

【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 7 部門第 2 区分
【発行日】平成20年4月24日(2008.4.24)

【公開番号】特開2002-343995(P2002-343995A)
【公開日】平成14年11月29日(2002.11.29)
【出願番号】特願2001-142014(P2001-142014)
【国際特許分類】

H 0 1 L 31/042 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 31/04 C

【手続補正書】

【提出日】平成20年3月12日(2008.3.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体層に形成されるとともに少なくとも一方向に配列された複数の薄膜素子と、

前記複数の薄膜素子を電氣的に分離するために、前記半導体層の劈開性を利用して形成された素子分離溝と

を有することを特徴とする集積型薄膜素子。

【請求項 2】 前記素子分離溝は少なくとも前記半導体層内に形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 3】 前記素子分離溝は、 $\langle 100 \rangle$ 方向または $\langle 110 \rangle$ 方向に形成されている

ことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 4】 前記半導体層はシリコンである

ことを特徴とする請求項 3 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 5】 更に、

前記複数の薄膜素子の裏面側に接着層を介して設けられた裏面保護フィルムを有することを特徴とする請求項 4 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 6】 前記複数の薄膜素子の各々は、前記半導体層の表面に一对の陽極と陰極とを有する太陽電池素子である

ことを特徴とする請求項 5 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 7】 更に、

前記太陽電池素子の陽極と隣接する太陽電池素子の陰極とを電氣的に接続するために、前記素子分離溝に架橋するように形成された、低温銀ペーストまたは半田からなるコンタクト電極と、

前記太陽電池素子の表面側に接着層を介して設けられた表面保護フィルムとを有することを特徴とする請求項 6 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 8】 更に、

前記素子分離溝に耐熱性絶縁体を充填することにより形成された絶縁層を有することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 9】 更に、

前記素子分離溝に前記太陽電池素子の電氣的分離を妨げない程度の導電性を有する物質を充填することにより形成されたバイパス抵抗層を有する

ことを特徴とする請求項 8 記載の集積型薄膜素子。

【請求項 10】 半導体層に形成されるとともに少なくとも一方向に配列された複数の薄膜素子を有する集積型薄膜素子の製造方法であって、

前記複数の薄膜素子を電氣的に分離するための素子分離溝を、前記半導体層の劈開性を利用して形成する

ことを特徴とする集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 11】 半導体基板の一表面を多孔質化することにより多孔質半導体層を形成する工程と、

この多孔質半導体層上に半導体層を形成し、前記半導体層に複数の薄膜素子を形成する工程と、

前記複数の薄膜素子を、前記多孔質半導体層を利用して前記半導体基板から剥離する工程と、

剥離された前記複数の薄膜素子の裏面側に接着層を介して裏面保護フィルムを接着させる工程と

前記半導体層のレーザエッチングにより、前記複数の薄膜素子の間にエッチング溝を形成する工程と、

前記エッチング溝を利用した前記半導体層の劈開により、前記複数の薄膜素子を電氣的に分離するための素子分離溝を形成する工程と

を含むことを特徴とする集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 12】 前記エッチング溝を少なくとも前記半導体層内に形成する

ことを特徴とする請求項 11 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 13】 前記半導体層のレーザエッチングを < 1 0 0 > 方向または < 1 1 0 > 方向で行う

ことを特徴とする請求項 11 または 12 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 14】 前記半導体層はシリコンである

ことを特徴とする請求項 13 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 15】 前記半導体層のレーザエッチングをレーザアブレーションにより行う

ことを特徴とする請求項 14 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 16】 前記レーザアブレーションをエキシマレーザにより行う

ことを特徴とする請求項 15 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 17】 前記複数の薄膜素子を前記半導体基板から剥離する工程において、第 1 の温度範囲内の温度で粘着性を有するが加熱により第 1 の温度より高温の第 2 の温度で接着力が実質的に零になる粘着シートを前記複数の薄膜素子の表面側に接着し、この粘着シートと前記半導体基板との間に引張り応力を生じさせることにより前記複数の薄膜素子を前記半導体基板から剥離し、

前記裏面保護フィルムを接着させる工程において、前記第 2 の温度に加熱し前記粘着シートの接着力を実質的に零とすることにより前記複数の薄膜素子の表面側から前記粘着シートを剥離する

ことを特徴とする請求項 15 または 16 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 18】 前記薄膜素子として、前記半導体層の表面に一对の陽極と陰極とを有する太陽電池素子を形成する

ことを特徴とする請求項 17 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 19】 前記素子分離溝を形成する工程の後に、更に、

前記太陽電池素子の陽極と隣接する太陽電池素子の陰極とを電氣的に接続するために、前記素子分離溝に架橋するように、低温銀ペーストまたは半田からなるコンタクト電極を形成する工程と、

前記太陽電池素子の表面側に接着層を介して表面保護フィルムを設ける工程と を含むことを特徴とする請求項 18 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 20】 前記素子分離溝を形成する工程と前記コンタクト電極を形成する工

程との間に、更に、

前記素子分離溝に耐熱性絶縁体を充填することにより絶縁層を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 1 9 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 1】 前記素子分離溝を形成する工程と前記コンタクト電極を形成する工程との間に、更に、

前記素子分離溝に前記複数の薄膜素子の電気的分離を妨げない程度の導電性を有する物質を充填することによりバイパス抵抗層を形成する工程

を含むことを特徴とする請求項 1 9 または 2 0 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 2】 半導体基板の一表面を多孔質化することにより多孔質半導体層を形成する工程と、

この多孔質半導体層上に半導体層を形成し、前記半導体層に複数の薄膜素子を形成する工程と、

前記半導体層のレーザエッチングにより、前記複数の薄膜素子の間にエッチング溝を形成する工程と、

前記エッチング溝を利用した前記半導体層の劈開により、前記複数の薄膜素子を電気的に分離するための素子分離溝を形成する工程と

前記複数の薄膜素子を、前記多孔質半導体層を利用して前記半導体基板から剥離する工程と、

剥離された前記複数の薄膜素子の裏面側に接着層を介して裏面保護フィルムを接着させる工程と

を含むことを特徴とする集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 3】 前記エッチング溝を少なくとも前記半導体層内に形成することを特徴とする請求項 2 2 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 4】 前記半導体層のレーザエッチングを < 1 0 0 > 方向または < 1 1 0 > 方向で行う

ことを特徴とする請求項 2 2 または 2 3 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 5】 前記半導体層はシリコンである

ことを特徴とする請求項 2 4 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 6】 前記半導体層のレーザエッチングをレーザアブレーションにより行う

ことを特徴とする請求項 2 5 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 7】 前記レーザアブレーションをエキシマレーザにより行う

ことを特徴とする請求項 2 6 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 8】 前記複数の薄膜素子を前記半導体基板から剥離する工程において、第 1 の温度範囲内の温度で粘着性を有するが加熱により第 1 の温度より高温の第 2 の温度で接着力が実質的に零になる粘着シートを前記複数の薄膜素子の表面側に接着し、この粘着シートと前記半導体基板との間に引張り応力を生じさせることにより前記複数の薄膜素子を前記半導体基板から剥離し、

前記裏面保護フィルムを接着させる工程において、第 2 の温度に加熱し前記粘着シートの接着力を実質的に零とすることにより前記複数の薄膜素子の表面側から前記粘着シートを剥離する

ことを特徴とする請求項 2 6 または 2 7 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 2 9】 前記薄膜素子として、前記半導体層の表面に一对の陽極と陰極とを有する太陽電池素子を形成する

ことを特徴とする請求項 2 8 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 3 0】 前記裏面保護フィルムを接着させる工程の後に、更に、

前記太陽電池素子の陽極と隣接する太陽電池素子の陰極とを電気的に接続するために、前記素子分離溝に架橋するように、低温銀ペーストまたは半田からなるコンタクト電極を形成する工程と、

前記太陽電池素子の表面側に接着層を介して表面保護フィルムを設ける工程と

を含むことを特徴とする請求項 2 9 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 3 1】 前記裏面保護フィルムを接着させる工程と前記コンタクト電極を形成する工程との間に、更に、

前記素子分離溝に耐熱性絶縁体を充填することにより絶縁層を形成する工程

を含むことを特徴とする請求項 3 0 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【請求項 3 2】 前記裏面保護フィルムを接着させる工程と前記コンタクト電極を形成する工程との間に、更に、

前記素子分離溝に前記複数の薄膜素子の電気的分離を妨げない程度の導電性を有する物質を充填することによりバイパス抵抗層を形成する工程

を含むことを特徴とする請求項 3 0 または 3 1 記載の集積型薄膜素子の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 6】

【発明の効果】

以上説明したように請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか 1 項に記載の集積型薄膜素子、または、請求項 1 0 ないし請求項 3 2 のいずれか 1 項に記載の集積型薄膜素子の製造方法によれば、半導体層に設けられた複数の薄膜素子を電気的に分離するために、半導体層の劈開性を利用して素子分離溝を設けるようにしたので、素子分離溝を容易に精度良く形成することができる。したがって、集積型薄膜素子の製造における歩留りおよびスループットを著しく向上させることが可能となる。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 7】

特に、請求項 8 記載の集積型薄膜素子によれば、素子分離溝に耐熱性絶縁体を充填することにより絶縁層を設けるようにしたので、素子間の分離が完全に行われる。したがって、集積型太陽電池に適用した場合、変換効率が向上し、室内光のような低エネルギーの光入射でも使用可能となる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 8

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 8】

また、特に、請求項 9 記載の集積型薄膜素子によれば、素子分離溝に、太陽電池素子の分離を妨げない程度の導電性を有する物質を充填することによりバイパス抵抗層を設けるようにしたので、集積型太陽電池の損傷を防ぐためのバイパス抵抗を簡単な工程で形成することができる。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 9】

加えて、特に、請求項 1 7 または 2 8 記載の集積型薄膜素子の製造方法によれば、複数

の薄膜素子を半導体基板から剥離する際に、第１の温度範囲内の温度で粘着性を有するが加熱により第２の温度で接着力が実質的に零となる粘着シートを用いるようにしたので、裏面保護フィルムを第２の温度で太陽電池素子の裏面側に接着させると同時に粘着シートを剥離し、その後、半導体層のみをレーザエッチングすることができる。したがって、エッチング溝を短時間で精度よく形成することができ、これにより製造の歩留りが向上する。また、裏面保護フィルムや表面保護フィルムとして柔軟性を有するフィルムや薄いフィルムを用いることができ、集積型太陽電池の軽量化、柔軟性向上が実現できる。