

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2016年6月30日(30.06.2016)

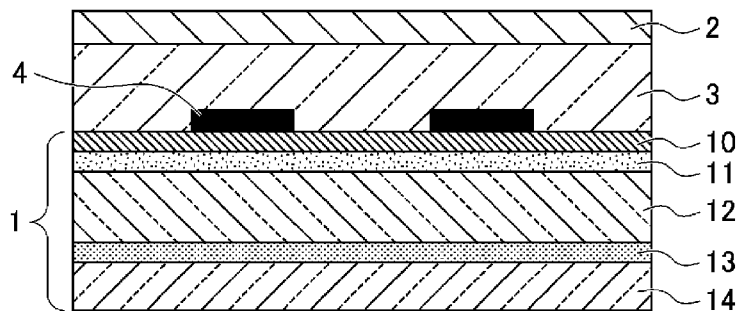


(10) 国際公開番号  
**WO 2016/104413 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*H01L 31/05* (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/085651
- (22) 国際出願日: 2015年12月21日(21.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2014-266478 2014年12月26日(26.12.2014) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 江本 智史(EMOTO, Satoshi); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 大橋 拓也(OO-HASHI, Takuya); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 駒井 貴之(KOMAI, Takayuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サピアタワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COLLECTOR SHEET FOR SOLAR CELL MODULES

(54) 発明の名称: 太陽電池モジュール用の集電シート



(57) Abstract: Provided is a collector sheet for solar cell modules, which is free from rusting of a wiring line even in cases where a black adhesive is used for the purpose of increasing concealability. A collector sheet for solar cell modules, which is provided with: a resin base; a metal wiring part that is laminated on the front surface of the resin base, with an adhesive layer being interposed therebetween; a back surface protective layer that is laminated on the back surface of the resin base; and a black concealing layer for the purpose of preventing the metal wiring part from being visible from the back surface protective layer side. The black concealing layer is formed from an adhesive or ink containing a black pigment and is laminated only on the back surface side of the resin base. Consequently, this collector sheet has concealability to such an extent that a wiring pattern is invisible, while having rust preventive properties.

(57) 要約: 隠蔽性を高めるために、黒色の接着剤を使用した場合であっても、配線の錆が生じることのない太陽電池モジュール用の集電シートを提供する。太陽電池モジュール用の集電シートであって、樹脂基材と樹脂基材の表面に接着剤層を介して積層される金属配線部と、樹脂基材の裏面側に積層される裏面保護層と、裏面保護層の側から金属配線部の視認を防ぐことを目的とする黒色隠蔽層と、を備え、黒色隠蔽層は、黒色顔料を含む接着剤又はインキにより形成され、且つ、前記樹脂基材の裏面側にのみ積層されている集電シートは、配線パターンを目視できない程度に隠蔽性を有し、且つ集電シートは、防錆性を有する。



WO 2016/104413 A1

## 明 細 書

発明の名称：太陽電池モジュール用の集電シート

### 技術分野

[0001] この発明は、太陽電池素子から電気を取り出すための太陽電池モジュール用の集電シートに関する。

### 背景技術

[0002] 近年、環境問題に対する意識の高まりから、クリーンなエネルギー源としての太陽電池が注目されている。一般に、太陽電池を構成する太陽電池モジュールは、受光面側から、透明前面基板、表面側封止材シート、太陽電池素子、裏面側封止材シート、及び裏面保護シートが順に積層された構成であり、太陽光が上記太陽電池素子に入射することにより発電する機能を有している。

[0003] 太陽電池モジュールの内部で発電を行う太陽電池素子は、通常、太陽電池モジュールの内部に複数枚設けられ、これらが直並列接続されることにより必要な電圧及び電流を得られるように構成されている。複数の太陽電池素子を太陽電池モジュールの内部で配線するために、例えば、回路になる金属箔を基材である樹脂シートの表面に積層させた太陽電池モジュール用の集電シートが使用される（特許文献1参照）。

[0004] 又、太陽電池モジュールにおいては、意匠性の観点等から裏面保護シートの外観を暗色にしたものが求められる場合がある。そこで、太陽電池モジュール用の裏面保護シートにおいて、反射層を含む複数の層を、特定の樹脂と暗色系の有機顔料等を含む黒色接着剤からなる黒色接着剤層を介して積層することによって、耐候性及び耐久性を備え、太陽電池モジュールの発電効率の向上に寄与し得る太陽電池モジュール用の裏面保護シートも開発されている（特許文献2）。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-081237号公報

特許文献2：特開2012-216689号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、太陽電池モジュール用の集電シートにおいては、意匠性の観点の他、太陽電池素子に接続された配線パターンを目視できないようにする意味においても隠蔽性を高めたものが求められる場合がある。

[0007] そのような集電シートとしては、例えば、回路になる金属箔と樹脂シートとを、接着剤層を介して積層し、該接着剤にカーボンブラックや暗色系の有機顔料等を練り込むことで、太陽電池素子に接続された配線パターンを目視できないようにする方法が考えられる。

[0008] ところで、配線として一般的に用いられる金属箔の表面は、極めて酸化されやすい。一方、顔料を練り込んだ黒色層は、顔料自体が吸湿性を有するため吸湿性の高い層となる。このため、黒色層と近接した配線が酸化され、錆が生じるという問題がある。

[0009] 配線に錆びが生じた場合には、配線自体の電気抵抗が増加する。そのため、太陽電池モジュールとしての発電効率が低下し、性能を低下させる。

[0010] そのため、隠蔽性を高めるために、黒色の層を積層した場合であっても、配線の錆が生じることのない太陽電池モジュール用の集電シートの開発が強く求められていた。

### 課題を解決するための手段

[0011] 本発明者らは、上記問題を解決するために鋭意研究を行った結果、太陽電池モジュール用の集電シートの層構成に着目し、金属配線部と樹脂基材を介する接着剤層ではなく、金属配線部の視認を防ぐための黒色隠蔽層を樹脂基材の裏面側に積層することで、配線が視認できない程度の隠蔽性を有しながら、配線の防錆性を向上することができることを見出し、本発明を完成するに至った。より具体的には、本発明は、以下のものを提供する。

[0012] (1) 太陽電池モジュール用の集電シートであって、樹脂基材と、前記樹

脂基材の表面に接着剤層を介して積層される金属配線部と、前記樹脂基材の裏面側に積層される裏面保護層と、前記裏面保護層の側から前記金属配線部の視認を防ぐことを目的とする黒色隠蔽層と、を備え、前記黒色隠蔽層は、黒色顔料を含む接着剤又はインキにより形成され、且つ、前記樹脂基材の裏面側にのみ積層されている集電シート。

[0013] (2) 前記黒色隠蔽層の厚さが $2.0\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下である(1)に記載の集電シート。

[0014] (3) 前記金属配線部が銅配線である(1)又は(2)に記載の集電シート。

[0015] (4) 前記裏面保護層が耐加水分解性PETである(1)から(3)のいずれかに記載の集電シート。

[0016] (5) 前記黒色隠蔽層は、茶色系顔料と、フタロシアニン系顔料と、を含み、

前記茶色系顔料は、ベンズイミダゾロン系顔料、4-[(2,5-ジクロロフェニル)アゾ]-3-ヒドロキシ-N-(2,5-ジメトキシフェニル)-2-ナフタレンカルボキサミド、1-[(4-ニトロフェニル)アゾ]-2-ナフタレノール、ビス[3-ヒドロキシ-4-(フェニルアゾ)-2-ナフタレンカルボン酸]銅塩、C. I. Pigment Brown 7、N, N'-ビス(2,4-ジニトロフェニル)-3,3'-ジメトキシ-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、3,4,9,10-ペリレンテトラカルボン酸ジイミド、 $\Delta 2,2'$ -(1H,1'H)-ビナフト[2,1-b]チオフェン-1,1'-ジオン及びN, N'-(10,15,16,17-テトラヒドロ-5,10,15,17-テトラオキソ-5H-ジナフト[2,3-a:2',3'-i]カルバゾール-4,9-ジイル)ビス(ベンズアミド)からなる群より選ばれた少なくとも一種以上の顔料である(1)から(4)のいずれかに記載の集電シート。

[0017] (6) (1)から(5)のいずれかに記載の集電シートに、バックコンタクト型の太陽電池素子が積層されている太陽電池モジュール。

## 発明の効果

[0018] 本発明によれば、所定の樹脂層を積層することで、配線パターンを目視できない程度に隠蔽性を有する集電シートでありながら、防錆性を向上することができる優れた太陽電池モジュール用の集電シートとすることができる。

## 図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の太陽電池モジュールの層構成の一例を示す断面の模式図である。

## 発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の具体的な実施形態について、詳細に説明するが、本発明は、以下の実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の目的の範囲内において、適宜変更を加えて実施することができる。

[0021] <太陽電池モジュール>

[全体構成]

まず、図1を参照しながら本実施形態の太陽電池モジュールについて説明する。本実施形態の太陽電池モジュールは、バックコンタクト型の太陽電池素子から電気を取り出す機能を有するシート状の積層体である。そして、本実施形態の太陽電池モジュール用の集電シートは、太陽電池モジュールの一構成部材として用いることができるものである。尚、本明細書におけるバックコンタクト型の太陽電池素子とは、使用時に裏面側となる面に電極が配置されている全ての太陽電池素子のことをいう。本実施形態の太陽電池モジュール用の集電シートは、あらゆる種類のバックコンタクト型の太陽電池素子に好ましく用いることができる。

[0022] <太陽電池モジュール用の集電シート>

本実施形態の太陽電池モジュール用の集電シート1について説明する。集電シート1は、図1に示す通り、樹脂基材12と、黒色隠蔽層13と、裏面保護層14と、がこの順に積層され、金属配線部10は樹脂基材12と接着剤層11を介して積層されている積層体である。

[0023] [黒色隠蔽層]

黒色隠蔽層 13 は、金属配線部 10 を外部から視認できない程度に隠蔽するための層である。黒色隠蔽層 13 が、金属配線部 10 と近接せず、樹脂基材の裏面側であって、主に樹脂基材 12 と、裏面保護層 14 の間に積層されていることで、金属配線部の隠蔽性と防錆性を両立させることができる。

[0024] 黒色隠蔽層 13 は、樹脂基材の裏面側に積層されていればよく、例えば、図 1 のように黒色顔料を含有させた黒色接着剤を用いて接着剤層として積層してもよいし、樹脂基材に黒色顔料を含有させたインキを塗布することで黒色隠蔽層を形成し更に接着剤層を介して樹脂基材と、裏面保護層を積層させてもよく（図示せず）、集電シートの最外層に配置される裏面保護層を 2 層にし、2 層の間に接着剤層又はインキ層を設け、それを黒色隠蔽層として積層してもよい（図示せず）。

[0025] 中でも、図 1 のように黒色顔料を含有させた黒色接着剤を用いて樹脂基材と裏面保護層を介する接着剤層として黒色隠蔽層を積層すれば、黒色隠蔽層を設けるために新たに積層工程を設けずとも、本発明の目的とする防錆性及び隠蔽性を有する集電シートを製造することができる。そのため、黒色接着剤を用いて樹脂基材と裏面保護層を介する接着剤層として黒色隠蔽層を積層することが、集電シートの生産性の観点から特に好ましい。

[0026] 黒色隠蔽層 13 に含有される黒色顔料は、従来公知の含量を使用することができる。例えば、カーボンブラックのような無機顔料やオキサジン系、ベンズイミダゾロン系、ピロール系、キナクリドン系、アゾ系、ペリレン系、ジオキサン系、イソインドリノン系、インダスレン系、キノフタロン系、ペリノン系、フタロシアニン系等の暗色系の有機顔料を用いてもよく、これらを 2 種以上混合した顔料でもよい。暗色系の有機顔料を用いることにより、黒色隠蔽層 13 に吸収される赤外光の吸収量を抑制することができる。そのため、太陽電池モジュール用の集電シートの発熱を抑制することができる。

[0027] 耐 UV 接着性の観点から、オキサジン系の有機顔料を好ましく用いることができる。又、暗色系の有機顔料を添加することにより黒色隠蔽層を接着剤層として積層した場合に、黒色隠蔽層の熱耐久性や耐 UV 特性等の接着耐久

性が向上する。この接着耐久性向上の観点からも、オキサジン系の有機顔料を特に好ましく用いることができる。

[0028] オキサジン系有機顔料としては、例えば特開2003-105217号公報に記載されているようなジオキサジン系化合物等が好適に使用でき特に限定されない。好ましい含有量が固形分質量比で10%以上30%以下程度である。

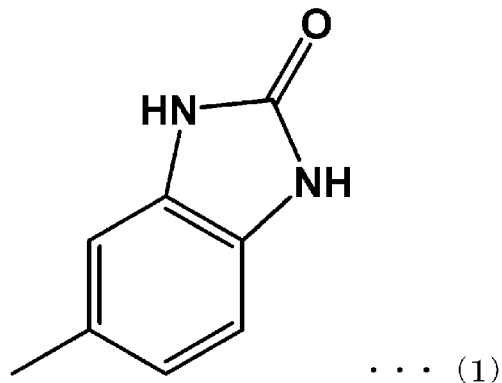
[0029] 又、暗色系の有機顔料としてベンズイミダゾロン系顔料、4-[(2,5-ジクロロフェニル)アゾ]-3-ヒドロキシ-N-(2,5-ジメトキシフェニル)-2-ナフタレンカルボキサミド、1-[(4-ニトロフェニル)アゾ]-2-ナフタレノール、ビス[3-ヒドロキシ-4-(フェニルアゾ)-2-ナフタレンカルボン酸]銅塩、N,N'-ビス(2,4-ジニトロフェニル)-3,3'-ジメトキシ-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、3,4,9,10-ペリレンテトラカルボン酸ジイミド、 $\Delta$ 2,2'(1H,1'H)-ビナフト[2,1-b]チオフェン-1,1'-ジオン及びN,N'-(10,15,16,17-テトラヒドロ-5,10,15,17-テトラオキソ-5H-ジナフト[2,3-a:2',3'-i]カルバゾール-4,9-ジイル)ビス(ベンズアミド)からなる群より選ばれた少なくとも一種以上の茶色系顔料とフタロシアニン系顔料とを含んでなる顔料であることが特に好ましい。茶色系顔料とフタロシアニン系顔料を用いることにより、黒色隠蔽層13の厚みを薄くした場合であっても、十分に隠蔽性を有する黒色隠蔽層13とすることができる。そのため、茶色系顔料とフタロシアニン系顔料とを含んでなる顔料を用いることは、生産性の観点から好ましい。更に、ウレタン系、ポリカーボネート系、又はエポキシ系の接着剤層に茶色系顔料及びフタロシアニン系顔料を含有する場合には、オキサジン系顔料を含有する黒色隠蔽層と同等の接着性を有するものとしてすることができる。なお、茶色系顔料は、黒色隠蔽層中の顔料の分散性や接着層の接着性等の観点からベンズイミダゾロン系顔料であることが好ましい。

[0030] 本明細書内において、茶色系顔料とは、ベンズイミダゾロン系顔料、4-

〔（２，５－ジクロロフェニル）アゾ〕－３－ヒドロキシ－Ｎ－（２，５－ジメトキシフェニル）－２－ナフタレンカルボキサミド、１－〔（４－ニトロフェニル）アゾ〕－２－ナフタレノール、ビス〔３－ヒドロキシ－４－（フェニルアゾ）－２－ナフタレンカルボン酸〕銅塩、C. I. Pigment Brown 7、N, N'－ビス（２，４－ジニトロフェニル）－３，３'－ジメトキシ－１，１'－ビフェニル－４，４'－ジアミン、３，４，９，１０－ペリレンテトラカルボン酸ジイミド、 $\Delta$  2, 2'（１H, 1' H）－ビナフト〔２，１－b〕チオフェン－１，１'－ジオン及びN, N'－（１０，１５，１６，１７－テトラヒドロ－５，１０，１５，１７－テトラオキソ－５H－ジナフト〔２，３－a : 2' , 3'－i〕カルバゾール－４，９－ジイル）ビス（ベンズアミド）からなる群より選ばれた少なくとも一種以上の茶色系顔料をいう。ベンズイミダゾロン系顔料とは、下記一般式（１）で表されるベンズイミダゾロン骨格を有する顔料である。具体的には、Pigment Yellow 120、Pigment Yellow 151、Pigment Yellow 154、Pigment Yellow 175、Pigment Yellow 180、Pigment Yellow 181、Pigment Yellow 194、Pigment Red 175、Pigment Red 176、Pigment Red 185、Pigment Red 208、Pigment Violet 32、Pigment Orange 36、Pigment Orange 62、Pigment Orange 72、Pigment Brown 25等が挙げられるが、これに限るものではない。色域の観点からC. I. Pigment Brown 25がより好ましい。

[0031]

[化1]



[0032] 又、ベンズイミダゾロン系顔料の一次粒径は0.01  $\mu\text{m}$ 以上0.20  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。ベンズイミダゾロン系顔料の一次粒径をこのような範囲とすることで、黒色隠蔽層13内の顔料の分散性を向上させることができる。

[0033] 4-[(2,5-ジクロロフェニル)アゾ]-3-ヒドロキシ-N-(2,5-ジメトキシフェニル)-2-ナフタレンカルボキサミドとは、具体的には、C. I. Pigment Brown 1等が挙げられる。1-[(4-ニトロフェニル)アゾ]-2-ナフタレノールとは、具体的には、C. I. Pigment Brown 2等が挙げられる。ビス[3-ヒドロキシ-4-(フェニルアゾ)-2-ナフタレンカルボン酸]銅塩とは、具体的には、C. I. Pigment Brown 5等が挙げられる。N, N'-ビス(2,4-ジニトロフェニル)-3,3'-ジメトキシ-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミンとは、具体的に、C. I. Pigment Brown 22等が挙げられる。3,4,9,10-ペリレンテトラカルボン酸ジイミドとは、具体的に、C. I. Pigment Brown 26等が挙げられる。 $\Delta$ 2,2'-(1H,1'H)-ビナフト[2,1-b]チオフェン-1,1'-ジオンとは、具体的に、C. I. Pigment Brown 27等が挙げられる。N, N'-(10,15,16,17-テトラヒドロ-5,10,15,17-テトラオキソ-5H-ジナフト[2,3-a:2',3'-

i] カルバゾール-4, 9-ジイル)ビス(ベンズアミド)とは、具体的に、C. I. Pigment Brown 28等が挙げられる。又、茶色系顔料には、上記茶色系顔料の他、C. I. Pigment Brown 7を使用してもよい。

[0034] フタロシアニン系顔料とは、フタロシアニン骨格を有する顔料であり、各種金属が配位されたフタロシアニンをも含む概念である。具体的には、C. I. Pigment Green 7、C. I. Pigment Green 36、C. I. Pigment Green 37、C. I. Pigment Blue 16、C. I. Pigment Blue 75、又はC. I. Pigment Blue 15等が挙げられるが、これに限るものではない。非晶質のフタロシアニン系顔料であって青系のものを用いることが好ましい。

[0035] 又、フタロシアニン系顔料の一次粒径は0.15  $\mu\text{m}$ 以上0.20  $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。このような範囲とすることで、黒色隠蔽層13中の顔料の分散性が向上させることができる。

[0036] 黒色隠蔽層13内の茶色系顔料の含有量は、フタロシアニン系顔料100質量部に対して43質量部以上233質量部以下（茶色系顔料とフタロシアニン系顔料との含有量比が、質量比で30:70~70:30の範囲）とすることが好ましく、66質量部以上150質量部以下（茶色系顔料とフタロシアニン系顔料との含有量比が、質量比で40:60~60:40の範囲）とすることがより好ましい。含有量比をこのような範囲にすることで、黒色隠蔽層13の隠蔽性を好ましいものとすることができる。

[0037] 黒色隠蔽層13中の顔料の含有量は、光透過率試験の特定の波長の光の透過率によって特定することができる。又、ベンズイミダゾロン系顔料等の茶色系顔料の含有量とフタロシアニン系顔料の含有量とを隠蔽性の面及び赤外線透過性の面で好ましいものとするには、黒色隠蔽層13に含まれるベンズイミダゾロン系顔料等の茶色系顔料及びフタロシアニン系顔料が顔料成分全量中80質量%以上であって、且つ、黒色隠蔽層13内の光透過率試験における波長450nmの光の透過率が5%以上27%以下であり、波長700

n mの光の透過率が3%以上20%以下であることが好ましい。フタロシアニン系顔料は波長450nmの光を一定量透過し、波長700nmの光を透過しない性質を有する。ベンズイミダゾロン系顔料等の茶色系顔料は波長700nmの光を一定量透過する性質を有し、波長450nmの光を透過しない性質を有する。そのため、光透過率試験における波長450nmの光の透過率と、波長700nmの光の透過率と、を特定することによって、ベンズイミダゾロン系顔料等の茶色系顔料の含有量とフタロシアニン系顔料の含有量との含有量比を特定することができる。

[0038] 黒色隠蔽層13の透過率の測定方法は、例えば、白色PET上に硬化剤が含有された赤外線透過性暗色インキをグラビアコートし、その上にポリエチレンを積層し、45℃以上55℃以下、168時間のエージング処理をして過熱硬化させることにより赤外線反射シートを作成し、分光光度計（株式会社日立ハイテクノロジーズ製、「U-4100」）にて、波長300nm～1200nmの光の反射率（%）を測定し、波長450nmの光及び波長700nmの光の透過率をそれぞれ求めることで測定することができる。

[0039] 茶色系顔料とフタロシアニン系顔料とを含んでなる顔料は、黒色隠蔽層13中の樹脂成分100質量部に対して混合顔料が20質量部以上50質量部以下であることが好ましく、35質量部以上45質量部以下とあることが更に好ましい。混合顔料の含有量をこの範囲にすることにより黒色隠蔽層13の色調を安定させることができる。

[0040] 黒色隠蔽層13には、無機系の黒色顔料を所定の範囲内の比率で補助的に添加することにより、黒色の色味を好ましい色味に調色することもできる。無機系の黒色顔料の代表的なものとしてカーボンブラックが挙げられる。無機系の黒色顔料は、主剤樹脂に対する質量比で3質量%以上50質量%以下の範囲で添加してもよい。添加量がこの範囲内であれば、本発明における黒色隠蔽層13の好ましいその他の物性を保持したまま、黒色隠蔽層13の外観を最適な色味に適宜調色することができる。

[0041] 黒色隠蔽層の厚さは、2.0μm以上10.0μm以下であることが好ま

しい。このような範囲であれば、配線パターンを目視できない程度に隠蔽性を有するものとすることができる。又、黒色隠蔽層を接着剤層として積層した場合には層間の密着性、耐久性及び印刷適性を向上させることができる。

[0042] 黒色隠蔽層は、J I S - Z 8 7 2 2 に準拠し、D 6 5 光源、1 0 ° 視野角の条件による  $\Delta L^*$  が 6 0 以下であることが好ましく、5 0 以下であることがより好ましい。 $\Delta L^*$  の範囲をこのような範囲とすることで、配線パターンを目視できない程度に隠蔽性を有する黒色隠蔽層とすることができる。

[0043] <接着剤>

黒色隠蔽層 1 3 や接着剤層 1 1 を形成することができる接着剤は特に限定されないが、例えば主剤樹脂、硬化剤及び溶剤を含み、必要に応じてその他の各種の添加剤を含むものをあげることができる。その他の添加剤としては、密着性助剤等を例として挙げることができる。接着剤は、主剤樹脂と硬化剤を使用直前に混合する 2 液タイプのものであることが好ましい。主剤樹脂は、接着剤層を形成する際に、硬化剤と反応して架橋され高分子量化する。

[0044] (接着剤層の形成)

本実施態様において、主剤と硬化剤からなる 2 液タイプの接着剤は接合する基材の表面に塗布され、続いて塗布された接着剤から溶剤成分が蒸発することによって、基材の表面に接着剤層を形成させることができる。この接着剤膜は、被接合基材の表面と接合された状態で硬化し、接着剤層となる。基材の表面に接着剤を塗布する方法は、特に制限されるものではないが、グラビアコーター法、ロールコータ法、はけ塗り法等を挙げることができる。なお、そのコーティング量としては、2. 0 g / m<sup>2</sup> 以上 1 0. 0 g / m<sup>2</sup> 以下（乾燥状態）が望ましい。

[0045] 接着剤層の厚さは、2. 0 μm 以上 1 0. 0 μm 以下であることが好ましく 3. 0 μm 以上 7. 0 μm 以下であることが更に好ましい。接着剤層の厚さを 2. 0 μm 以上 1 0. 0 μm 以下とすることで、層間の密着性、耐久性及び印刷適性を向上させることができる。

[0046] [樹脂基材]

太陽電池モジュール用の集電シート 1 を構成する樹脂基材 1 2 は、主にシート状に成型された樹脂である。ここで、シート状とはフィルム状を含む概念であり、本実施形態において両者に差はない。樹脂基材 1 2 を構成する樹脂としては、例えば、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、環状ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリルスチレン共重合体、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリールフタレート系樹脂、シリコン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系等が例示される。これらのなかでも、フッ素系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリアミドイミド系樹脂、ポリイミド系樹脂等が好ましい。

[0047] 樹脂基材 1 2 の厚さは、集電シート 1 に要求される強度や薄さ等に応じて適宜設定すればよい。樹脂基材 1 2 の厚さは、 $20\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下が好ましく、 $150\mu\text{m}$ 以上 $250\mu\text{m}$ 以下がより好ましい。樹脂基材 1 2 の厚さを $20\mu\text{m}$ 以上とすることで集電シートとして好ましい強度を得ることができるとともに、金属配線部 1 0 の防錆性を向上させることができる。樹脂基材 1 2 の厚さを $250\mu\text{m}$ 以下とすることで、集電シートの放熱性を向上させることができる。

[0048] [裏面保護層]

太陽電池モジュール用の集電シート 1 を構成する裏面保護層 1 4 は、主にシート状に成型された樹脂であって、機械的あるいは化学的強度に優れ、具体的には、耐候性、耐熱性、耐水性、耐光性、耐風圧性、耐降雹性、耐薬品性、耐突き刺し性等の諸堅牢性に優れた樹脂シートである。このような樹脂シートとしては、例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、環

状ポリオレフィン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、アクリロニトリルースチレン共重合体、アクリロニトリルブタジエンスチレン共重合体、ポリ塩化ビニル系樹脂、フッ素系樹脂、ポリ（メタ）アクリル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート等のポリエステル系樹脂、各種のナイロン等のポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリアリールフタレート系樹脂、シリコーン系樹脂、ポリスルホン系樹脂、ポリフェニレンスルフィド系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アセタール系樹脂、セルロース系樹脂等、各種の樹脂シートを使用することができる。又、これらの樹脂に白色顔料を含むものを用いてもよい。

[0049] ここで、裏面保護層14は、太陽電池モジュールにおける最外層に配置されるため、高い耐候性、バリア性、耐加水分解性が求められる。そのような観点から以上のうちでも、耐加水分解性ポリエチレンテレフタレート樹脂を用いることが特に好ましい。耐加水分解性ポリエチレンテレフタレートとしては、例えば、東洋紡社製シャインビーム（耐加水分解性ポリエステルフィルム）等が挙げられる。

[0050] 裏面保護層14の膜厚は、35  $\mu\text{m}$ 以上65  $\mu\text{m}$ 以下とし40  $\mu\text{m}$ 以上60  $\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。裏面保護層14の膜厚を35  $\mu\text{m}$ 以上とすることにより、裏面保護層の耐候性を担保できるようになる。裏面保護層14の膜厚を65  $\mu\text{m}$ 以下とすることにより、太陽電池モジュールの放熱性が向上し、熱の発生に起因する太陽電池モジュールの変換効率の低下を防止することができる。

[0051] [金属配線部]

金属配線部10は、所望の配線形状（回路）となるように太陽電池モジュール用の集電シート1を構成する樹脂基材の表面に形成された電気配線である。金属配線部10を形成するための導電性基材としては、銅箔、アルミニウム箔等の金属箔を用いることができる。それらのうち、本実施形態の集電シートにおいては、導電性、加工性に優れ、且つ入手容易である銅箔を好ま

しく用いることができる。

[0052] 金属配線部 10 を樹脂基材の表面に形成するためには、樹脂基材 12 の表面に金属箔を接着剤により接合させ、その後、エッチング処理等によりその金属箔をパターニングする方法が例示される。樹脂基材 12 の表面に金属箔を接合させるには、金属箔を黒色顔料が含まれていない接着剤によって樹脂基材 12 の表面に接着する方法を用いることができる。

[0053] 金属配線部 10 の厚さは、太陽電池モジュール用の集電シート 1 に要求される耐電流の大きさ等に応じて適宜設定すればよい。金属配線部 10 の厚さは、特に限定されないが、一例として  $10\ \mu\text{m}$  以上  $50\ \mu\text{m}$  以下が挙げられる。

## 実施例

[0054] 以下、実施例、及び比較例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明は、以下の実施例等に限定されるものではない。

[0055] 本実施形態に係る太陽電池モジュール用の集電シートの防錆性、隠蔽性、を評価するために、以下に示す方法で接着剤を製造し、該接着剤を用いた集電シートサンプルを作成した。

[0056] [黒色接着剤（接着剤 1）]

[主剤]

窒素雰囲気下、攪拌機、窒素導入管を備えたフラスコに、エチレングリコール（32.3質量部）、2,2-ジメチル-1,3-プロパンジオール（270.8質量部）、1,6-ヘキサンジオール（122.9質量部）、アジピン酸（228.1質量部）、イソフタル酸（664質量部）を加え、 $180^{\circ}\text{C}$  から  $220^{\circ}\text{C}$  にて窒素にてバブリングさせ、酸価  $2\ \text{mg KOH/g}$  まで反応させ、酢酸エチル（860質量部）を加え、ポリエステルジオール H の 50% 溶液を得た。得られた樹脂の水酸基価は、 $32\ \text{mg KOH/g}$  であり、数平均分子量は約 3500 であった。

[0057] 窒素雰囲気下、攪拌機を備えたフラスコに数平均分子量 1000 の脂肪族ポリカーボネートジオール（旭化成ケミカルズ社製、商品名「デュラノール

T5651」以下、「PDC1000」と略す。)を100質量部、上記ポリエステルジオールH(50質量部)、1,6-ヘキサンジオール(2質量部)、イソホロンジイソシアネート(23.8質量部)、酢酸エチル(175.8質量部)を加え、赤外線吸収スペクトルにて、 $2270\text{ cm}^{-1}$ のイソシアネートの吸収が消失するまで加熱還流させ、ポリウレタンジオールの50%溶液を得た。得られた樹脂の水酸基価は、 $14\text{ mg KOH/g}$ であり、数平均分子量は約8000であった。

[0058] 上記のポリウレタンジオール100質量部と脂肪族ポリカーボネートジオール(B)(PDC1000)の15質量部を混合して主剤を調整した。

[0059] [硬化剤]

ヘキサメチレンジイソシアネート(HDIアダクト:2官能)とイソシアヌレート変性のイソホロンジイソシアネート(ヌレート変性IPDI)の混合物を使用した。上記アダクト変性HDI及びヌレート変性IPDIの混合比(HDIアダクト)/(ヌレート変性IPDI)を6:4(質量比)とした。

黒色顔料:カーボンブラック

溶剤:酢酸エチル

上記主剤(固形分率50質量%)、上記硬化剤(固形分率10質量%)、上記黒色顔料(固形分率20質量%)を、上記溶剤に溶解させて、固形分塗布量 $5\text{ g/m}^2$ (硬化後膜厚 $5\text{ }\mu\text{m}$ )となるように調整して製造し、塗布、乾燥、硬化した。

[透明接着剤(接着剤2)]

黒色顔料を含有しないこと以外は接着剤1同様に調整して製造した。

[0060] 以下の種類の樹脂シートを下記の表1に示す組み合わせにより接着剤1及び接着剤2で接着して、実施例、及び比較例の集電シートサンプルを作成した。試料作成は、接着剤1又は2を、基材樹脂(ポリエチレンテレフタレート(厚さ $188\text{ }\mu\text{m}$ ))にグラビアコートし(塗布量は $8\text{ g/m}^2$ )し、厚み $8\text{ }\mu\text{m}$ (乾燥状態)の接着剤層を形成し、導電性基材(銅箔、 $25\text{ }\mu\text{m}$ )及

び裏面保護層（耐加水分解性PET（白、50 $\mu$ m））をドライラミネート法により導電性基材／接着剤層／樹脂基材／接着剤層／裏面保護層となるように積層して積層体とした。

[0061] 実施例の積層体については、樹脂基材に接着剤2により形成された接着剤層を介して導電性基材を積層し、樹脂基材に接着剤1により形成された黒色隠蔽層（接着剤層）を介して裏面保護層を積層した。比較例の積層体については、樹脂基材に接着剤1により形成された黒色隠蔽層（接着剤層）を介して導電性基材を積層し、樹脂基材に接着剤2により形成された接着剤層を介して裏面保護層を積層した。

[0062] 更に、これらの積層体の表面にドライフィルムを使用して、厚さ15 $\mu$ m、幅150mm、長さ150mmのエッチングマスクを作製した。その後、温度45℃、濃度250g/Lの塩化第2鉄水溶液をエッチング液として、上記エッチングマスクが形成された積層体をこのエッチング液に約2分間浸漬し、次いで、純水で洗浄した。これにより、エッチングマスクで被覆されていない箇所の導電性基材を除去し実施例及び比較例に係る集電シートサンプルを得た。

[0063] [防錆性試験]

実施例及び比較例の各試料について、防錆性を試験した。試験は、各試料について、85℃、85%RHで24時間放置することにより行い、防錆性の評価は、目視により行い、以下の基準に従った。防錆性試験結果を「防錆性」として表1に示す。

○：配線パターンの裏面の金属光沢がやや低下したものの変色には至らなかった

×：配線パターンが部分的に変色した

[0064] [表1]

|     | 防錆性 |
|-----|-----|
| 実施例 | ○   |
| 比較例 | ×   |

[0065] 表 1 より、黒色隠蔽層を樹脂基材の裏面側にのみ積層した実施例に係る本発明の集電シートは、防錆性に優れた集電シートであることが分かる。

[0066] 実施例及び比較例に係る集電シートサンプルを裏面保護層の側から、金属配線部を目視で確認したところ、実施例及び比較例の集電シートサンプルは、金属配線部を確認することができなかった。このことから、本発明の集電シートは、樹脂基材と金属配線部とを黒色隠蔽層を介して積層した集電シート同様に配線パターンを目視できない程度に隠蔽性を有する集電シートであることが分かる。

### 符号の説明

- [0067]
- 1 集電シート
  - 2 透明前面基板
  - 3 封止材
  - 4 太陽電池素子
  - 10 金属配線部
  - 11 接着剤層
  - 12 樹脂基材
  - 13 黒色隠蔽層
  - 14 裏面保護層

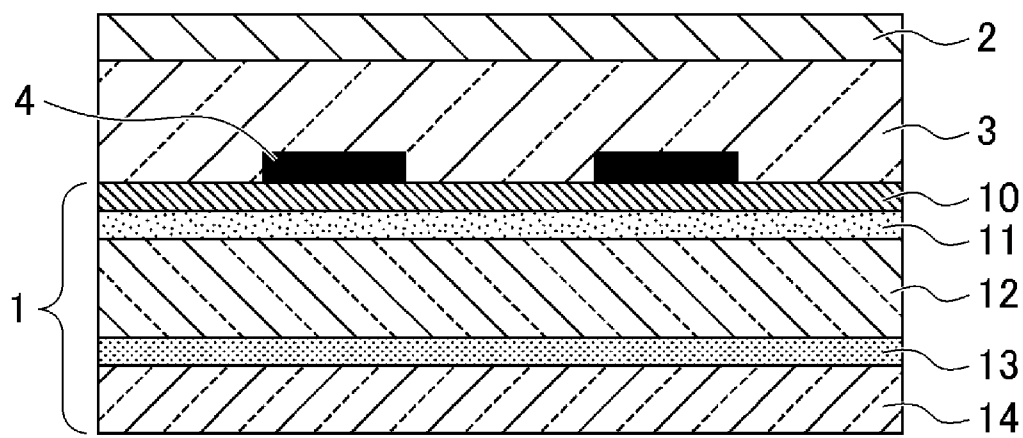
## 請求の範囲

- [請求項1] 太陽電池モジュール用の集電シートであって、  
樹脂基材と、  
前記樹脂基材の表面に接着剤層を介して積層される金属配線部と、  
前記樹脂基材の裏面側に積層される裏面保護層と、  
前記裏面保護層の側から前記金属配線部の視認を防ぐことを目的とする黒色隠蔽層と、を備え、  
前記黒色隠蔽層は、黒色顔料を含む接着剤又はインキにより形成され、且つ、前記樹脂基材の裏面側にのみ積層されている集電シート。
- [請求項2] 前記黒色隠蔽層の厚さが $2.0\mu\text{m}$ 以上 $10.0\mu\text{m}$ 以下である請求項1に記載の集電シート。
- [請求項3] 前記金属配線部が銅配線である請求項1又は2に記載の集電シート。
- [請求項4] 前記裏面保護層が耐加水分解性PETである請求項1から3のいずれかに記載の集電シート。
- [請求項5] 前記黒色隠蔽層は、茶色系顔料と、フタロシアニン系顔料と、を含み、  
前記茶色系顔料は、ベンズイミダゾロン系顔料、4-[(2,5-ジクロロフェニル)アゾ]-3-ヒドロキシー-N-(2,5-ジメトキシフェニル)-2-ナフタレンカルボキサミド、1-[(4-ニトロフェニル)アゾ]-2-ナフタレノール、ビス[3-ヒドロキシー-4-(フェニルアゾ)-2-ナフタレンカルボン酸]銅塩、C. I. Pigment Brown 7、N, N'-ビス(2,4-ジニトロフェニル)-3,3'-ジメトキシ-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン、3,4,9,10-ペリレンテトラカルボン酸ジイミド、 $\Delta 2,2'$ -(1H,1'H)-ビナフト[2,1-b]チオフェン-1,1'-ジオン及びN, N'-(10,15,16,17-テトラヒドロ-5,10,15,17-テトラオキソ-5H-ジナフト[

2, 3-a : 2', 3' - i] カルバゾール-4, 9-ジイル) ビス  
(ベンズアミド) からなる群より選ばれた少なくとも一種以上の顔料  
である請求項 1 から 4 のいずれかに記載の集電シート。

[請求項6]       請求項 1 から 5 のいずれかに記載の集電シートに、バックコンタクト型の太陽電池素子が積層されている太陽電池モジュール。

[図1]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/085651

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L31/05(2014.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L31/00-31/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2016 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>Y    | WO 2014/189076 A1 (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>27 November 2014 (27.11.2014),<br>paragraphs [0075] to [0092]; fig. 3<br>& TW 201505195 A                                         | 1-4, 6<br>5           |
| A         | WO 2013/146414 A1 (Toppan Printing Co., Ltd.),<br>03 October 2013 (03.10.2013),<br>paragraphs [0027] to [0049]; fig. 1 to 2<br>& TW 201349529 A & CN 104205356 A<br>& EP 2833416 A1 | 1-6                   |
| Y         | JP 2014-156501 A (Clariant International Ltd.),<br>28 August 2014 (28.08.2014),<br>entire text<br>& WO 2014/124734 A1                                                               | 5                     |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
01 February 2016 (01.02.16)

Date of mailing of the international search report  
16 February 2016 (16.02.16)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2015/085651

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                  | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2012-216689 A (Dainippon Printing Co., Ltd.),<br>08 November 2012 (08.11.2012),<br>entire text<br>(Family: none) | 1-6                   |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L31/05(2014.01)i

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01L31/00-31/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                 | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| X<br>Y          | WO 2014/189076 A1 (凸版印刷) 2014.11.27, [0075]-[0092], 第3図<br>& TW 201505195 A                                       | 1-4, 6<br>5    |
| A               | WO 2013/146414 A1 (凸版印刷) 2013.10.03, [0027]-[0049], 第1-2図<br>& TW 201349529 A & CN 104205356 A<br>& EP 2833416 A1 | 1-6            |
| Y               | JP 2014-156501 A (クライアント・インターナショナル) 2014.08.28, 全文<br>& WO 2014/124734 A1                                         | 5              |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

濱田 聖司

2 K

9207

電話番号 03-3581-1101 内線 3255

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                      |                |
|-----------------------|------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>カテゴリー*       | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                    | 関連する<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2012-216689 A (大日本印刷) 2012.11.08, 全文<br>(ファミリーなし) | 1-6            |