



(10) **DE 20 2010 007 772 U1** 2010.11.11

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2010 007 772.9**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H01L 31/0224** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **09.06.2010**

(47) Eintragungstag: **07.10.2010**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **11.11.2010**

(66) Innere Priorität:

**10 2009 024 876.5 09.06.2009**

**10 2009 030 498.3 24.06.2009**

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Langheinrich, P., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.,**

**73447 Oberkochen**

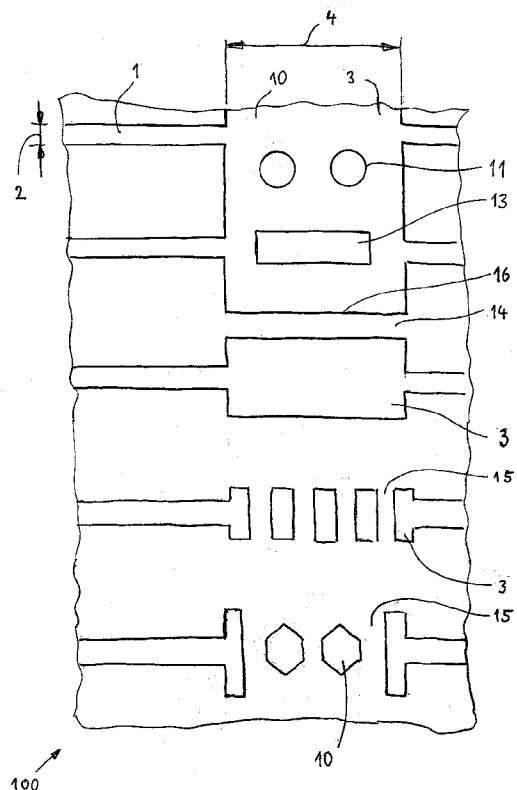
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**NB Technologies GmbH, 28359 Bremen, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Solarzelle**

(57) Hauptanspruch: Solarzelle, welche erste metallische Leitungen aufweist und mindestens eine zweite metallische Leitung aufweist, welche die ersten metallischen Leitungen elektrisch kontaktiert und als Sammelleitung wirkt, wobei in der ersten und/oder zweiten metallischen Leitung mindestens eine Aussparung zur Querschnittsverringeringung vorgesehen ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Solarzelle, welche erste metallische Leitungen aufweist und mindestens eine zweite metallische Leitung aufweist, welche die ersten metallischen Leitungen elektrisch kontaktiert und als Sammelleitung wirkt.

**[0002]** Bei einer Solarzelle mit einer n-dotierten Schicht, einer p-dotierten Schicht und einer pn-Übergangsschicht bewirkt Licht, welches auf die n-dotierte Schicht einfällt, dass zwischen der n-dotierten Schicht und der p-dotierten Schicht eine elektrische Spannung entsteht, die an einem angeschlossenen Verbraucher einen elektrischen Strom erzeugt. Um die Spannung abgreifen zu können, sind auf der Seite der p-dotierten Schicht eine Metallplatte und auf der Seite der n-dotierten Schicht metallische Leitungen angebracht. Bei diesen metallischen Leitungen handelt es sich üblicherweise zum einen um feine metallische Linien oder sogenannte Finger, die zum Beispiel parallel zueinander angeordnet sind. Zum anderen handelt es sich um mindestens eine relativ breite Sammelleitung, die mit den Fingern verbunden ist, wobei mittels der Sammelleitung ein elektrischer Kontakt zu einem Verbraucher hergestellt werden kann. Die dotierten Schichten können auch in einer anderen Reihenfolge, mit einer anderen Dicke oder in einer anderen Anzahl vorhanden sein, um eine Solarzelle zu bilden. Unabhängig vom Aufbau der Solarzelle ist stets eine elektrische Kontaktierung erforderlich, um einen Verbraucher anschließen zu können.

**[0003]** Die Finger und Sammelleitungen sind für die Funktion der Solarzelle erforderlich. Sie haben jedoch den Nachteil, dass sie die unter den Leitungen angeordnete n-dotierte Schicht abschatten. Somit steht nur ein Teil der Fläche der Solarzelle für die Umwandlung von Lichtenergie in elektrische Energie zur Verfügung. Der Wirkungsgrad einer Solarzelle je Flächeneinheit könnte gesteigert werden, wenn es gelingt, Finger und Sammelleitungen zu schaffen, die eine kleinere Fläche der Solarzelle abschatten.

**[0004]** Die Sammelleitungen sollten jedoch nicht beliebig klein ausgebildet sein, damit eine gute Kontaktierung mit metallischen Anschlussleitungen möglich ist und der Leitungswiderstand nicht zu hoch wird. Somit besteht ein Wunsch, eine Solarzelle zu schaffen, die bei geringem Einsatz von teuren elektrisch leitenden Werkstoffen, wie zum Beispiel Silber, eine gute elektrische Kontaktierung ermöglicht und Leitungen mit geringem Leitungswiderstand besitzt.

**[0005]** Somit besteht eine Aufgabe der Erfindung darin, eine Solarzelle zu schaffen, die einen höheren Wirkungsgrad als bisher besitzt, kostengünstiger ist, weniger elektrisch leitendes Material für die Stromleitung erfordert und eine gute elektrische Kontaktierung ermöglicht.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand des unabhängigen Schutzanspruches gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch eine Solarzelle gelöst, welche erste metallische Leitungen aufweist und mindestens eine zweite metallische Leitung aufweist, welche die ersten metallischen Leitungen elektrisch kontaktiert und als Sammelleitung wirkt, wobei in der ersten und/oder zweiten metallischen Leitung mindestens eine Aussparung zur Querschnittsverringering vorgesehen ist.

**[0008]** In der Aussparung ist kein elektrisch leitendes Material vorhanden, so dass weniger elektrisch leitendes Material zum Einsatz kommt. Dies ermöglicht nicht nur eine Materialersparnis, sondern auch eine Kostenersparnis.

**[0009]** Da die Aussparung die Fläche der Solarzelle an dieser Stelle nicht abschattet, kann mehr Licht von der Solarzelle verwertet werden, so dass bei gleichen Außenabmessungen der Solarzelle ein höherer Wirkungsgrad erzielt werden kann.

**[0010]** Vorzugsweise weist die erste und/oder zweite metallische Leitung entlang ihrer gesamten Länge Aussparungen auf. Einzelne Aussparungen am Ende der Leitung können für die Markierung mit Identifikationsstrukturen kombiniert werden, so dass dafür keine Fläche in Anspruch genommen werden muss, die für die Umwandlung der Lichtenergie genutzt werden soll. Mit den zusätzlichen Aussparungen im übrigen Bereich der Leitung ist außerdem eine deutliche Materialersparnis des Leitungswerkstoffes erreichbar. Die Aussparung kann den Querschnitt zum Stromtransport durch die erste und/oder zweite metallische Leitung um 5% bis 100% verringern. Besonders in der zweiten metallischen Leitung ist eine Aussparung mit einer relativ kleinen Querschnittsverringering ohne signifikante Erhöhung des elektrischen Leitungswiderstandes möglich. Bei einer Querschnittsverringering um 100% wird die metallische Leitung unterbrochen, so dass kein Stromfluss mehr möglich ist. Die Ersparnis an teurem elektrisch leitfähigem Material ist relativ groß. Bei dieser Ausführungsform entstehen zwei Teile einer zweiten metallischen Leitung.

**[0011]** Ein solcher Umstand ist jedoch vorteilhaft, wenn die beiden Teile der metallischen Leitung mit einem zusätzlichen Metallband überbrückt werden, welches zu der metallischen Leitung parallel geschaltet ist. Das Metallband kann zum Beispiel durch eine Lotverbindung mit der metallischen Leitung verbunden sein. Vorzugsweise besitzt das zusätzliche Metallband einen Querschnitt, der mindestens gleich jenem der überbrückten metallischen Leitung ist. Eine solche Überbrückung mittels eines zusätzlichen Me-

tallbandes ermöglicht auch die Zusammenschaltung mehrerer Solarzellen zu einem Modul.

**[0012]** Die erste metallische Leitung besitzt vorzugsweise eine Breite von 30 bis 130 Mikrometern. Mit diesen Abmessungen schatten die ersten metallischen Leitungen die Oberfläche der Solarzelle sehr wenig ab. Die zweite metallische Leitung besitzt vorzugsweise eine Breite von bis zu 2,5 Millimeter, so dass an der Sammelleitung ein geringer elektrischer Leitungswiderstand auftritt und eine genügende Breite zum Anlöten eines Überbrückungsbandes zur Verfügung steht.

**[0013]** Es ist möglich, dass die Aussparung einen runden, hexagonalen oder rechteckigen Querschnitt aufweist. Solche Geometrien sind zum Beispiel durch Ätztechnik einfach herstellbar.

**[0014]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung werden mit Bezug auf die nachfolgende Zeichnung erläutert, in welcher

**[0015]** Fig. 1 eine Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Solarzelle zeigt.

**[0016]** Die Solarzelle **100** ist mit einer gedruckten ersten metallischen Leitung **1**, welche eine Breite **2** besitzt, und einer zweiten metallischen Leitung **3**, welche eine Breite **4** besitzt, mittels eines Druckmediums **10** bedruckt. Die erste metallische Leitung **1** ist eine relativ schmale Leitung, die als Finger bei einer Solarzelle wirken kann. Die zweite metallische Leitung **3** ist eine relativ breite Leitung, welche die ersten metallischen Leitungen **1** elektrisch kontaktiert und als Sammelleitung wirkt. Bei der in Fig. 1 dargestellten Solarzelle **100** weist die zweite metallische Leitung **3** kreisförmige Aussparungen **11** und rechteckförmige Aussparungen **13** auf. Ferner ist eine Aussparung **14** vorgesehen, welche die zweite metallische Leitung **3** unterbricht. Dies wird auch mit den Aussparungen **15** erreicht. Das Druckmedium **10** bildet zur Aussparung **14** eine Begrenzungslinie **16**. Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform verläuft diese Linie gerade. Es ist jedoch ebenso möglich, dass diese Begrenzungslinie **16** gekrümmt ausgebildet ist. Bei einer wabenförmigen Aussparung verläuft die Begrenzungslinie **16** nur in Abschnitten geradlinig. Das Druckmedium **10** kann auch in einer runden, rechteckigen oder hexagonalen Geometrie aufgebracht sein, so dass der umgebende Bereich die Aussparung bildet. Die Aussparung kann dann als ein „Negativ“ bezeichnet werden, wobei das Druckmedium **10** das „Positiv“ bildet. Es ist möglich, dass die Aussparungen **14** und **15** eine große Fläche einnehmen, so dass nur noch kleinere Bereiche mit einem Druckmedium **10** bedeckt sind. Diese können ausreichen, um ein kostengünstiges metallisches Band daran anzubringen, welches die zweite metallische Leitung **3** überbrückt, so dass der teure Werkstoff für die

zweite metallische Leitung **3** eingespart werden kann.

**[0017]** Die Solarzelle kann mittels der Siebdrucktechnik hergestellt werden, wobei eine Siebdruckschablone zum Einsatz kommt. Die Siebdruckschablone, die zum Beispiel geätzt worden ist, kann so strukturiert sein, dass an die Stellen **11**, **13**, **14** oder **15** kein Druckmedium gelangt und somit Aussparungen in der metallischen Leitung gebildet werden.

### Schutzansprüche

1. Solarzelle, welche erste metallische Leitungen aufweist und mindestens eine zweite metallische Leitung aufweist, welche die ersten metallischen Leitungen elektrisch kontaktiert und als Sammelleitung wirkt, wobei in der ersten und/oder zweiten metallischen Leitung mindestens eine Aussparung zur Querschnittsverringern vorgesehen ist.

2. Solarzelle nach Anspruch 1, wobei die erste und/oder zweite metallische Leitung entlang ihrer gesamten Länge Aussparungen aufweist.

3. Solarzelle nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei mindestens eine der Aussparungen den Querschnitt zum Stromtransport durch die erste und/oder zweite metallische Leitung um 5% bis 100% verringert.

4. Solarzelle nach Anspruch 3, wobei die metallische Leitung, welche mit mindestens einer Aussparung versehen ist, mit einem zusätzlichen Metallband überbrückt ist, welches zu der metallischen Leitung parallel geschaltet ist.

5. Solarzelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die erste metallische Leitung eine Breite von 30 bis 130 Mikrometern besitzt.

6. Solarzelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die zweite metallische Leitung eine Breite von bis zu 2,5 Millimetern besitzt.

7. Solarzelle nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die Aussparung einen runden, hexagonalen oder rechteckigen Querschnitt aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

