 1 est formé par assemblage d'un grand nombre de modules de concentrateur photovoltaïque 1M verticalement et horizontalement. Dans cet exemple, 62 (7 en longueur × 9 en largeur – 1) modules de concentrateur photovoltaïque 1M à l'exception du fait que la partie centrale est assemblée verticalement et horizontalement. Lorsqu'un module de concentrateur photovoltaïque 1M a une sortie nominale d'environ 100 W, par exemple, l'intégralité du panneau de concentrateur photovoltaïque 1 a une sortie nominale d'environ 6 kW.

Un dispositif d'entraînement (non représenté) est disposé sur le côté de surface arrière du panneau de concentrateur photovoltaïque 1. En amenant ce dispositif d'entraînement à fonctionner, il est possible d'entraîner le panneau de concentrateur photovoltaïque 1 dans deux axes d'azimut et d'élévation. En

conséquence, le panneau de concentrateur photovoltaïque 1 est entraîné de manière à toujours faire face à la direction du soleil en termes d'azimut et d'élévation. À un emplacement dans le panneau de concentrateur photovoltaïque 1 (au niveau de la partie centrale dans cet exemple) ou dans le voisinage du panneau 1, un capteur de poursuite 4 et un pyréliomètre 5 sont disposés. L'opération de poursuite du soleil est conduite sur la base du capteur de poursuite 4, et la position du soleil calculée à partir du temps et de la latitude et de la longitude de l'emplacement d'installation.

<<Module de concentrateur photovoltaïque>>

10

La figure 2 est une vue en perspective (partiellement tronquée) représentant une vue agrandie d'un exemple d'un module de concentrateur photovoltaïque (ci-après, également appelé simplement module) 1M (cependant, une plaque de protection décrite plus loin n'est pas représentée). Sur la figure 2, le module 1M comprend, en tant que composants principaux : un boîtier 11 formé en forme de cuve et ayant une surface inférieure plate 11a ; un circuit imprimé flexible 12 disposé de manière à être en contact avec la surface inférieure 11a et dans une pluralité de rangées ; et une partie de concentration 13 montée, comme un couvercle, sur une partie de rebord 11b du boîtier 11. Le boîtier 11 est constitué d'un métal.

20

Le circuit imprimé flexible 12 est obtenu par fourniture d'une couche électriquement conductrice formant un motif de circuit sur un matériau de base isolant en forme de bande de film. Au-dessus de celui-ci, des cellules 21 et d'autres composants électroniques sont montés. En tant que chaque cellule 21, une batterie solaire ayant une résistance à la chaleur et une efficacité élevée de génération d'électricité est utilisée.

25

La partie de concentration 13 est une matrice de lentilles de Fresnel et est formée par agencement, sous une forme de matrice, une pluralité de lentilles de Fresnel 13f (par exemple, 16 en longueur ×12 en largeur, 192 au total) qui concentrent la lumière du soleil. Une telle partie de concentration 13 peut être obtenue par, par exemple, formation d'un film de résine silicone sur une surface

30

arrière (à l'intérieur) d'une plaque de verre utilisée en tant que matériau de base. Chaque lentille de Fresnel 13f est formée sur ce film de résine. Le nombre total et l'agencement des lentilles de Fresnel 13f sont les mêmes que le nombre total et l'agencement des cellules 21, et les lentilles de Fresnel 13f et les cellules 21 sont en correspondance un-à-un les unes avec les autres de sorte que leurs axes optiques soient alignés les uns avec les autres. Un connecteur 14 pour extraire la sortie du module 1M est disposé sur la surface externe du boîtier 11.

<<Configuration de circuit imprimé flexible>>

10

La figure 3 est une vue en coupe transversale orthogonale à la direction longitudinale dans le circuit imprimé flexible 12 décrit sur la figure 2, et est une vue en coupe transversale du voisinage de la cellule 21. Il doit être noté que les dimensions d'épaisseur décrites sont uniquement des exemples. De plus, cette figure est une représentation schématique de la structure de section transversale, et n'est pas nécessairement proportionnelle à la taille réelle.

15

Sur la figure 3, le circuit imprimé flexible 12 comprend : un matériau de base isolant 121 (épaisseur 25 μm) constitué d'un polyimide ; une couche électriquement conductrice 122 (épaisseur 35 μm) disposée au-dessus du matériau de base isolant 121, constituée de cuivre, et formant un motif de circuit ; une partie de soudure 123 qui connecte une cellule 21 conditionnée conjointement avec une grille de connexion 18 à la couche électriquement conductrice 122 via la grille de connexion 18 ; une couche adhésive 124 (épaisseur maximale 60 μm) ; et une couche de couverture 125 (épaisseur 25 μm) constituée d'un polyimide. Le matériau de base isolant 121 a une flexibilité et a une forme de bande de film (forme de ruban s'étendant dans la direction longitudinale). Le circuit imprimé flexible 12, également dans son ensemble, a une épaisseur d'environ 110 μm , a une forme de bande de film, et a une flexibilité.

20

25

Une partie de renforcement 16 (épaisseur 800 μm) constituée d'un alliage d'aluminium est montée sur la surface inférieure du matériau de base isolant 121, via une couche adhésive 15 (épaisseur 25 μm). La partie de renforcement 16 permet au

30

circuit imprimé flexible 12 d'avoir une certaine rigidité, de manière à faciliter la manipulation pendant le montage du circuit imprimé flexible 12. De plus, la partie de renforcement 16 contribue en outre à la dissipation de chaleur depuis le circuit imprimé flexible 12 vers la surface inférieure 11a du boîtier 11. La partie de renforcement 16 est fixée à la surface inférieure 11a (épaisseur 1000 μm = 1 mm) avec une bande adhésive double face 17 (épaisseur 35 μm) qui a une conductivité électrique (qui a également une bonne conductivité thermique).

La cellule 21 est conditionnée conjointement avec la grille de connexion 18 pour extraire une sortie. La grille de connexion 18 est électriquement et mécaniquement connectée à la couche électriquement conductrice 122 via la partie de soudure 123. Le sommet et la périphérie de la cellule 21 et la périphérie de la grille de connexion 18 sont recouverts d'une couche de résine silicone transparente 19.

15

Le potentiel de la surface inférieure 11a du boîtier 11 est maintenu au potentiel de masse. Par conséquent, le potentiel de la partie de renforcement 16 monté sur la surface inférieure 11a via la bande adhésive double face électriquement conductrice 17 est également le potentiel de masse. Une tension de courant continu générée par génération d'électricité photovoltaïque solaire est appliquée à la couche électriquement conductrice 122. En conséquence, un courant I_{dc} amené à circuler en raison d'une différence de potentiel V_{dc} entre la couche électriquement conductrice 122 et la partie de renforcement 16 doit être supprimé au-dessous d'une valeur prédéterminée I_L d'un niveau toléré ($I_{dc} < I_L$) au moyen du matériau de base isolant 121 et la couche adhésive 15. Comme indiqué par les flèches sur la figure 3, par exemple, la fuite de courant comprend une fuite de courant L1 qui pénètre le matériau de base isolant 121 et la couche adhésive 15, une fuite de courant L2 causée par un vide (non représenté) dans la couche adhésive 15 réduisant localement la valeur de tension de tenue, et une fuite de courant L3 qui circule depuis la grille de connexion 18 sur la surface externe contre l'isolation.

30

<<Relation entre la charge pour matériau de base isolant, et la performance de tension de tenue et d'aptitude au glissement>>

5 Les présents inventeurs ont examiné quel changement apparaît en termes de performance de tension de tenue et d'aptitude au glissement en modifiant la teneur d'une charge contenue dans le matériau de base isolant 121 dont le composant principal est un polyimide. Ci-après, le résultat de l'examen est décrit de manière détaillée. En tant que charge, le pyrophosphate calcium est utilisé.

10 En tant que charge, le phosphate de calcium, le carbonate de calcium, et la silice sont également appropriés, en plus du pyrophosphate de calcium. Cependant, présentement, à titre représentatif, un cas dans lequel la charge est le pyrophosphate de calcium est examiné.

15 Les types du matériau de base isolant 121 utilisés dans l'examen sont présentés dans le tableau 1. Présentement, en ce qui concerne l'épaisseur du matériau de base isolant 121, la valeur nominale est de 25 μm , et la valeur mesurée est également d'approximativement 25 μm .

20 [Tableau 1]

	Article conventionnel	Article contenant une charge à 0,2 % au plus	Article contenant une charge à 0,1 % au plus	Sans charge
Épaisseur nominale [μm]	25	25	25	25
Épaisseur mesurée [μm]	24,9	24,8	25,0	24,8

Il est préférable que l'épaisseur du matériau de base isolant 121 soit dans la plage de 10 μm à 50 μm (pas moins de 10 μm et pas plus de 50 μm). Lorsque l'épaisseur est inférieure à 10 μm , il devient difficile d'assurer une valeur de tension

de tenue nécessaire. Lorsque l'épaisseur dépasse 50 μm , il devient difficile d'assurer une conductivité thermique nécessaire (performance de dissipation thermique). L'épaisseur de 10 μm à 50 μm pour le matériau de base isolant 121 est une plage préférable pour réaliser à la fois la valeur de tension de tenue nécessaire et la

5 conductivité thermique nécessaire.

Le concept concernant la tension de tenue est comme suit selon la norme CIE (62108, 62688).

10 La performance de tension de tenue dans le cas de grade A est capable de supporter (tension de système \times 4) + 2000 V pendant deux minutes.

La performance de tension de tenue dans le cas du grade B est capable de supporter (tension de système \times 2) + 1000 V pendant deux minutes.

15

La tension de système est de 500 à 1000 V en général, et une cible pour celle-ci peut être de 500 V, 600 V, ou 1000 V, par exemple.

Lorsque la tension de système est de 1000 V, la valeur de tension de tenue

20 pour le grade A est de 6000 V, et la valeur de tension de tenue pour le grade B est de 3000 V.

Lorsque la tension de système est de 600 V, la valeur de tension de tenue pour le grade A est de 4400 V et la valeur de tension de tenue pour le grade B est de

25 2200 V.

Lorsque la tension de système est de 500 V, la valeur de tension de tenue pour le grade A est de 4000 V, et la valeur de tension de tenue pour le grade B est de 2000 V.

30

Par conséquent, un matériau de base isolant pour un circuit imprimé flexible destiné à être utilisé dans un module de concentrateur photovoltaïque doit avoir une

performance d'isolation capable de supporter au moins 2000 V, de préférence 3000 V ou plus. Lorsque la tension de système est de 1000 V, la tension de tenue pour le grade B est de 3000 V.

5 La figure 4 est un diagramme schématique représentant une configuration d'une performance d'essai de tension de tenue. La condition d'essai est comme suit. Un matériau de base isolant 121s servant d'échantillon (ci-après, simplement appelé échantillon) est intercalé entre des électrodes de disque P et N ayant un diamètre de 20 mm, et ensuite, la tension de courant continu est appliquée. La tension appliquée
10 est de 3600 V, et la condition de montée est de 500 V/s. La période pendant laquelle 3600 V sont appliqués est de 300 secondes à un maximum. L'échantillon est préparé dans trois états dans lesquels :

(a) l'échantillon dans un état ordinaire (non immergé dans l'eau) ;

(b) l'échantillon immédiatement après avoir été prélevé à partir d'eau pure
15 où l'échantillon a été immergé à 23 °C pendant 10 heures ; et

(c) l'échantillon immédiatement après avoir été prélevé à partir d'eau pure où l'échantillon a été immergé à 23 °C pendant 24 heures.

L'échantillon lui-même est préparé dans quatre types :

(1) article conventionnel (teneur en charge 2%) ;

20 (2) article ayant une teneur en charge de 0,2% ;

(3) article ayant une teneur en charge de 0,1% ; et

(4) article sans charge qui ne contient aucune charge (teneur en charge de
0 %).

25 Il doit être noté que les teneurs ci-dessus sont exprimées en % en masse.

La figure 5 est un graphique à barres indiquant, en ce qui concerne les quatre types d'échantillons dans les trois types d'états (a), (b), et (c) définis ci-dessus, attend jusqu'à ce qu'une fuite de courant I_{dc} ($\geq I_L$) non inférieure à une valeur
30 prédéterminée I_L soit détectée sous la tension appliquée de 3600 V, c'est-à-dire, le temps de maintien [secondes] pendant lequel une certaine performance de tension de tenue peut être maintenue. Sur la figure 5, dans le cas de « (a) état ordinaire »,

c'est-à-dire, sans immersion dans l'eau, tous les échantillons atteignent 300 secondes. Cependant, dans le cas de « (b) 10 heures », en ce qui concerne l'échantillon d'article conventionnel (1), le temps de maintien est considérablement diminué et est éloigné de la valeur de spécification (120 secondes). En ce qui
5 concerne les autres échantillons (2) et (3), le temps de maintien est légèrement diminué mais satisfait à la valeur de spécification. En ce qui concerne l'échantillon sans charge (4), le temps de maintien n'est pas diminué.

De plus, dans le cas de « (c) 24 heures », en ce qui concerne l'échantillon
10 d'article conventionnel (1), le temps de maintien est diminué plus avant, et est éloigné de la valeur de spécification (environ 120 secondes). Également en ce qui concerne d'autres échantillons (2) et (3), le temps de maintien est diminué plus avant, mais satisfait encore à la valeur de spécification. En ce qui concerne l'échantillon sans charge (4), une diminution du temps de maintien n'est pas
15 observée.

Si on résume le résultat représenté sur la figure 5, en ce qui concerne « (1) article conventionnel », il est observé qu'après l'immersion dans l'eau la performance de tension de tenue contre la tension appliquée 3600 V est considérablement
20 diminuée et ne satisfait pas la valeur de spécification. En ce qui concerne « (2) 0,2 % de charge » et « (3) 0,1 % de charge », la performance de tension de tenue est diminuée en fonction du temps d'immersion dans l'eau, mais satisfait à la valeur de spécification. En ce qui concerne « (4) sans charge », même après l'immersion dans l'eau, la performance de tension de tenue n'est pas diminuée.

25

C'est-à-dire que, en termes de performance de tension de tenue dans le cas où l'immersion dans l'eau est effectuée, « sans charge » est le meilleur, suivi par « 0,1 % de charge » et ensuite par « 0,2 % de charge », dans cet ordre, et « article conventionnel » n'est pas approprié.

30

La figure 6 est un graphique à barres indiquant, en ce qui concerne les mêmes quatre types d'échantillons que sur la figure 5 dans les mêmes trois types d'états (a),

(b), et (c) définis ci-dessus, le temps de maintien [secondes] pendant lequel une certaine performance de tension de tenue est maintenue lorsque la tension appliquée est augmentée à 4200 V. Cela peut être considéré comme un examen pour confirmer comment le changement de temps de maintien apparaît lorsqu'une tension intentionnellement élevée est appliquée.

Présentement, en ce qui concerne l'ensemble des échantillons, le temps de maintien après l'immersion dans l'eau présente une diminution par rapport à celui de « (a) état ordinaire ». Cependant, si on se focalise sur le degré de la diminution, lorsque le temps de maintien après l'immersion pendant 24 heures par rapport au temps de maintien dans l'état ordinaire est exprimé par le taux [%], « (1) article conventionnel » est de 13 %, « (2) 0,2 % de charge » est de 56 %, « (3) 0,1 % de charge » présente 65 %, et « (4) sans charge » présente 89 %.

C'est-à-dire que, du point de vue de la suppression de la diminution de performance de tension de tenue après immersion dans l'eau, « sans charge » est le meilleur, suivi par « 0,1 % de charge » et ensuite « 0,2 % de charge », dans cet ordre, et « article conventionnel » est inférieur.

À partir du résultat ci-dessus, la conclusion suivante peut être dérivée.

Premièrement, la cible est un matériau de base isolant pour un circuit imprimé flexible, le matériau de base isolant ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V. En tant que tel, un matériau de base isolant, si un matériau de base isolant dont le composant principal est un polyimide et dont la teneur en charge est 0 % (sans charge) est utilisé, il est possible de supprimer l'hygroscopicité à un taux très faible parce que le matériau de base isolant ne contient pas une charge. Par conséquent, la performance de tension de tenue peut être maintenue à un niveau élevé. De plus, même lorsque l'état à l'intérieur du module de concentrateur photovoltaïque devient un état d'humidité élevée dû à la rosée ou similaire, la performance de tension de tenue du circuit imprimé flexible peut être maintenue à un niveau élevé.

De plus, même lorsque le matériau de base isolant n'est pas un « sans charge », si un matériau de base isolant est utilisé dont l'épaisseur est dans la plage de 10 μm à 50 μm , dont le composant principal est un polyimide, et dont la teneur en charge n'est pas supérieure à 0,2 %, l'hygroscopicité peut être supprimée à un taux faible. Par conséquent, la performance de tension de tenue peut être maintenue à un niveau élevé. De plus, même lorsque l'état à l'intérieur du module de concentrateur photovoltaïque devient un état d'humidité élevée dû à la rosée ou similaire, la performance de tension de tenue du circuit imprimé flexible peut être maintenue à un niveau élevé. Il doit être noté que, si la teneur en charge dépasse 0,2 %, comme décrit par l'échantillon « (2) 0,2 % de charge » sur la figure 6, la diminution de la performance de tension de tenue devient significative en raison de l'absorption d'humidité. L'échantillon « (2) 0,2 % de charge » satisfait à la performance nécessaire de tension de tenue sur la figure 5, mais ne satisfait pas à la performance de tension de tenue lorsque la tension est augmentée à 4200 V, et par conséquent, peut être considéré comme la ligne de limite supérieure pour une teneur préférable. C'est-à-dire qu'il peut être considéré que 0,2 % est la limite supérieure pour la charge.

Ensuite, la figure 7 est un diagramme schématique montrant comment conduire un essai d'aptitude au glissement. L'échantillon est obtenu par formation d'une feuille de cuivre sur un matériau de base isolant constitué d'un polyimide (PI). Sur la figure 7, les matériaux respectifs sont représentés par des hachures ayant différentes directions. À partir d'un état stationnaire dans lequel les deux échantillons, c'est-à-dire, les matériaux de base isolants de polyimide, sont en contact les uns avec les autres sous une charge (poids de 200 g sur $64 \text{ cm}^2 = 80 \text{ mm} \times 80 \text{ mm}$), une force F pour déplacer l'échantillon supérieur dans la direction de la flèche est appliqué. Cette force F est proportionnelle à la force de frottement au niveau du contact de surface entre les matériaux de base isolants. Plus la valeur de F est élevée, plus l'aptitude au glissement est mauvaise, et plus la valeur de F est faible, plus l'aptitude au glissement est bonne.

La figure 8 est un graphique à barres représentant un résultat de l'essai d'aptitude au glissement. La valeur 1,8 de F dans l'axe vertical est la valeur d'un film de polyimide général. À partir de ce graphique, il est observé que « article conventionnel », « 0,2 % de charge », et « 0,1 % de charge » ont une aptitude au glissement équivalente à ou supérieure ou égale à l'aptitude au glissement du film de polyimide général, mais « sans charge » n'a pas une bonne aptitude au glissement.

Lorsque l'aptitude au glissement n'est pas bonne, les matériaux de base isolants adhèrent aisément les uns aux autres, ce qui cause un défaut de manipulation difficile de celui-ci. Cependant, si le matériau de base isolant est fixé à la partie de renforcement 16 (figure 3), ce défaut n'est pas excessivement problématique. Par conséquent, pour l'utilisation qui nécessite une performance de tension de tenue non inférieure à 2000 V, même si l'aptitude au glissement est sacrifiée à un certain degré, il est particulièrement important d'assurer une performance de tension de tenue obtenue en utilisant un matériau de base isolant sans charge ou en supprimant la teneur en charge à pas plus de 0,2 %.

Il doit être noté que le présent mode de réalisation doit être considéré dans tous les aspects comme étant illustratif et non restrictif. La portée de l'invention est indiquée par les revendications annexées, et tous les changements qui surviennent dans la signification et la plage d'équivalence des revendications sont, par conséquent, destinés à être présentement inclus.

LISTE DES SIGNES DE RÉFÉRENCE

25	1	panneau de concentrateur photovoltaïque
	1M	module de concentrateur photovoltaïque
	3	socle
	3a	montant
30	3b	base
	4	capteur de poursuite
	5	pyrhéliomètre

	11	boîtier
	11a	surface inférieure
	11b	partie de rebord
	12	circuit imprimé flexible
5	13	partie de concentration
	13f	lentille de Fresnel
	14	connecteur
	15	couche adhésive
	16	partie de renforcement
10	17	bande adhésive double face
	18	grille de connexion
	19	couche de résine silicone
	21	cellule
	100	appareil de concentrateur photovoltaïque
15	121, 121s	matériau de base isolant
	122	couche électriquement conductrice
	123	partie de soudure
	124	couche adhésive
	125	couche de couverture
20		

REVENDICATIONS

1. Circuit imprimé flexible comprenant :

5 un matériau de base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et

une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel

10 en ce qui concerne le matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %.

2. Circuit imprimé flexible comprenant :

un matériau de base isolant en forme de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et

15 une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, dans lequel

20 en ce qui concerne le matériau de base isolant, une épaisseur de celui-ci est dans une plage de 10 μm à 50 μm , un composant principal de celui-ci est un polyimide, et une teneur en charge de celui-ci n'est pas supérieure à 0,2 %.

3. Module de concentrateur photovoltaïque comprenant :

un boîtier ayant une surface inférieure plane ;

25 un circuit imprimé flexible agencé dans une pluralité de rangées sur la surface inférieure ;

une partie de concentration montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille étant agencés dans une matrice, chaque élément de lentille étant configuré pour faire converger la lumière du soleil ; et

30 des cellules montées sur le circuit imprimé flexible de manière à correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentille respectifs,

chaque cellule étant configurée pour recevoir la lumière convergente pour générer de l'électricité, dans lequel

le circuit imprimé flexible comprend :

un matériau de base isolant en forme de bande de film ayant une flexibilité et
5 ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et

une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, et

en ce qui concerne le matériau de base isolant, un composant principal de celui-ci est un polyimide et une teneur en charge de celui-ci est de 0 %.

10

4. Module de concentrateur photovoltaïque comprenant :

un boîtier ayant une surface inférieure plane ;

un circuit imprimé flexible agencé dans une pluralité de rangées sur la surface inférieure ;

15 une partie de concentration montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille étant agencés dans une matrice, chaque élément de lentille étant configuré pour faire converger la lumière du soleil ; et

des cellules montées sur le circuit imprimé flexible de manière à correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentille respectifs,
20 chaque cellule étant configurée pour recevoir la lumière convergente pour générer de l'électricité, dans lequel

le circuit imprimé flexible comprend :

un matériau de base isolant en forme de bande de film ayant une flexibilité et ayant une valeur de tension de tenue d'au moins 2000 V ; et

25 une couche électriquement conductrice formée sur le matériau de base isolant et formant un motif de circuit, et

en ce qui concerne le matériau de base isolant, une épaisseur de celui-ci est dans une plage de 10 μm à 50 μm , un composant principal de celui-ci est un polyimide, et une teneur en charge de celui-ci n'est pas supérieure à 0,2 %.

30

5. Panneau de concentrateur photovoltaïque formé d'une pluralité des modules de concentrateur photovoltaïque étant agencés, selon la revendication 3 ou la revendication 4.

FIG. 1

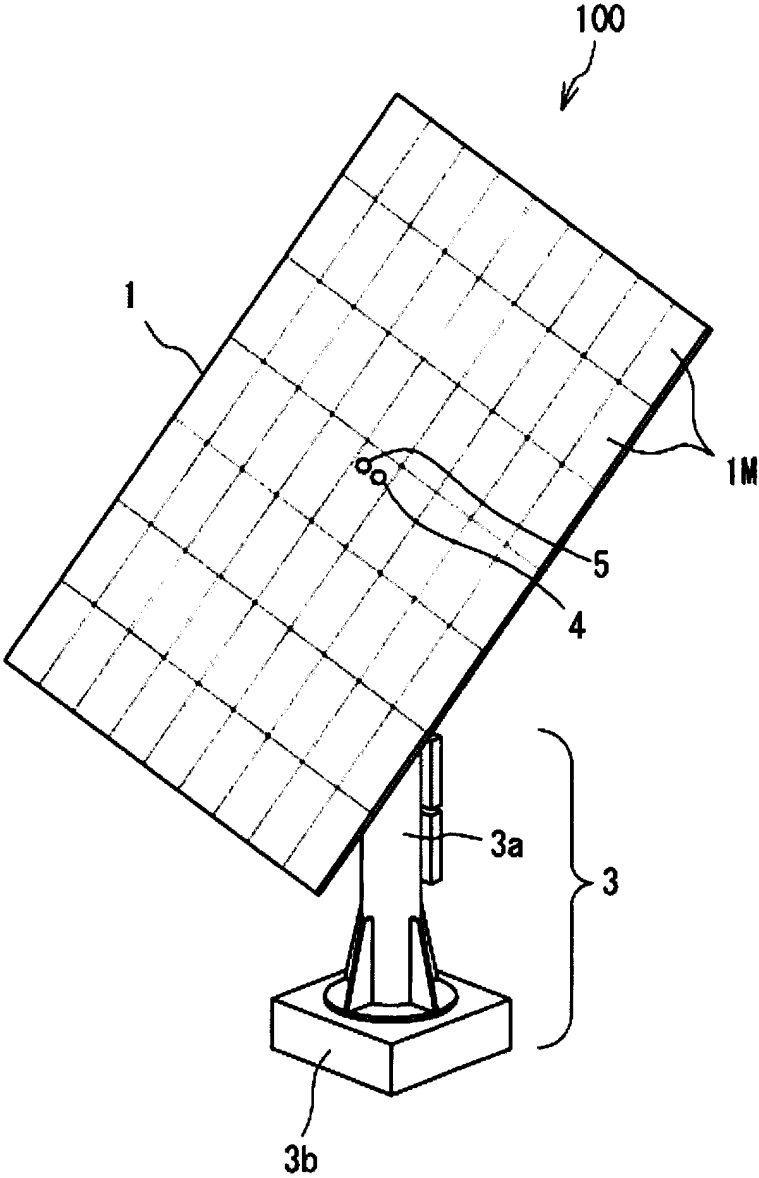


FIG. 2

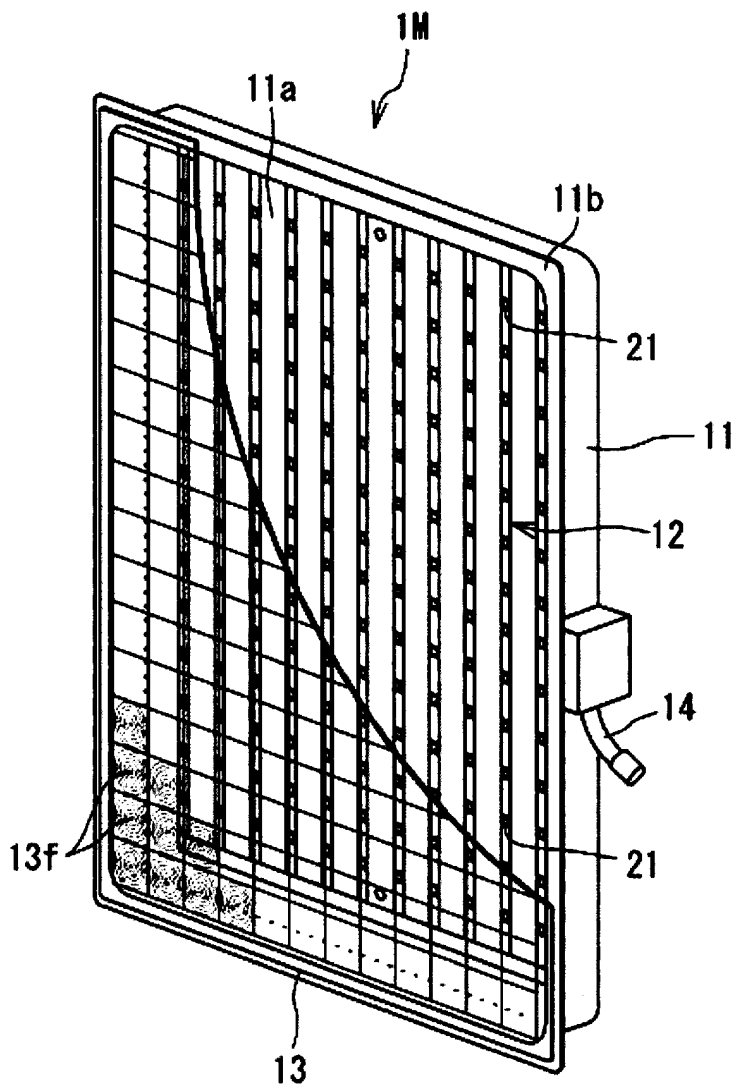


FIG. 3

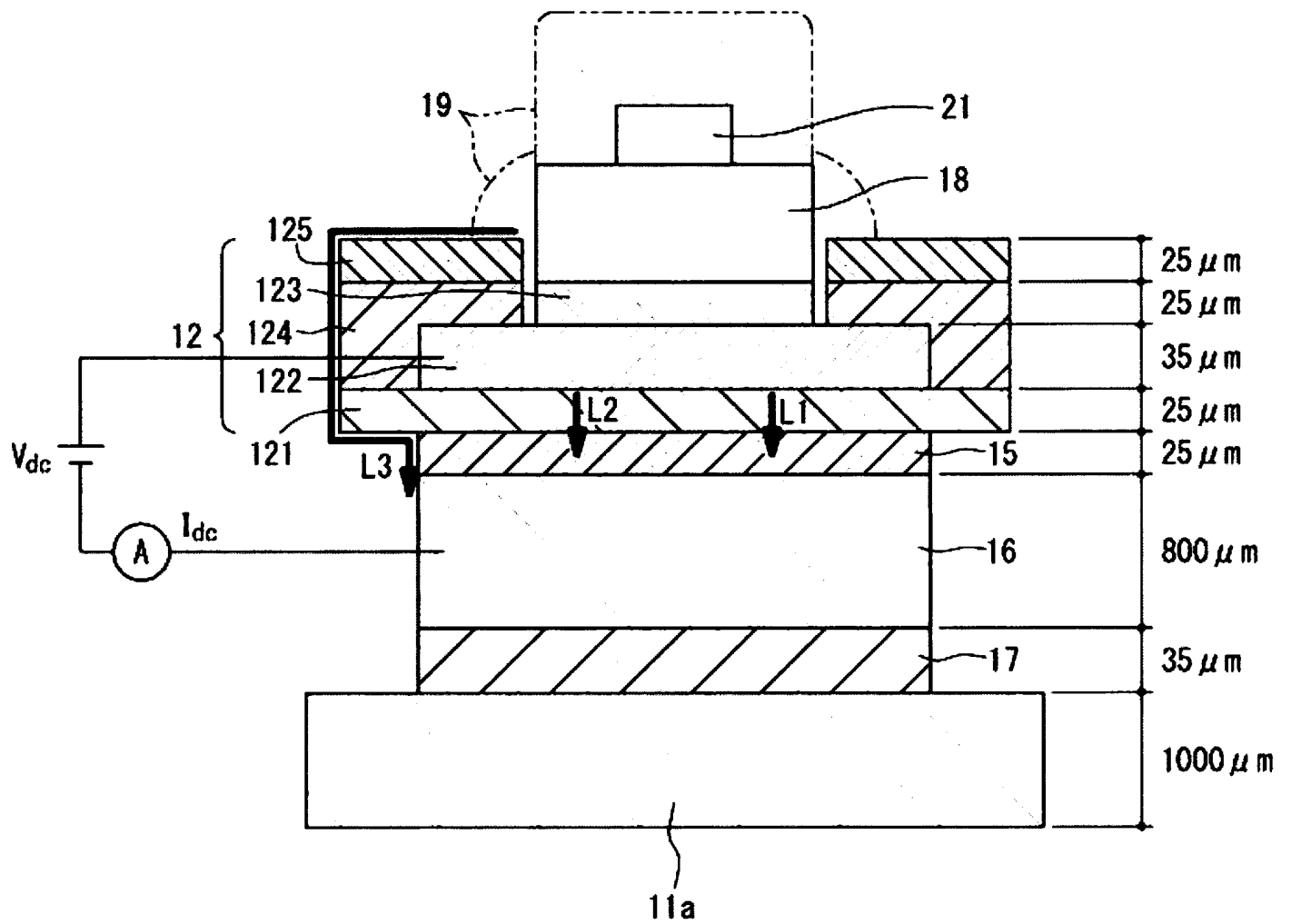
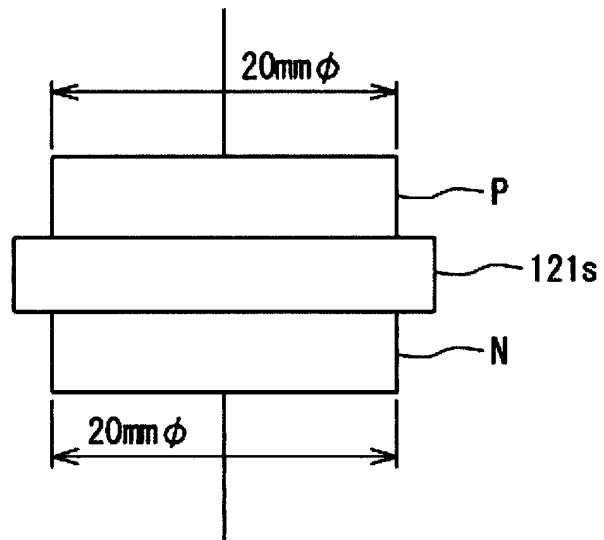


FIG. 4



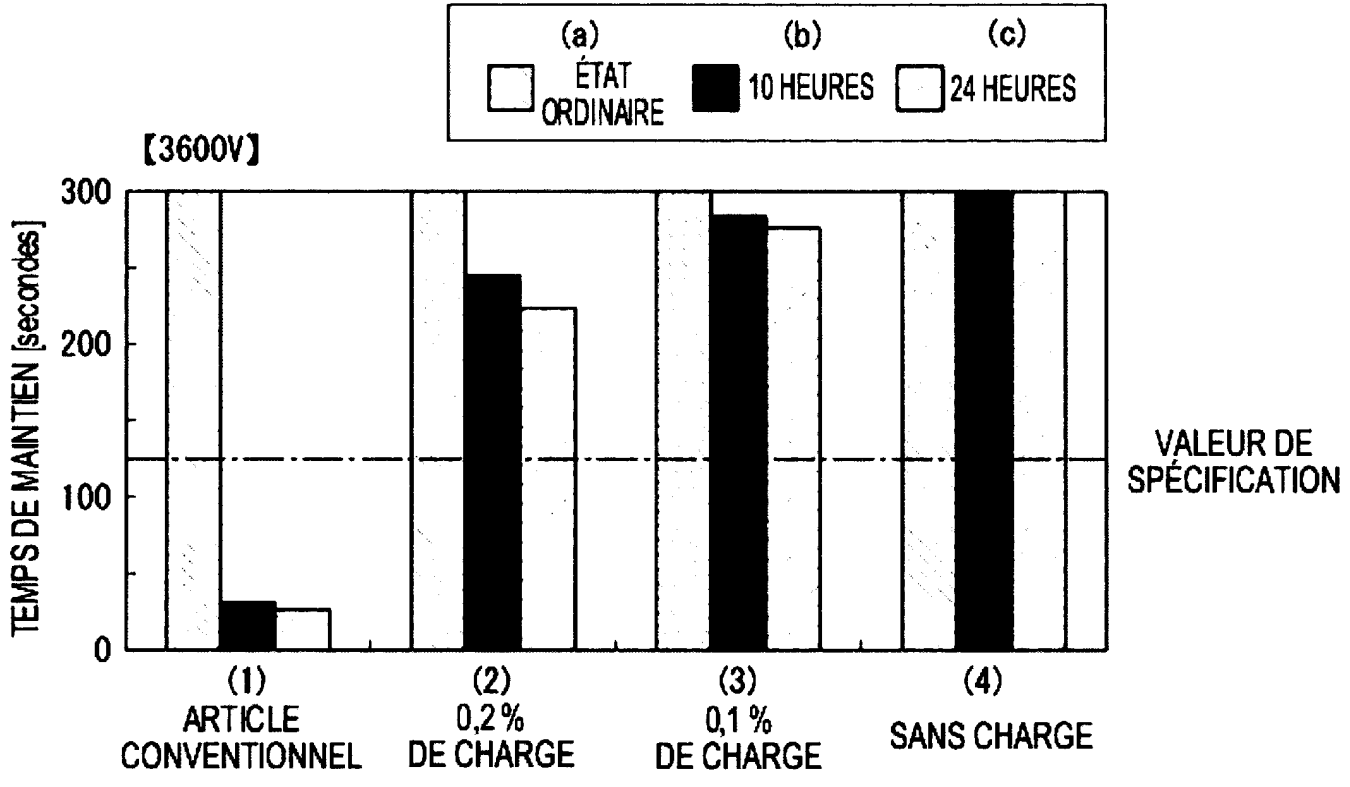


FIG. 6

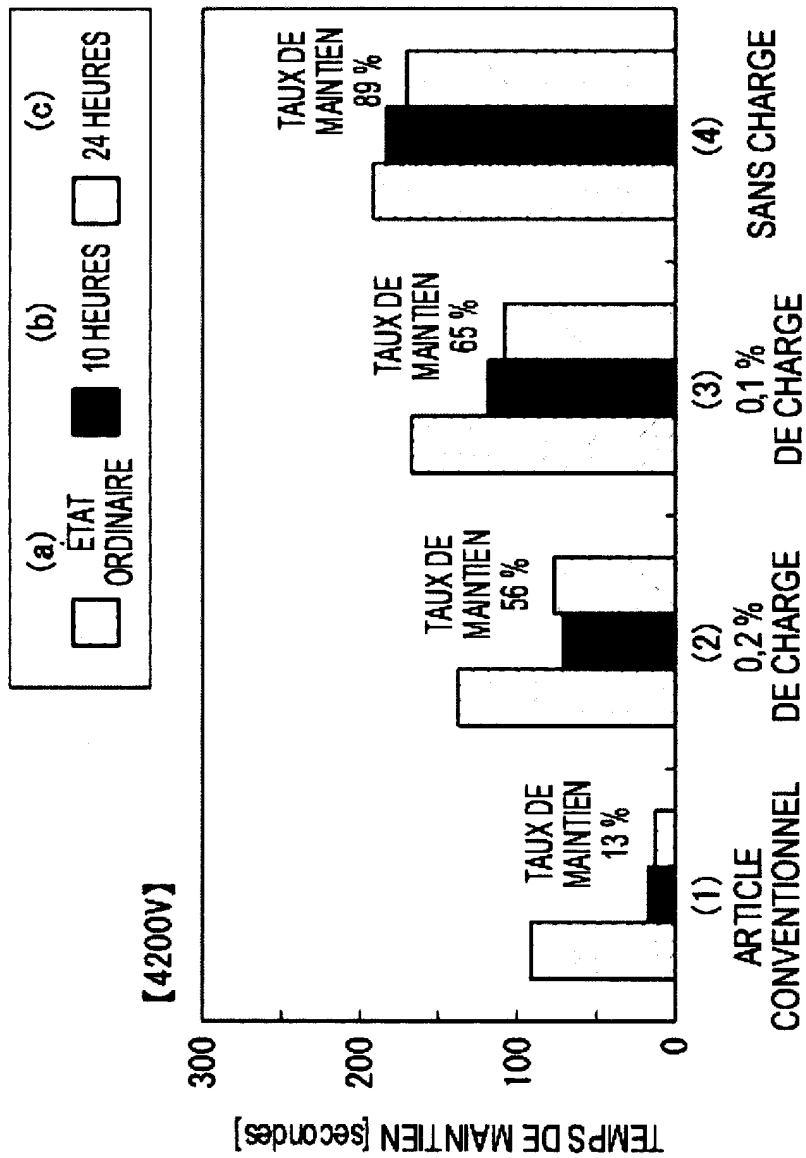


FIG. 7

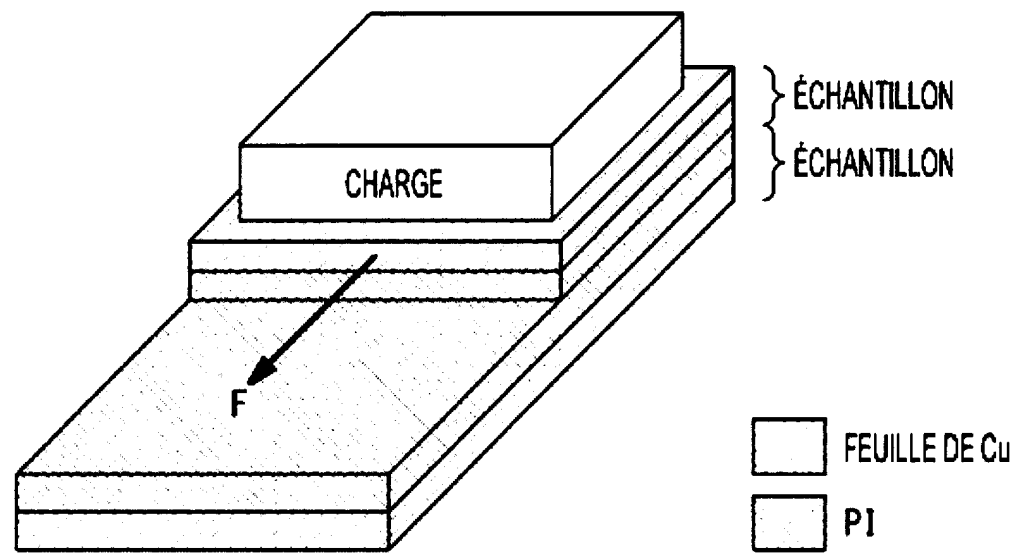
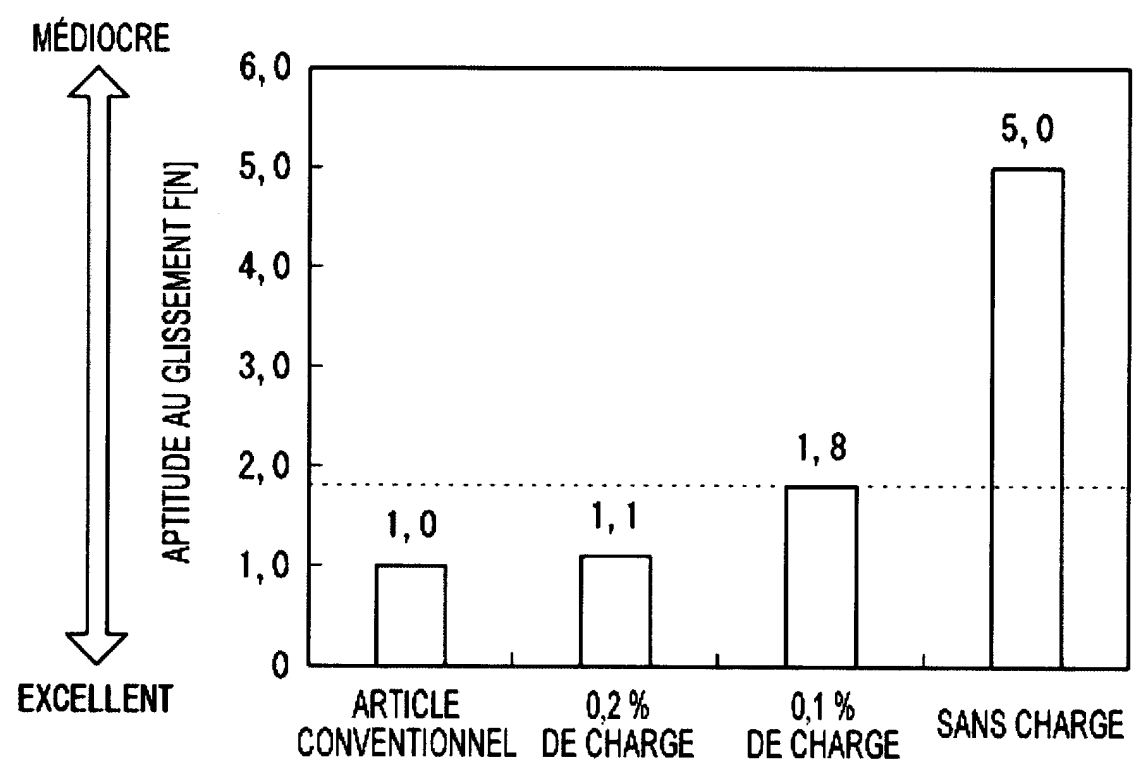


FIG. 8





**RAPPORT DE RECHERCHE
AVEC OPINION SUR LA BREVETABILITE**
(Conformément aux articles 43 et 43.2 de la loi 17-97 relative à la
protection de la propriété industrielle telle que modifiée et
complétée par la loi 23-13)

Renseignements relatifs à la demande	
N° de la demande : 39377	Date de dépôt : 13/02/2015 Date d'entrée en phase nationale : 07/10/2016
Déposant : SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.	Date de priorité: 10/04/2014
Intitulé de l'invention : CIRCUIT IMPRIME FLEXIBLE, ET MODULE DE CONCENTRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE ET PANNEAU DE CONCENTRATEUR PHOTOVOLTAÏQUE UTILISANT CELUI-CI	
Le présent document est le rapport de recherche avec opinion sur la brevetabilité établi par l'OMPIC conformément aux articles 43 et 43.2, et notifié au déposant conformément à l'article 43.1 de la loi 17-97 relative à la protection de la propriété industrielle telle que modifiée et complétée par la loi 23-13.	
Les documents brevets cités dans le rapport de recherche sont téléchargeables à partir du site http://worldwide.espacenet.com , et les documents non brevets sont joints au présent document, s'il y en a lieu.	
Le présent rapport contient des indications relatives aux éléments suivants :	
Partie 1 : Considérations générales	
<input checked="" type="checkbox"/> Cadre 1 : Base du présent rapport <input type="checkbox"/> Cadre 2 : Priorité <input type="checkbox"/> Cadre 3 : Titre et/ou Abrégé tel qu'ils sont définitivement arrêtés	
Partie 2 : Rapport de recherche	
Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité	
<input type="checkbox"/> Cadre 4 : Remarques de clarté <input checked="" type="checkbox"/> Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle <input type="checkbox"/> Cadre 6 : Observations à propos de certaines revendications dont aucune recherche significative n'a pu être effectuée <input type="checkbox"/> Cadre 7 : Défaut d'unité d'invention	
Examineur: M. EL KINANI	Date d'établissement du rapport : 25/10/2016
Téléphone: 212 5 22 58 64 14/00	

Partie 1 : Considérations générales

Cadre 1 : base du présent rapport

Les pièces suivantes de la demande servent de base à l'établissement du présent rapport :

- Description
21 Pages
- Revendications
5
- Planches de dessin
8 Pages

Partie 2 : Rapport de recherche

Classement de l'objet de la demande :

CIB : H 01L 31/05, H 05K 1/03

Bases de données électroniques consultées au cours de la recherche :

EPOQUE, Orbit

Catégorie*	Documents cités avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	N° des revendications visées
X	JP2007254643; TOYO BOSEKI ; 04/10/2007	1, 2
Y		3-5
Y	WO2013051426 ; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES [JP] ; 11/04/2013	3-5

***Catégories spéciales de documents cités :**

-« X » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
 -« Y » document particulièrement pertinent ; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
 -« A » document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
 -« P » documents intercalaires ; Les documents dont la date de publication est située entre la date de dépôt de la demande examinée et la date de priorité revendiquée ou la priorité la plus ancienne s'il y en a plusieurs
 -« E » Éventuelles demandes de brevet interférentes. Tout document de brevet ayant une date de dépôt ou de priorité antérieure à la date de dépôt de la demande faisant l'objet de la recherche (et non à la date de priorité), mais publié postérieurement à cette date et dont le contenu constituerait un état de la technique pertinent pour la nouveauté

Partie 3 : Opinion sur la brevetabilité

Cadre 5 : Déclaration motivée quant à la Nouveauté, l'Activité Inventive et l'Application Industrielle

Nouveauté (N)	Revendications 3-5 Revendications 1, 2	Oui Non
Activité inventive (AI)	Revendications aucune Revendications 1-5	Oui Non
Possibilité d'application Industrielle (PAI)	Revendications 1-5 Revendications aucune	Oui Non

Il est fait référence aux documents suivants. Les numéros d'ordre qui leur sont attribués ci-après seront utilisés dans toute la suite de la procédure

D1 : JP2007254643

D2 : WO2013051426

1. Nouveauté (N) :

Le document D1 (revendications 3, 7) décrit un circuit imprimé fabriquée au moyen d'un film de polyimide qui ne contient pas de microparticules (teneur en charges de 0%). Le document D1 (paragraphe [0063]) indique que l'invention peut être utilisée dans un circuit imprimé flexible.

En outre, étant donné que le film de polyimide décrit dans le document D1 ne contient pas de microparticules, il est considéré comme présentant le même effet "ayant une valeur de tenue à la tension d'au moins 2000 V» selon la description de la présente demande.

D'où l'objet de la revendication indépendante 1 n'est pas considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le document D1 décrit (dans le mode de réalisation 1) un exemple ou le film polyimide à une épaisseur de 25 µm.

D'où l'objet de la revendication 2 n'est pas considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Aucun document ne décrit l'objet des revendications 3-5 qui est donc considéré comme nouveau au sens de l'article 26 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

2. Activité inventive (AI) :

Le document D2 considéré comme l'état de la technique le plus proche de l'objet de la revendication 3 (selon la revendication 1, fig. 2) décrit un module concentrateur photovoltaïque 1M muni d'un boîtier 11 ayant une surface inférieure plane 11a, un circuit imprimé flexible 12 formée en polyimide agencé sur une pluralité de rangées sur la surface inférieure 11a, une partie de concentration 13 montée sur le boîtier et formée d'une pluralité d'éléments de lentille 13F agencés dans une matrice et étant configurés pour faire converger la lumière du soleil et une pluralité d'éléments de génération d'énergie 122 qui sont fourni sur le circuit imprimé 12 de manière à correspondre à des positions de concentration de lumière des éléments de lentilles respectifs 13f.

Par conséquent, l'objet de la revendication 3 diffère de D2 en ce que le circuit imprimé utilisée est fabriquée au moyen d'un film de polyimide qui ne contient pas de microparticules.

Le problème technique objectif que la présente demande tente de résoudre peut être considéré comme adapter le module connu pour fournir une carte de câblage à circuit imprimé ayant une valeur de tenue à la tension d'au moins 2000 V.

En tout état de cause, ces caractéristiques ont déjà été employées dans le même but dans un circuit imprimé (cf. D1 paragraphe [0063]), il serait évident pour l'homme du métier désireux de parvenir au même résultat d'appliquer ces caractéristiques, avec un effet correspondant, dans un module concentrateur suivant D2, afin d'obtenir module concentrateur conformément à la revendication 3.

Par conséquent, l'objet de la revendication 3 n'implique pas d'activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

Le même raisonnement s'applique quant à l'objet de la revendication dépendante 4 qui ne contient pas de caractéristiques supplémentaire qui satisfont aux exigences de l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13 en matière d'activité inventive en étant combinées aux caractéristiques de l'une quelconque des revendications auxquelles ladite revendication dépendante est liée.

En outre, le document D2 (revendication 13) décrit un panneau photovoltaïque de type concentration formé en par une pluralité de modules concentrateurs solaires. En conséquence, l'objet de la revendication dépendante 5 n'est pas considéré comme impliquant une activité inventive au sens de l'article 28 de la loi 17-97 modifiée et complétée par la loi 23-13.

3. Possibilité d'application industrielle (PAI) :

L'objet de la présente invention est susceptible d'application industrielle au sens de l'article 29 de la loi 17-97 telle que modifiée et complétée par la loi 23-13, parce qu'il présente une utilité déterminée, probante et crédible