



(10) **DE 20 2012 102 494 U1** 2012.09.27

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2012 102 494.2**

(22) Anmeldetag: **05.07.2012**

(47) Eintragungstag: **06.08.2012**

(43) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **27.09.2012**

(51) Int Cl.: **H01L 31/0232** (2012.01)

H01L 31/0216 (2012.01)

H01L 31/0224 (2012.01)

H01L 31/042 (2012.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:

**Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der
angewandten Forschung e.V., 80686, München,
DE; Friedrich-Schiller-Universität Jena, 07743,
Jena, DE**

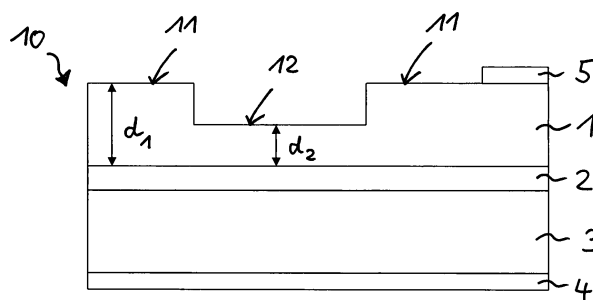
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:

**Epping Hermann Fischer,
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 80339, München,
DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Solarzelle und Solarmodul mit mehreren Solarzellen**

(57) Hauptanspruch: Solarzelle (10),
die an einer Oberfläche mindestens eine Interferenzschicht
(1) zur Einstellung eines Farbeindrucks aufweist, wobei
– die Interferenzschicht (1) mindestens einen ersten Teilbe-
reich (11) und einen zweiten Teilbereich (12) aufweist, und
– die Interferenzschicht (1) in den Teilbereichen (11, 12) eine
unterschiedliche Dicke, ein unterschiedliches Material und/
oder eine unterschiedliche Materialzusammensetzung auf-
weist, so dass die Teilbereiche (11, 12) verschiedene Far-
beindrücke aufweisen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Solarzelle und ein Solarmodul mit mehreren Solarzellen.

[0002] Solarzellen und Solarmodule mit mehreren Solarzellen gewinnen zunehmend an Bedeutung bei der regenerativen Energiegewinnung.

[0003] Solarzellen und Solarmodule aus polykristallinem oder monokristallinem Silizium weisen in der Regel einen dunkelgrauen, dunkelblauen oder schwarzen Farbeindruck auf. Bei Solarmodulen, insbesondere bei oder an Hausdächern oder Fassaden angebrachten Solarmodulen, besteht oftmals der Wunsch, die Farbe des Solarmoduls gezielt einzustellen oder das Solarmodul mit gestalterischen Elementen wie zum Beispiel unterschiedlichen Farben, Schriftzügen oder Logos zu versehen.

[0004] Solarmodule weisen in der Regel eine transparente Abdeckscheibe auf, um das Solarmodul insbesondere vor Umwelteinflüssen zu schützen. Durch die Verwendung einer farbigen Abdeckscheibe oder das Aufbringen einer farbigen Schicht auf die Abdeckscheibe kann die Farbe eines Solarmoduls zwar beeinflusst werden, wobei aber die Effizienz des Solarmoduls signifikant vermindert werden kann.

[0005] Eine zu lösende Aufgabe besteht somit darin, eine Solarzelle und ein Solarmodul mit mehreren Solarzellen anzugeben, wobei die Solarzelle oder das Solarmodul mindestens zwei verschiedene Farbeindrücke aufweisen und gezielt mit einem Farbdesign oder grafischen Elementen gestaltet werden können.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Solarzelle und ein Solarmodul gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Die Solarzelle weist gemäß zumindest einer Ausgestaltung an einer Oberfläche mindestens eine Interferenzschicht zur Einstellung eines Farbeindrucks auf, wobei die Interferenzschicht mindestens einen ersten Teilbereich und einen zweiten Teilbereich aufweist, und die Interferenzschicht in den Teilbereichen eine unterschiedliche Dicke, ein unterschiedliches Material und/oder eine unterschiedliche Materialzusammensetzung aufweist, sodass die Teilbereiche verschiedene Farbeindrücke aufweisen.

[0008] Der Farbeindruck der hierin beschriebenen Solarzelle wird vorteilhaft durch die Dicke, das Material und/oder die Materialzusammensetzung einer Interferenzschicht an der Oberfläche der Solarzelle gezielt beeinflusst. Die verschiedenen Farbeindrücke der mindestens zwei Teilbereiche der Solarzelle entstehen durch Interferenz an der vorzugsweise sehr

dünnen Interferenzschicht, wobei der Interferenzeffekt von der Dicke und dem Brechungsindex der Interferenzschicht abhängt und somit durch die Dicke, das Material oder die Materialzusammensetzung der Interferenzschicht beeinflusst werden kann.

[0009] Verschiedene Farbeindrücke von mehreren Teilbereichen werden vorzugsweise dadurch realisiert, dass die Interferenzschicht in den Teilbereichen mit einer verschiedenen Dicke aufgebracht wird.

[0010] Die verschiedenen Farbeindrücke der Teilbereiche, also Unterschiede in der Farbe oder dem Farbton, ermöglichen vorteilhaft eine Gestaltung der Solarzelle mit farbigen Mustern und/oder grafischen Elementen. Da die verschiedenen Farbeindrücke durch Interferenz und insbesondere nicht durch Absorption hervorgerufen werden, wird die Effizienz der Solarzelle vorteilhaft nur geringfügig beeinflusst.

[0011] Das vorgeschlagene Prinzip kann vorteilhaft auch für ein Solarmodul mit mehreren Solarzellen angewandt werden. Bei dem Solarmodul mit mehreren Solarzellen weisen die Solarzellen an einer Oberfläche jeweils mindestens eine Interferenzschicht zur Einstellung eines Farbeindrucks auf, wobei die Interferenzschichten der mehreren Solarzellen mindestens einen ersten Teilbereich und einen zweiten Teilbereich der Oberfläche des Solarmoduls ausbilden, wobei die Interferenzschichten in den Teilbereichen eine unterschiedliche Dicke, ein unterschiedliches Material und/oder eine unterschiedliche Materialzusammensetzung aufweisen, sodass die Teilbereiche verschiedene Farbeindrücke aufweisen.

[0012] Bei dem Solarmodul mit mehreren Solarzellen muss nicht notwendigerweise jede der Solarzellen verschiedenfarbige Teilbereiche aufweisen. Vielmehr kann die Oberfläche des gesamten Solarmoduls mehrere Teilbereiche mit verschiedenen Farbeindrücken aufweisen, wobei die Teilbereiche jeweils aus den Oberflächen einer oder mehreren Solarzellen zusammengesetzt sind, die eine Interferenzschicht aufweisen, die den entsprechenden Farbeindruck erzeugt. In diesem Fall ist es möglich, dass jede der Solarzellen jeweils genau einem Teilbereich der Interferenzschicht zugeordnet ist, sodass eine einzelne Solarzelle jeweils einen einzigen Farbeindruck aufweist. Die Gestaltung des gesamten Solarmoduls mit farblichen oder grafischen Elementen erfolgt in diesem Fall vorteilhaft dadurch, dass mehrere verschiedenfarbige Solarzellen derart angeordnet werden, dass sie ein gewünschtes Farbmuster und/oder gewünschte grafische Elemente ausbilden.

[0013] Es ist auch möglich, dass zumindest eine der Solarzellen mindestens zwei Teilbereichen der Oberfläche des Solarmoduls zugeordnet ist, sodass die mindestens eine Solarzelle mindestens zwei verschiedene Farbeindrücke aufweist. Mit anderen Wor-

ten kann das Solarmodul eine oder mehrere Solarzellen aufweisen, die jeweils mindestens zwei Teilbereiche mit verschiedenen Farbeindrücken aufweisen.

[0014] Bei der Solarzelle oder dem Solarmodul bildet vorzugsweise mindestens ein Teilbereich der Interferenzschicht ein grafisches Element aus. Bei dem grafischen Element kann es sich insbesondere um ein Bild, ein Symbol oder um mindestens ein Schriftzeichen handeln. Beispielsweise kann das grafische Element ein Logo wie zum Beispiel ein Firmenlogo sein. Das grafische Element kann insbesondere ein oder mehrere Schriftzeichen wie beispielsweise Buchstaben oder Zahlen aufweisen, sodass die Solarzelle oder das Solarmodul mit einer Beschriftung versehen werden kann.

[0015] Die Teilbereiche der Interferenzschicht mit verschiedenen Farbeindrücken ermöglichen insbesondere eine großflächige grafische Gestaltung der Solarzelle oder des Solarmoduls. Das grafische Element weist vorzugsweise in mindestens einer Richtung eine Abmessung von mehr als 5 cm, besonders bevorzugt von mehr als 10 cm, auf.

[0016] Die mit den Teilbereichen der Interferenzschicht erzielten Farbeindrücke hängen vom Brechungsindex des Materials der Interferenzschicht und der Dicke in den Teilbereichen ab.

[0017] Die Interferenzschicht weist vorzugsweise einen Brechungsindex im Bereich von $n = 1,7$ bis $n = 2,4$ auf. Besonders bevorzugt liegt der Brechungsindex der Interferenzschicht im Bereich von $n = 1,8$ bis $n = 2,2$.

[0018] Vorzugsweise weisen die Teilbereiche der Interferenzschicht Dicken zwischen einschließlich 50 nm und 3 μm , besonders bevorzugt zwischen 50 nm und 1 μm , auf.

[0019] Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung weist die Interferenzschicht eine transparente leitfähige Oxidschicht auf. Insbesondere kann die Interferenzschicht eine Schicht aus Indium-Zinn-Oxid (ITO) oder eine Schicht aus mit Aluminium dotiertem Zinkoxid (ZnO:Al) sein. Bei der vorteilhaften Ausgestaltung der Interferenzschicht als transparente leitfähige Oxidschicht fungiert die Interferenzschicht vorzugsweise gleichzeitig als stromführende Schicht der Solarzelle. Die Interferenzschicht hat in diesem Fall vorteilhaft sowohl eine elektronische als auch eine optische Funktion in der Solarzelle.

[0020] Bei einer alternativen Ausgestaltung kann die Interferenzschicht eine isolierende Schicht sein, die beispielsweise als isolierende Deckschicht auf die Solarzelle aufgebracht ist. In diesem Fall ist die Interferenzschicht vorzugsweise eine Schicht aus Siliziumnitrid oder Titandioxid.

[0021] Es ist weiterhin auch möglich, dass die Interferenzschicht aus mehreren Teilschichten zusammengesetzt ist.

[0022] Bei der Solarzelle kann es sich insbesondere um eine polykristalline oder um eine monokristalline Silizium-Solarzelle handeln.

[0023] Eine weitere Möglichkeit zur Gestaltung der Solarzelle oder der mehreren Solarzellen in einem Solarmodul besteht darin, einen Fronseitenkontakt der Solarzelle in Form eines grafischen Elements zu gestalten. Der Frontseitenkontakt ist in der Regel eine dünne Metallschicht, die in strukturierter Form auf einen Teilbereich der Strahlungseintrittsfläche der Solarzelle aufgebracht ist.

[0024] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) näher erläutert.

[0025] Es zeigen:

[0026] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch eine Solarzelle gemäß einem Ausführungsbeispiel,

[0027] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch eine Solarzelle gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, und

[0028] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung eines Querschnitts durch eine Solarzelle gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel, und

[0029] [Fig. 4](#) eine perspektivische Ansicht einer Solarzelle gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

[0030] Gleiche oder gleich wirkende Bestandteile sind in den Figuren jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen. Die dargestellten Bestandteile sowie die Größenverhältnisse der Bestandteile untereinander sind nicht als maßstabsgerecht anzusehen.

[0031] Die in [Fig. 1](#) dargestellte Solarzelle **10** gemäß einem Ausführungsbeispiel beruht auf dem so genannten SIS-Konzept (Semiconductor-Insulator-Semiconductor). Dieser Typ einer Solarzelle **10** weist einen Schichtaufbau auf, der ein Substrat **3** aus Silizium, eine transparente leitfähige Oxidschicht **1** und eine zwischen dem Substrat **3** und der transparenten leitfähigen Oxidschicht **1** angeordnete dünne Barrierschicht **2** aufweist. Die Barrierschicht **2** ist eine dielektrische Schicht, insbesondere eine Oxid- oder Nitridschicht wie zum Beispiel eine Siliziumoxidschicht oder eine Siliziumnitridschicht. Zur elektrischen Kontaktierung der Solarzelle sind ferner ein Rückseitenkontakt **4** und ein Frontseitenkontakt **5** vorgesehen.

[0032] Die transparente leitfähige Oxidschicht **1** bewirkt eine Invertierung der Dotierkonzentration des Siliziumsubstrats **3** unterhalb der Barrierschicht **2**. Dadurch bildet sich ein oberflächennaher pn-Übergang in dem Siliziumsubstrat **3** aus. Die Konversion von Strahlung in Ladungsträger findet im Absorbermaterial Silizium statt. Der Stromtransport durch die Barrierschicht **2** erfolgt durch Tunneln der Ladungsträger.

[0033] Die transparente leitfähige Oxidschicht **1** ist Bestandteil der funktionellen Schichtenfolge der Solarzelle **10**, wobei insbesondere der Stromfluss zwischen den Kontakten **4**, **5** durch die transparente leitfähige Oxidschicht **1** erfolgt. Vorzugsweise ist die transparente leitfähige Oxidschicht **1** eine Schicht aus ITO oder ZnO:Al.

[0034] Bei der Solarzelle **10** gemäß dem Ausführungsbeispiel hat die Schicht **1** aus dem transparenten leitfähigen Oxid vorteilhaft nicht nur eine elektronische, sondern auch eine optische Funktion. Die transparente leitfähige Oxidschicht stellt eine Interferenzschicht **1** dar, durch welche der Farbeindruck der Solarzelle **10** beeinflusst wird.

[0035] Zur Erzielung von verschiedenen Farbeindrücken von Teilbereichen **11**, **12** der Oberfläche der Solarzelle **10** weist die Interferenzschicht **1** Teilbereiche **11**, **12** auf, die sich in ihrer Dicke voneinander unterscheiden. Beispielsweise weist die Interferenzschicht **1** in einem ersten Teilbereich **11** eine Dicke d_1 und in einem zweiten Teilbereich **12** eine Dicke d_2 auf. Die Dicken d_1 , d_2 der Interferenzschicht **1** in den Teilbereichen **11**, **12** liegen je nach gewünschtem Farbeindruck vorzugsweise im Bereich zwischen 50 nm und 3 μ m, besonders bevorzugt im Bereich zwischen 50 nm und 1 μ m. Vorzugsweise beträgt der Brechungsindex der Interferenzschicht **1** zwischen 1,7 und 2,4, besonders bevorzugt zwischen 1,8 und 2,2.

[0036] Durch das gezielte Aufbringen der Interferenzschicht **1** mit verschiedenen Schichtdicken können zwei oder mehr Teilbereiche **11**, **12** der Solarzelle **10** mit verschiedenen Farbeindrücken versehen werden. Die Dicke der Interferenzschicht **1** kann beispielsweise mit einer Maskentechnik oder mittels lithografischer Strukturierung variiert werden. Insbesondere ist es möglich, durch eine geeignete Struktur der Interferenzschicht **1** farbige Muster oder grafische Elemente an der Oberfläche der Solarzelle **10** zu erzeugen. Derartige grafische Elemente können insbesondere Schriftzeichen, wie beispielsweise Buchstaben oder Zahlen, oder bildliche Darstellungen, wie beispielsweise Symbole oder Logos, umfassen.

[0037] Es ist zusätzlich auch möglich, dass der Frontseitenkontakt **5** als grafisches Element ausgebildet ist. Der Frontseitenkontakt **5** ist beispielsweise eine dünne Metallschicht, die in Form eines grafi-

schen Elements strukturiert ist. Zusätzlich zu der Interferenzschicht **1** bietet sich auf diese Weise eine weitere Gestaltungsmöglichkeit.

[0038] Abweichend von dem in [Fig. 1](#) dargestellten Ausführungsbeispiel ist es auch möglich, dass sich die Teilbereiche **11**, **12** der Interferenzschicht **1** nicht in ihrer Dicke, sondern in ihrem Material oder ihrer Materialzusammensetzung unterscheiden. Ein solches Ausführungsbeispiel ist in [Fig. 2](#) dargestellt. Die Teilbereiche **11**, **12** der Interferenzschicht **1** weisen bei diesem Ausführungsbeispiel verschiedene Materialien auf.

[0039] Es ist weiterhin auch möglich, dass die Interferenzschicht **1** oder ein Teil der Interferenzschicht **1** mehrere Teilschichten aufweist. Ein solches Ausführungsbeispiel ist in [Fig. 3](#) dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist die Interferenzschicht **1** in einem ersten Teilbereich **11** ein erstes Material auf. Der zweite Teilbereich **12** ist aus einer ersten Teilschicht **12a** aus dem ersten Material und einer zweiten Teilschicht **12b** aus einem zweiten Material gebildet.

[0040] Das hierin vorgeschlagene Prinzip zur Farbgestaltung einer Solarzelle kann auch auf andere Ausgestaltungen von Solarzellen angewandt werden, bei denen die Interferenzschicht **1** nicht notwendigerweise eine stromführende Schicht der Solarzelle **10** sein muss. Beispielsweise kann die Interferenzschicht **1** eine isolierende Schicht an der Oberfläche der Solarzelle sein. In diesem Fall ist die Interferenzschicht **1** beispielsweise eine Schicht aus Siliziumnitrid oder Titandioxid.

[0041] Es ist möglich, dass mehrere Solarzellen **10**, wie sie beispielhaft in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellt sind, zu einem Solarmodul zusammengeschaltet werden. In diesem Fall muss nicht notwendigerweise jede der Solarzellen **10** des Solarmoduls mehrere Teilbereiche **11**, **12** der Interferenzschicht **1** aufweisen. Vielmehr können beispielsweise Solarzellen mit einer Interferenzschicht **1** mit einer ersten Schichtdicke d_1 und Solarzellen mit einer Interferenzschicht **1** mit einer zweiten Schichtdicke d_2 zu einem Solarmodul zusammengeschaltet werden, so dass der Gesamteindruck des Solarmoduls durch die Anordnung der Solarzellen mit den mindestens zwei verschiedenen Farbeindrücken entsteht. Es ist aber auch möglich, dass ein oder mehrere Solarzellen des Solarmoduls bereits jeweils mit mindestens zwei verschiedene Teilbereiche **11**, **12** der Interferenzschicht **1** aufweisen und somit bereits selbst mindestens zweifarbig sind.

[0042] [Fig. 4](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer Solarzelle **10**, die in verschiedenen Teilbereichen **11**, **12**, **13** verschiedene Farbeindrücke aufweist.

[0043] Die Teilbereiche **13** sind bei dem Ausführungsbeispiel derart angeordnet, dass sie einen Schriftzug ausbilden.

[0044] Die Schichtdicke der Interferenzschicht **1** muss in den Teilbereichen nicht notwendigerweise konstant sein. Vielmehr können ein oder mehrere Teilbereiche einen Schichtdickegradienten aufweisen, um gewünschte Farbverläufe zu realisieren. Bei dem Ausführungsbeispiel weisen beispielsweise die Teilbereiche **11**, **12** jeweils Farbverläufe auf.

[0045] Insbesondere ist es möglich, mit dem hier vorgeschlagenen Prinzip grafische Elemente an der Oberfläche einer oder mehrerer Solarzellen **10** zu erzeugen, die aus der Ferne betrachtet ein großflächiges Gesamtbild ausbilden. Die Größe der grafischen Elemente beträgt vorzugsweise mindestens in einer Richtung mehr als 5 cm, besonders bevorzugt mehr als 10 cm.

[0046] Da die Interferenzschicht **1** Bestandteil der Solarzelle **10** oder der mehreren Solarzellen eines Solarmoduls ist, ist sie vorteilhaft im Vergleich zu einer auf einer transparenten Abdeckung aufgetragenen Schicht vergleichsweise gut gegen Umwelteinflüsse geschützt. Dadurch, dass zur Beeinflussung des Farbeindrucks der Teilbereiche **11**, **12**, **13** ein Interferenzeffekt und nicht die Absorption eines spektralen Anteils der einfallenden Strahlung benutzt wird, wird die Effizienz der Solarzelle **10** vorteilhaft nur geringfügig von der Interferenzschicht **1** beeinflusst.

[0047] Die Erfindung ist nicht durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr umfasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen in den Patentansprüchen beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Ansprüchen oder Ausführungsbeispielen angegeben ist.

Schutzansprüche

1. Solarzelle (**10**),
die an einer Oberfläche mindestens eine Interferenzschicht (**1**) zur Einstellung eines Farbeindrucks aufweist, wobei
– die Interferenzschicht (**1**) mindestens einen ersten Teilbereich (**11**) und einen zweiten Teilbereich (**12**) aufweist, und
– die Interferenzschicht (**1**) in den Teilbereichen (**11**, **12**) eine unterschiedliche Dicke, ein unterschiedliches Material und/oder eine unterschiedliche Materialzusammensetzung aufweist, so dass die Teilbereiche (**11**, **12**) verschiedene Farbeindrücke aufweisen.

2. Solarmodul mit mehreren Solarzellen (**10**),
wobei

– die Solarzellen (**10**) an einer Oberfläche jeweils mindestens eine Interferenzschicht (**1**) zur Einstellung eines Farbeindrucks aufweisen,
– die Interferenzschichten (**1**) der mehreren Solarzellen (**10**) mindestens einen ersten Teilbereich (**11**) und einen zweiten Teilbereich (**12**) einer Oberfläche des Solarmoduls bilden, und
– die Interferenzschichten (**1**) in den Teilbereichen (**11**, **12**) eine unterschiedliche Dicke, ein unterschiedliches Material und/oder eine unterschiedliche Materialzusammensetzung aufweisen, so dass die Teilbereiche (**11**, **12**) verschiedene Farbeindrücke aufweisen.

3. Solarmodul nach Anspruch 2, bei dem jede der Solarzellen (**10**) jeweils genau einem Teilbereich (**11**, **12**) der Oberfläche des Solarmoduls des zugeordnet ist, wobei eine einzelne Solarzelle (**10**) jeweils einen einzigen Farbeindruck aufweist.

4. Solarmodul nach Anspruch 2, bei dem zumindest eine der Solarzellen (**10**) mindestens zwei Teilbereichen (**11**, **12**) der Oberfläche des Solarmoduls zugeordnet ist, wobei die mindestens eine Solarzelle (**10**) mindestens zwei verschiedene Farbeindrücke aufweist.

5. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mindestens ein Teilbereich (**11**, **12**) ein grafisches Element ausbildet.

6. Solarzelle oder Solarmodul nach Anspruch 5, wobei das grafische Element ein Bild, ein Symbol oder mindestens ein Schriftzeichen aufweist.

7. Solarzelle oder Solarmodul nach Anspruch 6, wobei das grafische Element in mindestens einer Richtung eine Größe von mehr als 5 cm aufweist.

8. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Interferenzschicht (**1**) einen Brechungsindex im Bereich von $n = 1,7$ bis $n = 2,4$ aufweist.

9. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Teilbereiche (**11**, **12**) der Interferenzschicht (**1**) Dicken (d_1 , d_2) zwischen einschließlich 50 nm und 3 μm aufweisen.

10. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Interferenzschicht (**1**) eine transparente leitfähige Oxidschicht aufweist.

11. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Interferenzschicht (**1**) Siliziumnitrid oder Titandioxid aufweist.

12. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Solarzelle

(**10**) eine polykristalline oder eine monokristalline Silizium-Solarzelle ist.

13. Solarzelle oder Solarmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Frontseitenkontakt (**5**) der Solarzelle (**10**) als grafisches Element gestaltet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

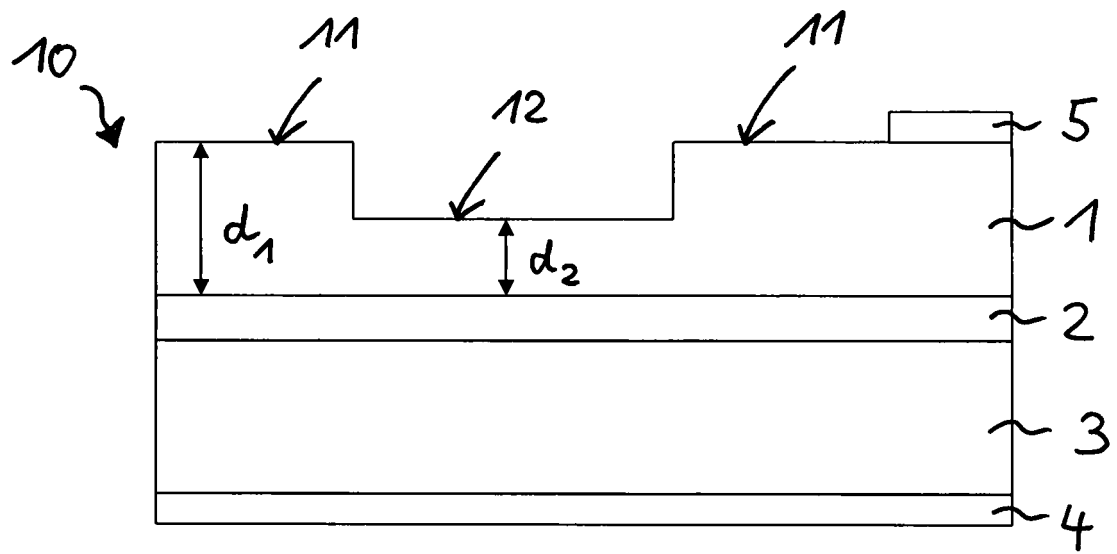


Fig. 1

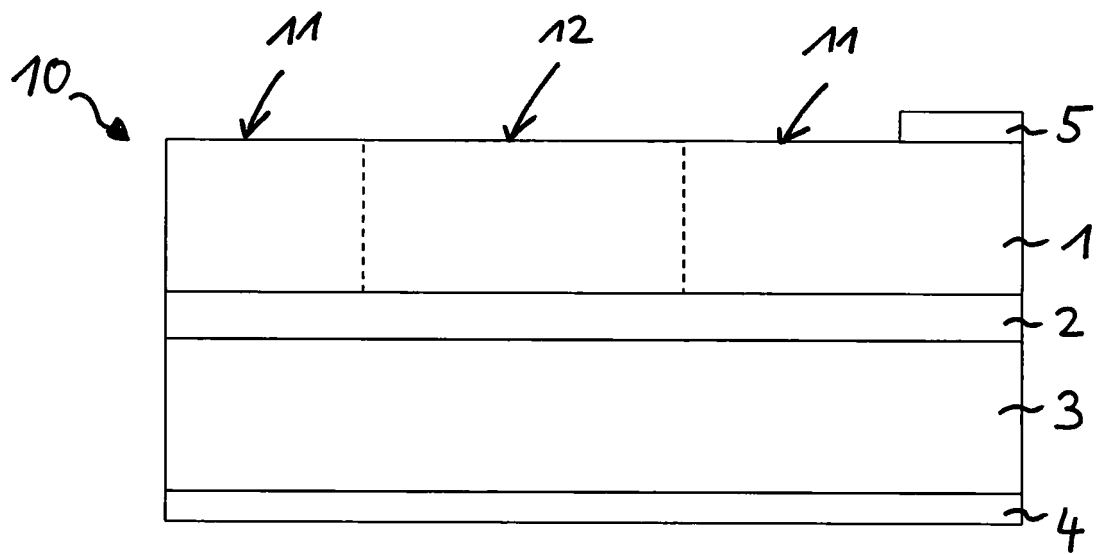


Fig. 2

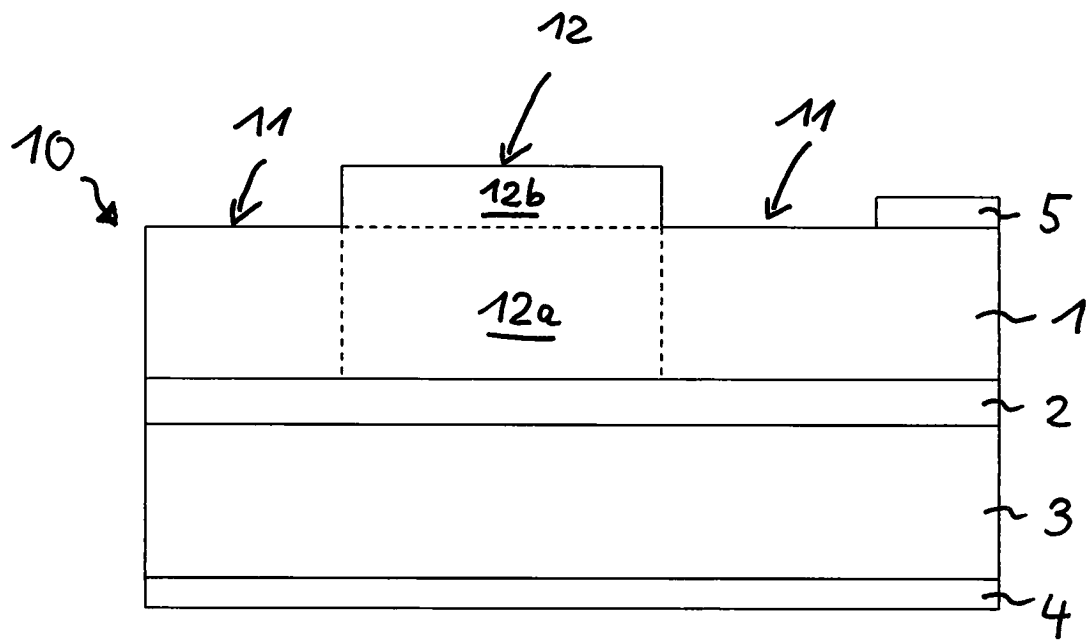


Fig. 3

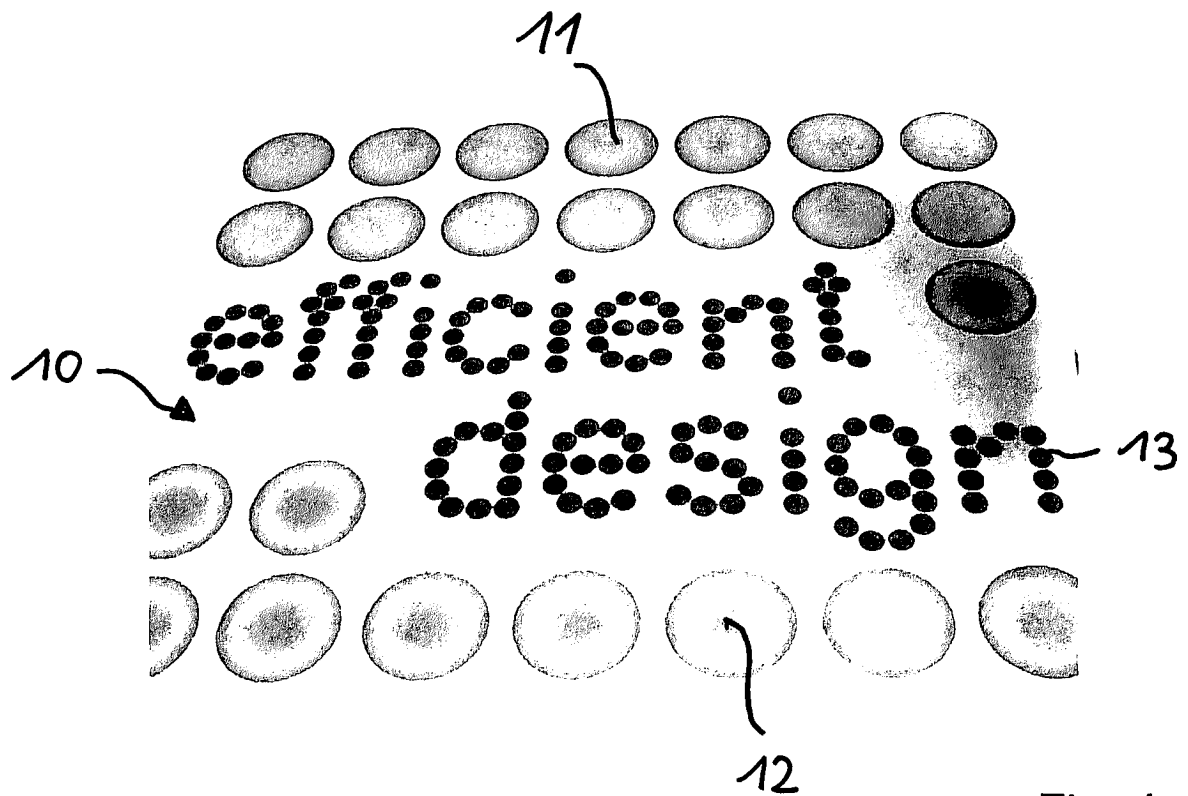


Fig. 4