

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 972 080

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

11 00583

⑤1 Int Cl⁸ : H 01 L 31/042 (2012.01)

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 25.02.11.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.08.12 Bulletin 12/35.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : MPO ENERGY — FR.

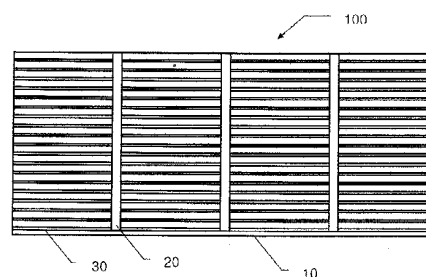
⑦2 Inventeur(s) : BECHEVET BERNARD, JOURDAN
JOHANN et DE MAGNIENVILLE SYLVIN.

⑦3 Titulaire(s) : MPO ENERGY.

⑦4 Mandataire(s) : NOVAGRAAF BREVETS.

⑤4 CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE RECTANGULAIRE.

⑤7 Cellule photovoltaïque (100) comprenant au moins
une plaque (10) en matériau actif photovoltaïque de forme
rectangulaire avec une largeur et une longueur, la plaque
comportant deux faces principales (12, 15), au moins un
collecteur conducteur de l'électricité (20) étant agencé sur
chaque face, dans le sens de la largeur de la plaque, carac-
térisée en ce que la largeur de la plaque est supérieure à
151 mm et en ce que la longueur de la plaque (10) est le
double de la largeur.



FR 2 972 080 - A1



CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE RECTANGULAIRE

La présente invention concerne de manière générale une cellule photovoltaïque destinée à être montée sur un panneau solaire.

Il est connu dans l'art antérieur des cellules photovoltaïques en silicium mono ou poly-cristallin. Ces cellules sont de forme carrée dont le
5 côté varie entre 100 et 200 millimètres. Pour réduire la surface entre cellules perdue lors de leur assemblage en panneau solaire, les cellules voient leur taille augmenter. En contrepartie, cette augmentation de taille présente plusieurs inconvénients et notamment d'une part de devoir sans cesse adapter les outils de fabrication aux nouvelles dimensions de la cellule et
10 d'autre part d'augmenter les pertes par dissipation thermique dues à l'effet joule lors de la collecte du courant à la surface de la cellule car le circuit électrique est plus long. Ces deux inconvénients conduisent à une hausse des coûts pour le premier aspect et une perte d'efficacité pour le deuxième aspect.

15 Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer une cellule photovoltaïque permettant une augmentation de la surface utile sur le panneau solaire sans remettre en cause les moyens de production actuels, et sans diminuer l'efficacité à cause d'une augmentation
20 des pertes par effet joule.

Pour cela un premier aspect de l'invention concerne une cellule photovoltaïque comprenant au moins une plaque en matériau actif photovoltaïque de forme rectangulaire avec une largeur et une longueur, la plaque comportant deux faces principales, au moins un collecteur
25 conducteur de l'électricité étant agencé sur chaque face, dans le sens de la largeur de la plaque, caractérisée en ce que la largeur de la plaque est supérieure à 151 mm et en ce que la longueur de la plaque est le double de

la largeur. Une telle mise en œuvre permet d'agrandir la surface unitaire de chaque cellule de sorte que le panneau solaire comptera moins de surface perdue entre les cellules. De plus, le choix de produire en série une cellule rectangulaire dont la largeur est supérieure à 151mm permet de choisir un
5 standard actuel de fabrication de cellules carrées, et l'invention procure l'effet supplémentaire de ne pas nécessiter de changer les équipements de production car tous les manipulateurs et convoyeurs peuvent accueillir des cellules dont une des dimensions est celle d'une standard. En conséquence, la plage de longueur (le double de la largeur, à $\pm 2\text{mm}$) sera étroite et
10 éloignée de la gamme actuelle qui va jusqu'à 210 millimètres environ. Enfin, en synergie avec les aspects précédents, les pertes dues aux dissipations thermiques provoquées par l'effet joule dans cette mise en œuvre, malgré l'augmentation de la taille de la cellule, ne sont pas supérieures à celle d'une cellule carrée deux fois moins grande, car les collecteurs sont agencés dans
15 le sens de la largeur. Enfin, on observe un gain au niveau du panneau car les plots de liaison électriques entre les plaques présentent une faible résistance électrique comparativement à celle des collecteurs.

De manière avantageuse, la largeur de la plaque est comprise entre 155 et 157 mm et la longueur de la plaque est comprise entre 311 et 313
20 mm.

Alternativement, la largeur de la plaque est comprise entre 199 et 201 mm et la longueur de la plaque est comprise entre 399 et 401 mm.

Alternativement, la largeur de la plaque est comprise entre 209 et 211 mm et la longueur de la plaque est comprise entre 419 et 421 mm

25 L'invention, basée sur les standards de cellules carrées les plus grandes, permet de gagner en efficacité de fabrication, pour produire un panneau avec une surface utile plus importante, sans augmenter les pertes électriques.

Avantageusement, le matériau actif photovoltaïque est du silicium
30 poly-cristallin ou monocristallin. La fabrication de cellule en silicium mono ou

poly-cristallin se fait par sciage de lingots de silicium. L'association de la forme rectangulaire avec ces matières permet avantageusement de continuer à utiliser les mêmes lingots, mais de réduire par deux le nombre de traits de scie, car au lieu de scier des parallélépipèdes ayant deux dimensions identiques, le procédé de sciage utilisera des parallélépipèdes
5 dont l'une des dimensions est le double de l'autre.

Avantageusement, l'une des faces principales de la plaque est une face d'exposition destinée à être exposée à un rayonnement lumineux, et elle comporte au moins trois collecteurs conducteurs de l'électricité agencés
10 dans le sens de la largeur de la plaque et chaque collecteur conducteur de l'électricité est relié à des doigts conducteurs de l'électricité agencés sur la face d'exposition, dans le sens de la longueur de la plaque, l'autre face principale de la plaque est une face inférieure, et elle est recouverte d'un matériau conducteur de l'électricité relié au dit au moins un collecteur
15 conducteur de l'électricité agencé sur la face inférieure. Cette mise en œuvre permet de réduire les pertes par dissipation dans les doigts recouvrant la face d'exposition et la conductivité électrique est optimale avec une feuille recouvrant la face arrière de la cellule.

Avantageusement, la face d'exposition et la face inférieure comportent
20 un nombre identique de collecteurs conducteurs de l'électricité.

Avantageusement, les collecteurs conducteurs de l'électricité de la face d'exposition sont agencés en regard des collecteurs conducteurs de l'électricité de la face inférieure. La connexion lors de l'assemblage sur un panneau solaire est facilitée car les cellules reliées en série sont
25 positionnées côte à côte et les collecteurs de la face inférieure d'une cellule sont en regard des collecteurs de la face d'exposition de la cellule adjacente.

Un second aspect de l'invention est un panneau solaire comportant au moins une cellule photovoltaïque selon le premier aspect de l'invention.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention
30 apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit

d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en élévation d'une cellule photovoltaïque selon l'invention ;

5 - la figure 2 représente une vue de face de la cellule représentée en figure 1 ;

- la figure 3 représente une vue de côté de cellules selon l'invention reliées en série sur un panneau solaire.

La figure 1 représente une cellule photovoltaïque rectangulaire 100
10 selon l'invention. La largeur est de 156 millimètres et la longueur est de 312 millimètres. Trois collecteurs électriques 20 sont agencés sur la face supérieure de la cellule 100 dans le sens de la largeur et ils sont reliés à des doigts 30 conduisant l'électricité produite sur la surface de la cellule aux collecteurs 20. LA surface de cette cellule 100 est le double de la surface
15 d'une cellule usuelle carrée de 156 mm x 156 mm, mais le schéma électrique associé à la forme rectangulaire de la cellule 100 permet de garantir que les pertes électriques ne seront pas plus importantes.

La figure 2 représente la tranche vue de face dans le sens de la longueur de la cellule 100. La plaque de matériau actif photovoltaïque 10
20 comporte une face d'exposition 12 et une face inférieure 15. Les collecteurs 20 sont directement posés sur la face d'exposition 12, ainsi que les doigts 30, afin de conduire correctement l'électricité produite par la cellule 100. La face inférieure 15 est quant à elle recouverte par un matériau conducteur 40 qui conduit l'électricité vers les collecteurs 20.

25 La figure 3 représente plusieurs cellules 100 vues de côté, dans le sens de la largeur et interconnectées entre elles pour constituer un panneau solaire. Les cellules sont connectées en série par des connecteurs 200 reliant les collecteurs 20 de chaque face inférieure aux collecteurs 20 de chaque face d'exposition de la cellule 100 adjacente. Comme le nombre de
30 collecteurs 20 est identique entre la face d'exposition 12 et la face inférieure

15 de chaque cellule, la connexion est simplifiée car les connecteurs 200 assure le contact électrique de collecteurs 20 en vis-à-vis.

On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents
5 modes de réalisation de l'invention décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Cellule photovoltaïque (100) comprenant au moins une plaque (10) en matériau actif photovoltaïque de forme rectangulaire avec une largeur et une longueur, la plaque comportant deux faces principales (12, 15), au moins un collecteur conducteur de l'électricité (20) étant agencé sur chaque face, dans le sens de la largeur de la plaque, caractérisée en ce que la largeur de la plaque est supérieure à 151 mm et en ce que la longueur de la plaque (10) est le double de la largeur.
2. Cellule photovoltaïque (100) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur de la plaque (10) est comprise entre 155 et 157 mm et en ce que la longueur de la plaque (10) est comprise entre 311 et 313 mm.
3. Cellule photovoltaïque (100) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur de la plaque (10) est comprise entre 199 et 201 mm et en ce que la longueur de la plaque (10) est comprise entre 399 et 401 mm.
4. Cellule photovoltaïque (100) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la largeur de la plaque (10) est comprise entre 209 et 211 mm et en ce que la longueur de la plaque (10) est comprise entre 419 et 421 mm.
5. Cellule photovoltaïque (100) selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le matériau actif photovoltaïque est du silicium poly-cristallin ou monocristallin.
6. Cellule photovoltaïque (100) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'une des faces principales de la plaque (10) est une face d'exposition (12) destinée à être exposée à un rayonnement lumineux, en ce qu'elle comporte au moins trois collecteurs conducteurs de l'électricité (20) agencés dans le sens de la largeur de la plaque, en ce que

chaque collecteur conducteur de l'électricité (20) est relié à des doigts conducteurs de l'électricité (30) agencés sur la face d'exposition, dans le sens de la longueur de la plaque (10), en ce que l'autre face principale de la plaque (10) est une face inférieure (15), et en ce qu'elle est recouverte d'un
5 matériau conducteur de l'électricité (40) relié au dit au moins un collecteur conducteur de l'électricité (20) agencé sur la face inférieure (15).

7. Cellule photovoltaïque (100) selon la revendication 6, caractérisée en ce que la face d'exposition et la face inférieure comportent un nombre identique de collecteurs conducteurs de l'électricité (20).

10 8. Cellule photovoltaïque (100) selon la revendication 7, caractérisée en ce que les collecteurs conducteurs de l'électricité (20) de la face d'exposition sont agencés en regard des collecteurs conducteurs de l'électricité (20) de la face inférieure.

9. Panneau solaire comportant au moins une cellule
15 photovoltaïque (100) selon l'une des revendications 1 à 8.

Fig. 1

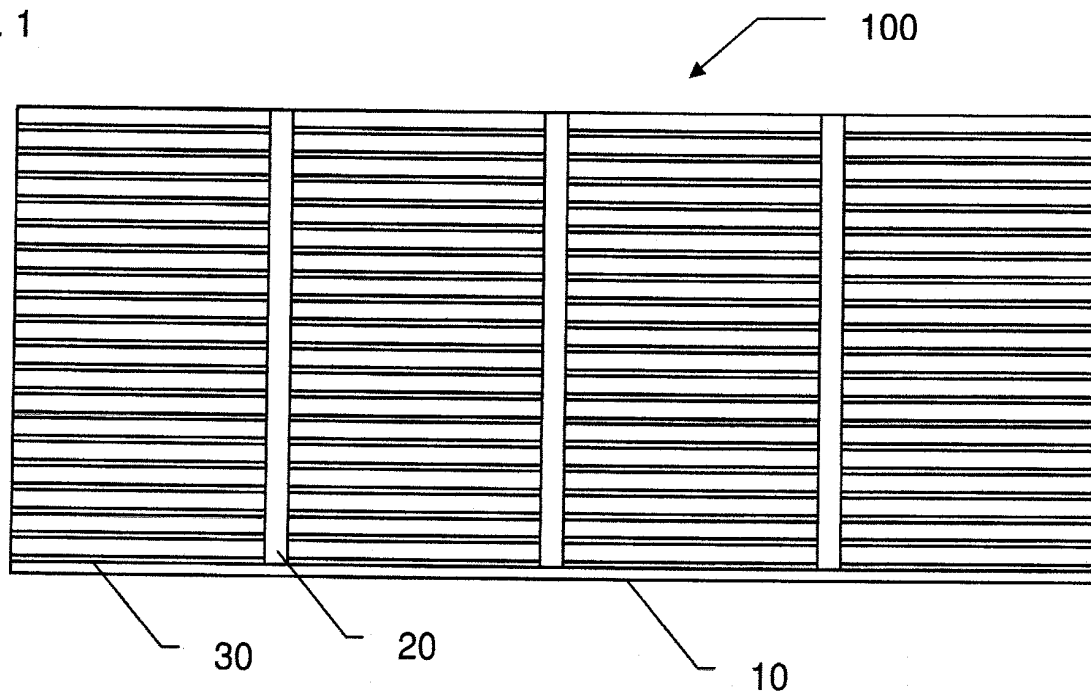


Fig. 2

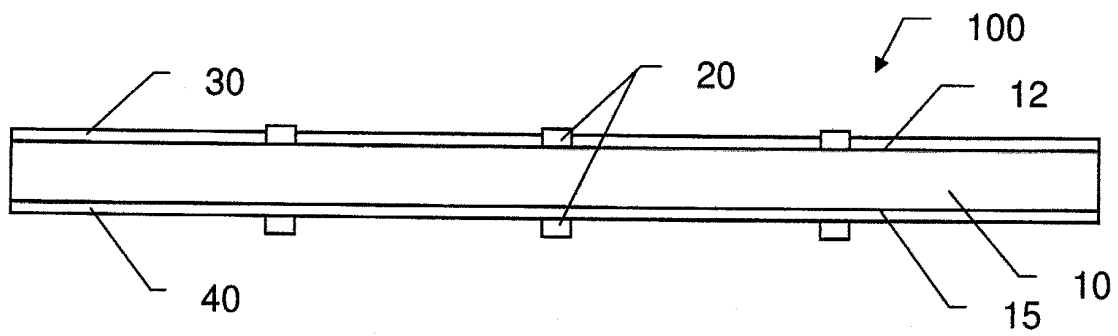
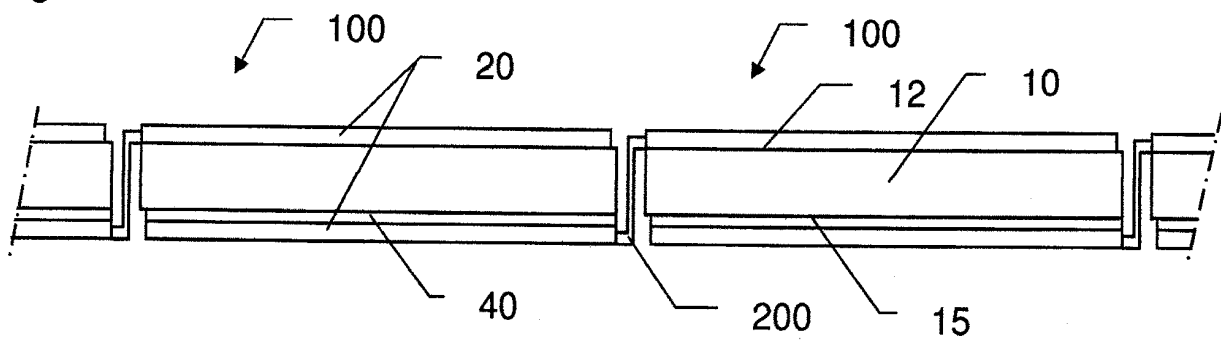


Fig. 3





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 747182
FR 1100583

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	JP 2008 277548 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 13 novembre 2008 (2008-11-13) * alinéas [0016], [0025]; figure 1 *	1-9	H01L31/042
A	EP 2 139 047 A2 (SEMICONDUCTOR ENERGY LAB [JP]) 30 décembre 2009 (2009-12-30) * alinéa [0066] *	1-9	
X	US 4 877 460 A (FLOEDL HELMUT [DE]) 31 octobre 1989 (1989-10-31) * colonne 2, ligne 9 - ligne 13; figures 1, 2 *	1-9	
A	GB 1 130 158 A (PHILIPS ELECTRONIC ASSOCIATED) 9 octobre 1968 (1968-10-09) * page 2, colonne de droite, ligne 97; figure 1 *	1-9	
A	US 6 034 322 A (POLLARD HOWARD E [US]) 7 mars 2000 (2000-03-07) * figure 3 *	1-9	
A	EP 0 766 320 A2 (CANON KK [JP]) 2 avril 1997 (1997-04-02) * page 10, ligne 26 - ligne 28; figures 5a, 5b *	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H01L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 janvier 2012		Le Meur, M	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1100583 FA 747182**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **13-01-2012**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2008277548 A	13-11-2008	AUCUN	
EP 2139047 A2	30-12-2009	EP 2139047 A2 JP 2010034539 A KR 20100002158 A US 2009320897 A1	30-12-2009 12-02-2010 06-01-2010 31-12-2009
US 4877460 A	31-10-1989	AU 605560 B2 AU 1320288 A DE 3708548 A1 EP 0282826 A2 ES 2028151 T3 GR 3003396 T3 JP 63254773 A US 4877460 A	17-01-1991 15-09-1988 29-09-1988 21-09-1988 01-07-1992 17-02-1993 21-10-1988 31-10-1989
GB 1130158 A	09-10-1968	CH 467523 A DE 1564386 A1 FR 1434391 A GB 1130158 A NL 6602288 A	15-01-1969 14-05-1970 08-04-1966 09-10-1968 29-08-1966
US 6034322 A	07-03-2000	EP 1065141 A2 JP 2001030999 A US 6034322 A	03-01-2001 06-02-2001 07-03-2000
EP 0766320 A2	02-04-1997	DE 69628108 D1 DE 69628108 T2 EP 0766320 A2 JP 3098695 B2 JP 9097918 A US 5782994 A	18-06-2003 04-12-2003 02-04-1997 16-10-2000 08-04-1997 21-07-1998