

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 2 部門第 1 区分

【発行日】令和 2 年 9 月 10 日 (2020.9.10)

【公表番号】特表 2019-523129 (P2019-523129A)

【公表日】令和 1 年 8 月 22 日 (2019.8.22)

【年通号数】公開・登録公報 2019-034

【出願番号】特願 2019-504700 (P2019-504700)

【国際特許分類】

B 0 5 D 5/12 (2006.01)

B 0 5 D 7/00 (2006.01)

B 0 5 D 7/24 (2006.01)

B 0 5 D 3/02 (2006.01)

B 0 5 D 3/12 (2006.01)

H 0 1 L 31/18 (2006.01)

H 0 1 L 31/0224 (2006.01)

【F I】

B 0 5 D 5/12 B

B 0 5 D 7/00 A

B 0 5 D 7/24 3 0 3 A

B 0 5 D 7/24 3 0 1 P

B 0 5 D 3/02 Z

B 0 5 D 3/12 C

B 0 5 D 3/12 E

H 0 1 L 31/04 4 0 0

H 0 1 L 31/04 2 6 0

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 7 月 27 日 (2020.7.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

太陽電池の表面によって形成される基板に、電気伝導体のパターンを適用する方法であって、前記方法は、

a) 可撓性膜を提供するステップと、

b) 前記膜の第 1 の面に、前記基板に適用される電気伝導体の所望のパターンに少なくとも部分的に対応する、溝のパターンを形成するステップと、

c) 前記溝に、組成成分として導電性粒子および接着剤を含む組成物を充填する充填ステップであって、前記充填ステップの完了時に、前記組成物が前記膜の前記第 1 の面と同じ高さで前記溝を満たし、かつ前記溝の間の前記第 1 の面の部分に前記組成物が含まれないように、1 回以上のサブステップで実行される充填ステップと、

d) 前記膜の前記第 1 の面を前記基板に向けて、前記膜を前記基板に接触させるステップと、

e) 前記膜に圧力を加えて、前記膜の前記第 1 の面の前記溝内に充填された前記組成物を、前記基板に付着させるステップと、

f) 前記膜を前記基板から分離させて、当該膜の前記第 1 の面の前記溝から前記基板に

前記組成物を転写するステップと、

g) 前記溝から前記基板に転写された前記組成物のパターンを導電性にするために、前記導電性粒子を焼結するのに十分なエネルギーを加えるステップと、を含む方法。

【請求項 2】

前記溝に充填される前記組成物が、追加の組成成分として液体キャリアを含んで湿潤組成物を形成し、前記充填ステップが、

(i) 過剰量の前記湿潤組成物を、前記膜の前記第 1 の面全体に塗布するステップと、

(i i) 前記湿潤組成物を前記膜の前記第 1 の面の前記溝内にだけ残すように、前記第 1 の面から余分な湿潤組成物を除去するステップと、

(i i i) 前記液体キャリアを除去することにより、前記溝内の前記湿潤組成物を乾燥させて乾燥組成物を残すステップと、を含む充填サイクルを少なくとも 1 回実行し、

乾燥組成物が前記膜の前記第 1 の面と同じ高さで前記溝を満たすまで、ステップ (i)、(i i) および (i i i) を必要に応じて繰り返す、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

少なくとも最後の前記充填サイクルにおけるステップ (i i i) の前または後に、前記膜をクリーニングして、前記溝の間の前記膜の部分から組成物を除去する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記組成物の前記成分の相対比率が充填サイクル間で変動し、または前記組成物の材料が充填サイクル間で変動する、請求項 2 または 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記組成物を前記溝に充填する前に、前記膜の前記溝に剥離コーティングを塗布して、前記溝上で乾燥させる、請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記剥離コーティングを前記溝の壁上にのみ形成する、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

ステップ c) の前に、および任意に剥離コーティングを塗布した後に、

A. 前記膜の前記第 1 の面に光調整コーティングを塗布するステップと、

B. 前記第 1 の面を拭いて、前記溝内にのみ前記コーティングを残すステップと、

C. 前記第 1 の面を拭く前または後に前記光調整コーティングを乾燥させて、乾燥した前記光調整コーティングを前記溝の壁上にのみ残すステップと、をさらに含む、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 8】

ステップ d) に従って前記膜を前記基板に接触させる前に、前記膜の前記第 1 の面に接着剤コーティングを塗布して前記溝内に存在するあらゆる組成物を被覆し、前記基板との接触前に前記接着剤コーティングを乾燥させる、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記パターンの前記溝が互いに同一であり、または

前記パターン内の少なくとも 2 つの溝、若しくは同じ溝の 2 つの異なるセグメントは、深さおよび／若しくは幅が互いに異なる、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 10】

前記基板が半導体ウェハを含み、前記充填ステップの 1 つ以上のサブステップにおいて充填される前記組成物の少なくとも 1 つが、追加の組成成分としてガラスフリットを含み、ステップ f) に続いて前記基板および前記組成物を加熱して当該組成物を前記基板と融着させる、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 11】

前記組成物を前記基板と融着させるための前記基板および前記組成物の加熱は、前記組成物の前記導電性粒子を焼結する前記ステップ g) の前又は後に行う、請求項 10 に記載の方法。

【請求項 1 2】

圧力を加えるステップ e) を、 $60^{\circ}\text{C} \sim 200^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度で実行し、および／または

前記組成物が、ステップ g) において、 $150^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$ の範囲の少なくとも 1 つの温度で焼結される、請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 3】

A. 前記可撓性膜が、プラスチックポリマーの予備成形膜および注型されたプラスチックポリマーから選択され、

B. 前記可撓性膜が、プラスチックポリマーの予備成形膜および注型されたプラスチックポリマーから選択され、前記プラスチックポリマーが、環状オレフィンコポリマー (COC)、ポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、熱可塑性ポリウレタン (TPU)、およびこれらの組合せからなる群から選択される熱可塑性ポリマーであり、

C. 前記可撓性膜が少なくとも 2 層からなる予備成形膜であり、前記層の少なくとも 1 つが熱可塑性ポリマーを含み、

D. 前記可撓性膜の前記第 1 の面の平均粗さ R_z が、 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下、 500 nm 以下、 250 nm 以下、または 100 nm 以下であり、

E. 導電性材料の粒子が、金属、合金、有機金属、導電性ポリマー、これらの前駆体、これらの塩類、およびこれらの組合せからなる群から選択される化合物からなり、

F. 前記接着剤が、a) 有機バインダ、b) 有機接着剤、および c) ガラスフリットのうちの少なくとも 1 つであり、または

G. 前記接着剤を感圧接着剤または感熱接着剤である有機接着剤とする、請求項 1 ～ 1 2 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記可撓性膜の前記溝のパターンが、パターンニング要素上のルールの相補的パターンによって形成され、前記可撓性膜と前記パターンニング要素とがパターンニング中に相対移動し、前記パターンニング要素は任意にダイローラであり、前記可撓性膜はさらに任意に連続膜である、請求項 1 ～ 1 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 5】

前記溝が連続するまたは個別の直線または曲線を形成し、各線の少なくとも一部が、三角形、台形、多角形、半円形、または半楕円形から選択されるテーパ断面形状を有し、いずれの形状も少なくとも底幅 W_B および高さ h を有し、前記高さと前記底幅との間の無次元アスペクト比 ASP が、 $5:1 \sim 1:5$ 、 $3:1 \sim 1:2$ 、 $2:1 \sim 1:1$ 、または $1.75:1 \sim 1:1.75$ の範囲である、請求項 1 ～ 1 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記断面形状のテーパ面は、(a) 前記膜の前記第 1 の面とのなす角度が、少なくとも 30° 、少なくとも 40° 、少なくとも 45° 、少なくとも 50° 、若しくは少なくとも 60° であり、かつ任意に最大 90° 、最大 85° 、若しくは最大 80° であり、および／または、(b) 平均勾配が、少なくとも 0.75 、少なくとも 1 、若しくは少なくとも 1.3 であり、かつ任意に最大 8 、最大 4 、若しくは最大 2 である、請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

太陽電池の表面によって形成される基板に電気伝導体のパターンを適用するのに適した可撓性膜であって、請求項 1 ～ 1 6 のいずれか一項に記載の方法により作製される、可撓性膜。

【請求項 1 8】

太陽電池の表面によって形成される基板に電気伝導体のパターンを適用するのに適した可撓性膜であって、前記膜は、溝のパターンを含む第 1 の面を有し、前記溝は、導電性粒子および接着剤を含む組成物で前記膜の表面と同じ高さになるように充填され、前記組成物は、前記組成物にエネルギーが加えられて焼結すると導電性になるように適合され、前

記第1の面の溝でない部分は、前記組成物を含まず、前記膜は、前記膜と前記基板とが互いに押し付けられると、前記溝内の前記組成物が前記膜よりも前記基板に強力に付着し、その後、前記基板から前記膜を分離すると、前記溝のパターンを反映するパターンで前記組成物が前記基板上に残るようになっている、可撓性膜。

【請求項19】

太陽電池であって、前記太陽電池の集光側に適用された電気伝導体のパターンを含むパターンを有し、前記電気伝導体の少なくとも一部が、

a) 前記電気伝導体の断面プロファイルは、 W_B が、前記太陽電池の前記集光側に接触する、前記プロファイルの底辺の幅を表し、 h が前記プロファイルの前記底辺と頂点との間の直交距離（前記プロファイルの高さとも称される）を表し、 ASP が前記プロファイルの前記高さと同前記底辺の幅との間のアスペクト比（ $ASP = h / W_B$ ）を表すとき、

i. W_B は、少なくとも $5\mu m$ 、または少なくとも $10\mu m$ であり、かつ最大 $50\mu m$ 、または最大 $40\mu m$ 、または最大 $30\mu m$ 、または最大 $20\mu m$ であり、

ii. h は、少なくとも $3\mu m$ 、少なくとも $5\mu m$ 、少なくとも $10\mu m$ 、少なくとも $15\mu m$ 、または少なくとも $20\mu m$ であり、かつ最大 $80\mu m$ 、最大 $60\mu m$ 、最大 $50\mu m$ 、または最大 $40\mu m$ であり、

iii. ASP は、少なくとも $1:2$ 、少なくとも $1:1.75$ 、少なくとも $1:1.5$ 、または少なくとも $1:1$ であり、かつ最大 $3:1$ 、最大 $2:1$ 、または最大 $1.5:1$ であること、

b) 前記電気伝導体の前記断面プロファイルが、前記プロファイルの底辺から立ち上がる少なくとも2つの辺を有し、前記2つの辺の少なくとも1つと前記プロファイルの前記底辺との間に形成される角度の正接値によって評価される、前記底辺の前記幅の半分に沿った傾斜の平均が、少なくとも 0.85 、または少なくとも 1 、または少なくとも 1.15 、または少なくとも 1.3 であり、かつ最大 6 、最大 4 、または最大 2 であること、

c) 前記電気伝導体が、1つ以上の焼結導電性材料からなること、

d) 前記太陽電池の前記集光側に垂直な前記電気伝導体の断面スライスが、異なる焼結材料の2つ以上の層を含み、前記層が任意に前記電気伝導体の断面の前記プロファイルに従うこと、

e) 前記電気伝導体が外面を有し、前記外面が反射特性を有すること、の1つ以上を満たす太陽電池。