

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-509453

(P2013-509453A)

(43) 公表日 平成25年3月14日(2013.3.14)

(51) Int.Cl.

C09K 3/10 (2006.01)  
H01L 31/042 (2006.01)

F 1

C09K 3/10  
H01L 31/04  
C09K 3/10

テーマコード(参考)

4 H 0 1 7

5 F 1 5 1

Q

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2012-534369 (P2012-534369)  
 (86) (22) 出願日 平成22年10月14日 (2010.10.14)  
 (85) 翻訳文提出日 平成24年6月14日 (2012.6.14)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2010/052726  
 (87) 國際公開番号 WO2011/068597  
 (87) 國際公開日 平成23年6月9日 (2011.6.9)  
 (31) 優先権主張番号 61/251,527  
 (32) 優先日 平成21年10月14日 (2009.10.14)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 12/679,250  
 (32) 優先日 平成22年3月19日 (2010.3.19)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 594093600  
 アドコ・プロダクツ・インコーポレーテッド  
 ADCO PRODUCTS INC.  
 アメリカ合衆国ミシガン州49254, ミシガン・センター, ページ・アベニュー  
 4401  
 (74) 代理人 100140109  
 弁理士 小野 新次郎  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100096013  
 弁理士 富田 博行  
 (74) 代理人 100092967  
 弁理士 星野 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】ソーラーモジュール用途における水分捕捉剤としての酸化カルシウムの使用

## (57) 【要約】

ソーラーモジュールはエッジシーラントを含む。シーラント組成物は不飽和反応性ポリオレフィンと、オレフィン系重合体と、シラン変性ポリオレフィンと、不活性充填剤と、酸化カルシウムと、老化防止剤を含有する。これらの成分は望ましい密封性、高い耐候性、所望のレオロジー、低導電率及び良好な吸水性を兼備するシーラントを製造するようにバランスよく配合される。

【選択図】図2

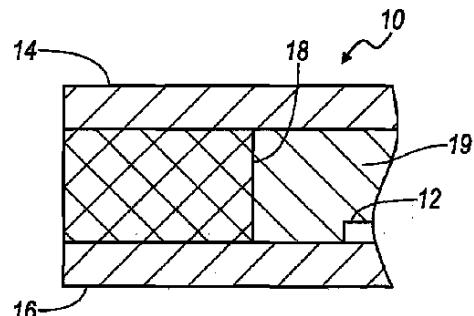


FIG. 2

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

オレフィン系重合体と；  
シラン変性ポリオレフィンと；  
少なくとも 1 種の充填剤と；  
カーボンブラックと；  
組成物全体の約 2 . 5 重量 % を上回る量で配合された酸化カルシウムと；  
少なくとも 1 種の老化防止剤  
を含有するシーラント組成物。

**【請求項 2】**

更に組成物全体の約 2 . 5 重量 % を上回る量で配合されたモレキュラーシーブを含有する請求項 1 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 3】**

シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に 5 時間を上回る浸水時間と 4 0 g . m<sup>2</sup> / 日未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 4】**

シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に 1 0 時間を上回る浸水時間と 3 0 g . m<sup>2</sup> / 日未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 5】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが約 1 0 重量 % を上回る量で配合されており、シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に 5 時間を上回る浸水時間と 4 0 g . m<sup>2</sup> / 日未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 6】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが約 1 0 重量 % を上回る量で配合されており、シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に 1 0 時間を上回る浸水時間と 3 0 g . m<sup>2</sup> / 日未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 7】**

更にクレー、硫酸カルシウム及びシリカゲルの少なくとも 1 種を含有しており、シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に 5 時間を上回る浸水時間と 4 0 g . m<sup>2</sup> / 日未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 8】**

更にクレー、硫酸カルシウム及びシリカゲルの少なくとも 1 種を含有しており、酸化カルシウムとモレキュラーシーブとシーラント組成物の組合せがシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に 1 0 時間を上回る浸水時間と 3 0 g . m<sup>2</sup> / 日未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 9】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約 1 0 ~ 約 4 0 重量 % の量で配合されている請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 10】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約 2 0 ~ 約 4 0 重量 % の量で配合されている請求項 2 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 11】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約 2 5 ~ 約 3 5 重量 % の量で配合されている請求項 2 に記載のシーラント組成物。

10

20

30

40

50

**【請求項 1 2】**

オレフィン系重合体が組成物全体の約 30 ~ 約 60 重量% の量で配合されており、シラン変性ポリオレフィンが組成物全体の約 10 ~ 約 25 重量% の量で配合されており、カーボンブラックが組成物全体の約 2 ~ 約 20 重量% の量で配合されており、充填剤が組成物全体の約 20 ~ 約 60 重量% の量で配合されており、酸化カルシウムが組成物全体の約 2 . 5 ~ 約 25 重量% の量で配合されており、老化防止剤が組成物全体の 0 ~ 約 2 重量% の量で配合されている請求項 1 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 1 3】**

オレフィン系重合体が組成物全体の約 20 ~ 約 40 重量% の量で配合されており、シラン変性ポリオレフィンが組成物全体の約 10 ~ 約 20 重量% の量で配合されており、カーボンブラックと充填剤の組合せが組成物全体の約 30 ~ 約 40 重量% の量で配合されており、酸化カルシウムが組成物全体の約 10 ~ 約 30 重量% の量で配合されており、老化防止剤が組成物全体の 0 ~ 約 2 重量% の量で配合されている請求項 1 に記載のシーラント組成物。

10

**【請求項 1 4】**

更に組成物全体の約 2 . 5 ~ 約 25 重量% の量で配合されたモレキュラーシーブを含有する請求項 1 3 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 1 5】**

シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 030 インチのサンプルを 85 及び相対湿度 100 % で試験した場合に約 15 g / ( m<sup>2</sup> · 日 ) 未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 1 に記載のシーラント組成物。

20

**【請求項 1 6】**

シーラント組成物が酸化カルシウムと水の反応においてシーラントの膨潤を所定量までに保つようにバランスの取れた性質を備える請求項 1 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 1 7】**

酸化カルシウムが実質的にシーラントの他の成分と反応しないか又はこれらの成分を腐食しない請求項 1 に記載のシーラント組成物。

**【請求項 1 8】**

オレフィン系重合体がポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリイソブテン、ブチルゴム（ポリイソブテン・イソブレン）、スチレンブロック共重合体及びスチレンブロック共重合体の変性物の少なくとも 1 種を含み、オレフィン系重合体が 100 ~ 700 , 000 D a の数平均分子量をもち、シラン変性ポリオレフィンが非晶質ポリ オレフィン、シラングラフト P E 、湿気硬化触媒、アルコキシシラン及びアミノシランの少なくとも 1 種を含み、充填剤が重質チョーク、軽質チョーク、ケイ酸塩、酸化ケイ素、CaCO<sub>3</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub> 及び二酸化チタンの少なくとも 1 種を含み、ケイ酸塩がタルク、カオリナイト、マイカ、酸化ケイ素、シリカ及びケイ酸カルシウム又はケイ酸マグネシウムを含む群から選択され、老化防止剤がヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、チオエーテル、メルカプト化合物、亜リン酸エステル、ベンゾトリシアゾール、ベンゾフェノン及びオゾン劣化防止剤の少なくとも 1 種を含む請求項 1 に記載のシーラント組成物。

30

**【請求項 1 9】**

40

第 1 の基板と；

第 2 の基板と；

第 1 の基板と第 2 の基板の間に配置された少なくとも 1 個の光起電力セルと；少なくとも 1 個の光起電力セルに水蒸気を到達させないために水蒸気バリアを形成するように第 1 の基板及び第 2 の基板と接触するシーラントを含むソーラーモジュールであって、前記シーラントが、

オレフィン系重合体と；

シラン変性ポリオレフィンと；

少なくとも 1 種の充填剤と；

カーボンブラックと；

50

組成物全体の約 2 . 5 重量 % を上回る量で配合された酸化カルシウムと ;  
少なくとも 1 種の老化防止剤  
を含有する前記ソーラー モジュール。

**【請求項 2 0】**

シーラント組成物が組成物全体の約 2 . 5 重量 % を上回る量で配合されたモレキュラーシーブを含有する請求項 1 9 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 1】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約 1 0 ~ 約 4 0 重量 % の量で配合されている請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 2】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約 2 0 ~ 約 4 0 重量 % の量で配合されている請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 3】**

酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約 2 5 ~ 約 3 5 重量 % の量で配合されている請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 4】**

オレフィン系重合体が組成物全体の約 3 0 ~ 約 6 0 重量 % の量で配合されており、シラン変性ポリオレフィンが組成物全体の約 1 0 ~ 約 2 5 重量 % の量で配合されており、カーボンブラックが組成物全体の約 2 ~ 約 2 0 重量 % の量で配合されており、充填剤が組成物全体の約 2 0 ~ 約 6 0 重量 % の量で配合されており、酸化カルシウムが組成物全体の約 2 . 5 ~ 約 2 5 重量 % の量で配合されており、老化防止剤が組成物全体の約 2 重量 % までの量で配合されている請求項 1 9 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 5】**

オレフィン系重合体が組成物全体の約 3 0 ~ 約 4 0 重量 % の量で配合されており、シラン変性ポリオレフィンが組成物全体の約 1 0 ~ 約 2 0 重量 % の量で配合されており、カーボンブラックと充填剤の組合せが組成物全体の約 3 0 ~ 約 4 0 重量 % の量で配合されており、酸化カルシウムが組成物全体の約 1 0 ~ 約 3 0 重量 % の量で配合されており、老化防止剤が組成物全体の約 2 重量 % までの量で配合されている請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 6】**

シーラントが組成物全体の約 2 . 5 ~ 約 2 5 重量 % の量で配合されたモレキュラーシーブを含有する請求項 2 5 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 7】**

シーラント組成物がシーラント組成物の厚さ 0 . 0 3 0 インチのサンプルを 8 5 及び相対湿度 1 0 0 % で試験した場合に約 1 5 g / ( m<sup>2</sup> · 日 ) 未満の定常状態水蒸気透過率を示す請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 8】**

シーラントが酸化カルシウムと水の反応においてシーラントの膨潤を所定量までに保つようにバランスの取れた性質を備える請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 2 9】**

酸化カルシウムが実質的にシーラント又は第 1 の基板及び第 2 の基板と反応しないか又はこれらを腐食しない請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 3 0】**

オレフィン系重合体がポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリイソブテン、ブチルゴム(ポリイソブテン・イソブレン)、スチレンブロック共重合体及びスチレンブロック共重合体の変性物の少なくとも 1 種を含み、オレフィン系重合体が 1 0 0 ~ 7 0 0 , 0 0 0 D a の数平均分子量をもつ請求項 2 0 に記載のソーラー モジュール。

**【請求項 3 1】**

シラン変性ポリオレフィンが非晶質ポリオレフィン、シラングラフト P E 、湿気硬化触媒、アルコキシシラン及びアミノシランの少なくとも 1 種を含む請求項 2 0 に記載のソ

10

20

30

40

50

ーラー モジュール。

【請求項 3 2】

充填剤が重質チョーク、軽質チョーク、ケイ酸塩、酸化ケイ素、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Ca(OH)}_2$ 及び二酸化チタンの少なくとも1種を含み、ケイ酸塩がタルク、カオリン、マイカ、酸化ケイ素、シリカ及びケイ酸カルシウム又はケイ酸マグネシウムを含む群から選択される請求項20に記載のソーラー モジュール。

【請求項 3 3】

老化防止剤がヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、チオエーテル、メルカプト化合物、亜リン酸エステル、ベンゾトリアゾール、ベンゾフェノン及びオゾン劣化防止剤の少なくとも1種を含む請求項20に記載のソーラー モジュール。

10

【請求項 3 4】

第1の基板と第2の基板を有するソーラー モジュール用のシーリングコンパウンドであって、前記シーリングコンパウンドが第1の基板と第2の基板の間に配置されており、前記シーリングコンパウンドが、

組成物全体の約30重量%を上回る量のオレフィン系重合体と；

組成物全体の35重量%未満の量のシラン変性APAO及びシラン変性重合体の少なくとも1種と；

充填剤と；

約60nm未満の一次粒径をもつカーボンブラックと；

組成物全体の約2.5重量%を上回る量で配合された酸化カルシウムと；

組成物全体の約2.5重量%を上回る量で配合されたモレキュラーシーブと；

老化防止剤

を含有する前記シーリングコンパウンド。

20

【請求項 3 5】

オレフィン系重合体が組成物全体の約30～約60重量%の量のポリイソブチレンを含み、シラン変性APAO及びシラン変性ポリイソブチレンの少なくとも1種が組成物全体の約2～約35重量%の量で配合されており、充填剤が組成物全体の約3～約47重量%の量で配合されており、モレキュラーシーブと酸化カルシウムの組合せが組成物全体の約10～約40重量%の量で配合されており、老化防止剤が組成物全体の0.1～約3重量%の量で配合されている請求項34に記載のシーリングコンパウンド。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]

(関連特許出願とのクロスリファレンス)

本願は2009年10月14日付け米国仮特許出願第61/251,527号の優先権主張出願であり、2007年9月20日付けドイツ出願第DE/10 2007 045

104.2号の優先権主張出願である2008年9月22日付け国際出願第PCT/D E/2008/001564号の更に優先権主張出願である2010年3月19日付け同時係属米国特許出願第12.679,250号の一部継続出願である。上記各出願の内容全体を本願に援用する。

40

【0002】

[0002]

(技術分野)

本発明はソーラー モジュール用エッジシーラント組成物における水分捕捉剤としての酸化カルシウムの使用に関する。

【背景技術】

【0003】

[0003]

光起電力ソーラーパネルないしモジュールは一般に光起電力デバイスを複数の層の間に

50

積層及び／又は挿入したものである。大半の光起電力デバイスは剛性ウェーハ状結晶シリコンセルであるか、又はテルル化カドミウム（CdTe）、アモルファスシリコンもしくはニセレン化銅インジウム（CuInSe<sub>2</sub>）を基板上に堆積させた薄層モジュールである。薄層ソーラーモジュールは剛性の場合と可撓性の場合がある。可撓性薄層セル及びモジュールは光活性層と他の必要な全物質を可撓性基板上に堆積することにより作製される。光起電力デバイスを相互間及び他のソーラーパネルないしモジュールと電気的に接続し、集積システムを形成する。

## 【0004】

[0004]

光起電力ソーラーパネルの効率は水分の侵入により低下する。環境からソーラーモジュールの内部の感湿性部分へのこの水分侵入を抑制する有効な1つの方法はエッジシーラントの使用である。これらのエッジシーラントは水分透過率（MVT）が低いという性質をもつ。

## 【0005】

[0005]

水分透過率を低下させる別 の方法は乾燥剤の使用である。このような乾燥剤の1種はモレキュラーシーブである。モレキュラーシーブは吸着剤として使用される正確で均一な寸法の細孔を含む材料から構成される。水の分子は細孔を通過するのに十分に小さいため、モレキュラーシーブ材料の内側に吸着される。典型的なモレキュラーシーブは自重の22%までの水を吸着することができる。モレキュラーシーブの例としては、限定されないが、アルミニノケイ酸塩鉱物、クレー、多孔質ガラス、微細孔性活性炭、ゼオライト、活性炭、又は水等の小分子を拡散させることができると可能な開口構造をもつ合成化合物が挙げられる。

## 【0006】

[0006]

しかし、モレキュラーシーブによる水分吸收は可逆的である。即ち、モレキュラーシーブの内側に保持された水分は放出される可能性がある。水と反応する他の化合物又は成分を添加することにより水分をより良好に捕捉しようとしたモレキュラーシーブもある。

## 【0007】

[0007]

他の材料を乾燥剤として使用することもできる。これらの材料としては、シリカゲル、硫酸カルシウム（Drierite<sup>TM</sup>として販売されているもの）、及び塩化カルシウムが挙げられる。これらの乾燥剤は水と反応するが、可逆的である。従って、吸収、吸着又は反応前に水分の一部が放出される可能性がある。

## 【0008】

[0008]

環境から水分を除去することができる別種の材料としては、水分捕捉剤が挙げられる。標準的な乾燥剤と異なり、水分捕捉剤は製品がその通常の使用期間中に暴露される条件下で不可逆的に水と反応する。しかし、水分捕捉剤は腐食性の苛性化合物である。従って、水分捕捉剤は化合物の苛性によりソーラーモジュール用途では使用されていない。そこで、水を放出せず、ソーラーモジュールの使用期間にわたってシーラントを腐食せず、乾燥剤よりも改善された吸水性を実現する水分捕捉剤を含有するソーラーモジュール用シーラントが当分野で必要とされている。

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

[0009]

本発明はエッジシールを備える光起電力ソーラーモジュールを提供する。エッジシーラントはモレキュラーシーブ等の乾燥剤の代わりに水分捕捉剤として酸化カルシウムを含有する。エッジシーラント内の酸化カルシウムは従来の乾燥剤よりも吸水性が改善されている。更に、酸化カルシウムは経時的にエッジシーラントを腐食せず、又はその効力を低下

10

20

30

40

50

させない。

【課題を解決するための手段】

【0010】

[0010]

本発明の1例において、シーラント組成物はオレフィン系重合体と、シラン変性ポリオレフィンと、少なくとも1種の充填剤と、カーボンブラックと、組成物全体の約2.5重量%を上回る量で配合された酸化カルシウムと、少なくとも1種の老化防止剤を含有する。

【0011】

[0011]

本発明の別の例において、シーラント組成物は更に組成物全体の約2.5重量%を上回る量のモレキュラーシーブを含有する。

【0012】

[0012]

本発明の別の例において、シーラント組成物はシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に5時間を上回る浸水時間と40g·m<sup>2</sup>/日未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0013】

[0013]

本発明の別の例において、シーラント組成物はシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に10時間を上回る浸水時間と30g·m<sup>2</sup>/日未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0014】

[0014]

本発明の別の例では、酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが約10重量%を上回る量で配合されており、シーラント組成物はシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に5時間を上回る浸水時間と40g·m<sup>2</sup>/日未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0015】

[0015]

本発明の別の例では、酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが約10重量%を上回る量で配合されており、シーラント組成物はシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に10時間を上回る浸水時間と30g·m<sup>2</sup>/日未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0016】

[0016]

本発明の別の例において、シーラント組成物は更にクレー、硫酸カルシウム及びシリカゲルの少なくとも1種を含有する。シーラント組成物はシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に5時間を上回る浸水時間と40g·m<sup>2</sup>/日未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0017】

[0017]

本発明の別の例において、シーラント組成物は更にクレー、硫酸カルシウム及びシリカゲルの少なくとも1種を含有する。酸化カルシウムとモレキュラーシーブとシーラント組成物の組合せはシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に10時間を上回る浸水時間と30g·m<sup>2</sup>/日未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0018】

[0018]

本発明の更に別の例では、酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体

10

20

30

40

50

の約10～約40重量%の量で配合されている。

【0019】

[0019]

本発明の更に別の例では、酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約20～約40重量%の量で配合されている。

【0020】

[0020]

本発明の更に別の例では、酸化カルシウムとモレキュラーシーブの組合せが組成物全体の約25～約35重量%の量で配合されている。

【0021】

[0021]

本発明の更に別の例において、オレフィン系重合体は組成物全体の約30～約60重量%の量で配合されており、シラン変性ポリオレフィンは組成物全体の約10～約25重量%の量で配合されており、カーボンブラックは組成物全体の約2～約20重量%の量で配合されており、充填剤は組成物全体の約20～約60重量%の量で配合されており、酸化カルシウムは組成物全体の約2.5～約25重量%の量で配合されており、老化防止剤は組成物全体の0～約2重量%の量で配合されている。

【0022】

[0022]

本発明の更に別の例において、オレフィン系重合体は組成物全体の約20～約40重量%の量で配合されており、シラン変性ポリオレフィンは組成物全体の約10～約20重量%の量で配合されており、カーボンブラックと充填剤の組合せが組成物全体の約30～約40重量%の量で配合されており、酸化カルシウムは組成物全体の約10～約30重量%の量で配合されており、老化防止剤は組成物全体の0～約2重量%の量で配合されている。

【0023】

[0023]

本発明の更に別の例において、シーラント組成物は更に組成物全体の約2.5～約25重量%の量で配合されたモレキュラーシーブを含有する。

【0024】

[0024]

本発明の更に別の例において、シーラント組成物はシーラント組成物の厚さ0.030インチのサンプルを85及び相対湿度100%で試験した場合に約15g/(m<sup>2</sup>・日)未満の定常状態水蒸気透過率を示す。

【0025】

[0025]

本発明の更に別の例において、シーラントは酸化カルシウムと水の反応においてシーラントの膨潤を所定量までに保つようにバランスの取れた性質を備える。

【0026】

[0026]

本発明の更に別の例において、酸化カルシウムは実質的にシーラントの他の成分と反応しないか又はこれらの成分を腐食しない。

【0027】

[0027]

本発明の更に別の例において、オレフィン系重合体はポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリイソブテン、ブチルゴム(ポリイソブテン・イソブレン)、スチレンブロック共重合体及びスチレンブロック共重合体の変性物の少なくとも1種を含み、オレフィン系重合体は100～700,000Daの数平均分子量をもつ。シラン変性ポリオレフィンは非晶質ポリオレフィン、シラングラフトPE、湿気硬化触媒、アルコキシシラン及びアミノシランの少なくとも1種を含む。充填剤は重質チョーク、軽質チョーク、ケ

10

20

30

40

50

イ酸塩、酸化ケイ素、 $\text{CaCO}_3$ 、 $\text{Ca(OH)}_2$  及び二酸化チタンの少なくとも 1 種を含む。ケイ酸塩はタルク、カオリン、マイカ、酸化ケイ素、シリカ及びケイ酸カルシウム又はケイ酸マグネシウムを含む群から選択される。老化防止剤はヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、チオエーテル、メルカブト化合物、亜リン酸エステル、ベンゾトリアゾール、ベンゾフェノン及びオゾン劣化防止剤の少なくとも 1 種を含む。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】[0028] 本発明の原理に従うボーダーシール組成物を有するソーラーモジュールの 1 様様の平面図である。

【図2】[0029] 本発明に従うボーダーシール組成物を有するソーラーモジュールの 1 様様の一部の横断面図である。

【図3】[0030] 20 重量 % の酸化カルシウムを含有するシーラント組成物の水蒸気透過率を経時的に示すグラフである。

【図4】[0031] 20 重量 % の 3A 型モレキュラーシープを含有するシーラント組成物の水蒸気透過率を経時的に示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0029】

[0032]

以下の記載は本質的に例示に過ぎず、本発明、適用又は用途を制限するものではない。

[0033]

図1及び2において、本発明の原理に従うシーラント組成物を利用した典型的なソーラーモジュール全体を参考番号 10 で示す。ソーラーモジュール 10 は本発明の範囲から逸脱せずに種々の形態を取ることができ、一般に第1の基板 14 と第2の基板 16 により画成されるチャンバー 13 の内側に配置された少なくとも 1 個の光起電力セル 12 を含む。しかし、ソーラーモジュール 10 は本発明の範囲から逸脱せずに熱電ソーラーモジュール、ハイブリッドソーラーモジュール、又は他の集光アセンブリでもよい。複数の光起電力セル 12 を図示するが、当然のことながら、任意数の光起電力セル 12 を利用することができる。

【0030】

[0034]

光起電力セル 12 は光起電力セル 12 に入射する太陽光から電流を発生するように動作可能である。従って、光起電力セル 12 は本発明の範囲から逸脱せずに種々の形態を取ることができる。例えば、光起電力セル 12 はテルル化カドミウム (CdTe)、アモルファスシリコン、又はニセレン化銅インジウム (CuInSe<sub>2</sub>) の層を含む薄膜セルとすることができる。あるいは、光起電力セル 12 は結晶シリコンウェーハをラミネートフィルムに埋込んだものでもよいし、ガリウムヒ素をゲルマニウム又は別の基板に堆積させたものでもよい。利用することができる他の型の光起電力デバイス 12 としては、共役重合体と色素増感金属酸化物（液体金属酸化物及び固体金属酸化物を含む）を併用した有機半導体セルが挙げられる。光起電力デバイス 12 は剛性でも可撓性でもよい。光起電力セル 12 は直列又は並列又はその組合せで接続される。光起電力デバイス 12 により発生された電流はバスバー又は他の導電材料もしくは層を通じてソーラーモジュール 10 の外部に伸びるワイヤー又はリード線 15 に送られる。リード線 15 はソーラーモジュール 10 により発生された電流を電力回路に分配するために接続箱 17 に通じている。

【0031】

[0035]

第1の基板 14 ないしフロントパネルは太陽光の波長を透過させることができるように動作可能な材料から形成される。例えば、第1の基板 14 はガラス又はポリフッ化ビニル等のプラスチックフィルムである。第2の基板 16 ないしバックパネルはソーラーモジュール 10 に付加的な強度を提供するように選択される。例えば、第2の基板 16 はフッ化エチレン・プロピレン共重合体 (FEP)、ポリ(エチレン・テトラフルオロエチレン共

10

20

30

40

50

重合体) (ETFE)、ポリフッ化ビニリデン(PVDF)、ポリフッ化ビニル(PVF)、ポリ(テトラフルオロエチレン)(PTFE)及びこれらと他の重合体材料の組合せ等のプラスチックである。

## 【0032】

## [0036]

光起電力セル12は、好ましくは架橋性エチレン酢酸ビニル(EVA)であるラミネート層19により封止されている。しかし、当然のことながら、本発明の範囲から逸脱せずに他のラミネート又は熱可塑性封止材も利用することができる。ラミネート層19は光起電力デバイス12を汚染及び環境から保護するように光起電力デバイス12を部分的に封止するために使用される。

10

## 【0033】

## [0037]

第1の基板14と第2の基板16の間でソーラーモジュール10の周縁部の近くにボーダーないシェッジシール18を配置する。ボーダーシール18は種々の幅にことができる。更に、第2のボーダーシール(図示せず)も加えててもよい。第2のボーダーシールは例えば、シリコーン、MS重合体、シラン変性ポリウレタン、ブチル、又はポリサルファイドから構成することができる。ボーダーシール18はラミネート層19と光起電力デバイス12を密封するように機能する。ボーダーシール18は長期紫外線暴露を含む外部環境暴露に耐えるために十分な耐候性と、低い水蒸気透過率(MVT)と、低導電率を兼備する必要がある。ボーダーシール20は高い耐候性と低い導電率及びMVTという独自の特徴をもつと共に、ソーラーモジュール10の通常の動作条件下で永続的に水を吸収してこれと反応することが可能なシーラント組成物から構成される。

20

## 【0034】

## [0038]

ボーダーシール18のシーラント組成物は不飽和反応性ポリオレフィンと、オレフィン系重合体と、シラン変性ポリオレフィンと、不活性充填剤と、酸化カルシウムと、老化防止剤を含有する。これらの成分は望ましい密封性、高い耐候性、所望のレオロジー、低導電率及び良好な吸水性を兼備するシーラントを製造するようにバランスよく配合される。

30

## 【0035】

## [0039]

酸化カルシウムは式：



に従って水と反応し、水酸化カルシウムを形成する。

## 【0036】

## [0040]

512まで加熱すると、水酸化カルシウムと平衡状態にある水の分圧は101kPaに達し、酸化カルシウムと水に分解する。ソーラーモジュールはこのような高温条件を受けないので、この逆反応が確認できる程度まで生じることはない。

## 【0037】

## [0041]

酸化カルシウムは他の材料よりも非常に低い相対湿度で著しく多量の水蒸気を吸着する。酸化カルシウムは低い臨界相対湿度が必要な場合と、高濃度の水蒸気が存在する場合に最も有効である。酸化カルシウムは環境から水分を非常にゆっくりと取り込み、多くの場合にはその最大容量に達するまでに数日間を要する。更に、酸化カルシウムは室温・湿度での吸水容量が低い。酸化カルシウムは水分を吸着するにつれて膨潤する。従って、シーラント組成物は使用中の膨潤を考慮してバランスの取れた性質を備える必要がある。例えば、組成物中の酸化カルシウムの量を調節することにより性質のバランスを取る。CRC Handbook of Chemistry and Physics, 第60版によると、酸化カルシウムの密度は3.25~3.38g/mLであり、水酸化カルシウムの密度は2.24g/mLである。従って、理論的には、エッジシーラント組成物に配合

40

50

することができる酸化カルシウムの量には限界がある。しかし、試験した配合範囲では何の問題も認められなかった。

【0038】

[0042]

中央粒径が約3ミクロンの酸化カルシウムを使用すると、通常通りの粒径の大きい他の乾燥剤に比較して自由体積が減る。その結果、図3及び図4に示すように、消耗後(図3及び4では約150時間後)の酸化カルシウムの定常状態水蒸気透過率は中央粒径の大きい他の消耗後の乾燥剤及びモレキュラーシーブを含有する組成物よりも低く、約14g/m・日となる。図3及び4は異なる乾燥剤を含有する同様の組成物の経時的水蒸気透過率試験結果を示す。図3は20重量%の酸化カルシウムを含有するシーラント組成物からの結果を示し、図4は20重量%の3A型モレキュラーシーブを含有するシーラント組成物を示す。試験はMoccon社製モデルpermatrane-w 3/33で85、100%RHにて30ミルサンプルを使用して実施した。サンプルをN2バージ下で90時間予備乾燥後に水を加えてMVTを試験した。上記のように、酸化カルシウムを含有する組成物はモレキュラーシーブを含有する組成物に比較して低い定常状態MVTを示すが、その少なくとも一因は酸化カルシウムの粒径が小さいためである。

10

【0039】

[0043]

定常状態MVTに加え、図3及び4はモレキュラーシーブと対比して酸化カルシウムの使用に伴う浸水時間を示す。浸水時間は初期90時間の予備乾燥段階の完了後に定常状態MVT値の5%に達するまでにかかる時間の量である。図3に示すように、酸化カルシウムを含有する組成物の浸水時間は約9時間であり、図4に示すモレキュラーシーブを含有する組成物の浸水時間は約20時間である。

20

【0040】

[0044]

更に、水1リットルに酸化カルシウム約3.1kgに加えると、水酸化カルシウムと3.54MJのエネルギーが生じる。酸化カルシウムと水の吸熱反応により発生する熱のレベルは酸化カルシウムをエッジシール中で水分捕捉剤として使用する妨げとなる。しかし、反応は非常にゆっくりと生じるので、発熱はエッジシールでの使用中に僅かであり、従って、酸化カルシウムは満足なエッジシール水分捕捉剤である。

30

【0041】

[0045]

酸化カルシウムは腐食性であり、理論的にはエッジシール内とソーラーモジュール内の他の成分と反応することができる。しかし、本発明の組成物を使用したソーラーモジュールにおけるエッジシール内に腐食作用は現れない。

【0042】

[0046]

更に、エッジシーラントの水分捕捉能を更に強化するために、酸化カルシウムをモレキュラーシーブと併用することもできる。

40

【0043】

[0047]

本発明を更に理解し易くするために、以下、実施例を参照するが、以下の実施例は本発明を例証することを目的とし、その範囲を制限するものではない。

【実施例】

【0044】

[実施例1]

【0045】

【表 1】

材料	重量%
オレフィン系重合体	60 未満
シラン変性ポリオレフィン	30 未満
カーボンブラック	30 未満
不活性充填剤	60 未満
CaO	25 未満
老化防止剤	3 未満

10

[実施例 2]

【0046】

【表 2】

材料	重量%
オレフィン系重合体	60 未満
シラン変性ポリオレフィン	30 未満
カーボンブラック	30 未満
不活性充填剤	60 未満
モレキュラーシーブ	25 未満
老化防止剤	3 未満

20

[実施例 3]

【0047】

【表 3】

材料	重量%
オレフィン系重合体	60 未満
シラン変性ポリオレフィン	30 未満
カーボンブラック	30 未満
不活性充填剤	60 未満
CaO	25 未満
モレキュラーシーブ	25 未満
老化防止剤	3 未満

30

[実施例 4]

【0048】

40

【表4】

材料	重量%
オレフィン系重合体	60 未満
シラン変性ポリオレフィン	25 未満
カーボンブラック	20 未満
不活性充填剤	60 未満
モレキュラーシープ	25 未満
CaO	25 未満
老化防止剤	3 未満

10

[実施例5]

【0049】

【表5】

材料	重量%
オレフィン系重合体	30~60
シラン変性ポリオレフィン	10~25
カーボンブラック	2~20
不活性充填剤	20~60
モレキュラーシープ	25 未満
CaO	25 未満
老化防止剤	2 未満

20

[実施例6]

【0050】

【表6】

材料	重量%
オレフィン系重合体	30~60
シラン変性ポリオレフィン	10~25
カーボンブラック	2~20
不活性充填剤	20~60
CaO	25 未満
老化防止剤	2 未満

30

40

[実施例7]

【0051】

【表7】

材料	重量%
オレフィン系重合体	30~40
シラン変性ポリオレフィン	10~20
カーボンブラックと不活性充填剤	30~40
CaOとモレキュラーシーブ	25~35
老化防止剤	2未満

10

## [0048]

オレフィン系重合体としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブテン、ポリイソブテン、ブチルゴム（ポリイソブテン・イソブレン）、スチレンブロック共重合体及びスチレンブロック共重合体の変性物が挙げられる。オレフィン系重合体は100~700,000Daの数平均分子量をもち、好ましくは100~300,000Daの数平均分子量をもつ。

## [0052]

## [0049]

シランとしては、例えば、Dow Chemical社製シラングラフトPE（Midland, MIに所在のDow Chemical社製湿気硬化触媒）、非晶質ポリオレフィン（限定されないが、例えばMarl, ドイツに所在のEvonik Degussa GmbH製品であるVESTOPLAST 206及びVESTOPLAST 2412）、アルコキシシラン及びアミノシランが挙げられる。

20

## [0053]

## [0050]

不活性充填剤としては、例えば、軽質及び重質チョーク、ケイ酸塩、酸化ケイ素、カーボンブラック、CaCO<sub>3</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>並びに二酸化チタンが挙げられる。ケイ酸塩としては、例えば、タルク、カオリン、マイカ、酸化ケイ素、シリカ、及びケイ酸カルシウム又はケイ酸マグネシウムが挙げられる。老化防止剤としては、例えば、ヒンダードフェノール、ヒンダードアミン、チオエーテル、メルカプト化合物、亜リン酸エステル、ベンゾトリシアゾール、ベンゾフェノン及びオゾン劣化防止剤が挙げられる。

30

## [0054]

## [0051]

以上の本発明の説明は本質的に例示に過ぎず、本発明の要旨から逸脱しない変形も本発明の範囲に含むものとする。このような変形は本発明の趣旨及び範囲から逸脱するとみなすべきではない。

【図 1】

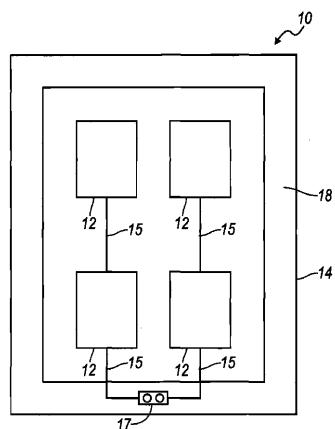


FIG. 1

【図 2】

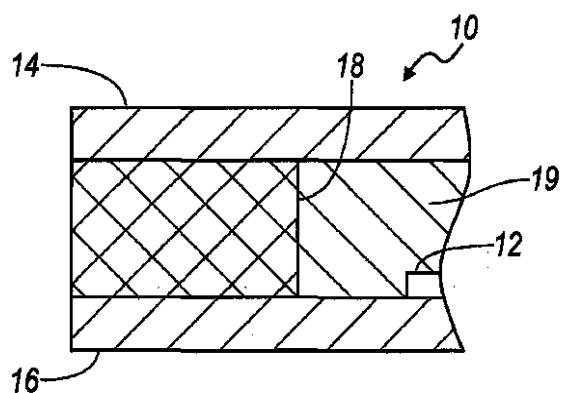
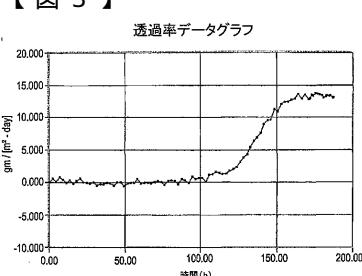
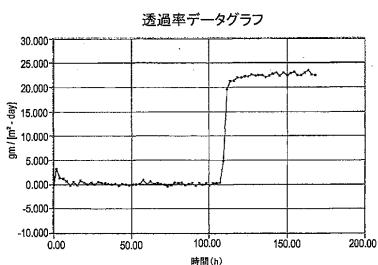


FIG. 2

【図 3】



【図 4】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 10/52726
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - H01L 23/29 (2010.01) USPC - 156/107; 257/E23.12 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC- H01L 23/29 (2010.01); USPC- 156/107; 257/E23.12		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC- 156/326, 327, 329, 334; 257/E21.502, E21.503, E23.119, E23.121; 428/34; Patents and NPL		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWest (US Pat, PgPub, EPO, JPO); GoogleScholar; search terms: olefin, polyolefin, polyethylene, polypropylene, polybutene, polyisobutene, polyisoprene, polypropylene, polystyrene, limestone, quicklime, calcium oxide, carbon black, silane, SiH <sub>n</sub> , monosilane, molecular, sieve, seive, seal, sealant, swell, calcium oxide		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2003/0162882 A1 (GRIMM, et al.) 28 August 2003 (28.08.2003), para [0003], [0026]-[0046], [0055]	1-15, 17, 18
Y	US 5,855,972 A (KAEDING) 05 January 1999 (05.01.1999), col 2, 5-6, 8-11	16
Y	US 2009/0234073 A1 (MATSUI, et al.) 17 September 2009 (17.09.2009), para [0003], [0078], [0170]	1-18
Y	WO 2008/041768 A1 (HASEGAWA) 10 April 2008 (10.04.2008), English Abstract	1-18
Y	US 5,234,730 A (LAUTENSCHLAEGER, et al.) 10 August 1993 (10.08.1993), col 25-28	1-18
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* 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 19 January 2011 (19.01.2011)	Date of mailing of the international search report <b>09 FEB 2011</b>	
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Authorized officer: Lee W. Young <small>PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774</small>	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 10/52726						
<b>Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)</b>								
This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:								
1.	<input type="checkbox"/>	Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:						
2.	<input type="checkbox"/>	Claims Nos.: because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:						
3.	<input type="checkbox"/>	Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).						
<b>Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)</b>								
This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:								
see Extra Sheet								
1.	<input type="checkbox"/>	As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.						
2.	<input type="checkbox"/>	As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.						
3.	<input type="checkbox"/>	As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:						
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:						
1-18								
Remark on Protest <table border="0"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>No protest accompanied the payment of additional search fees.</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.	<input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.	<input type="checkbox"/>	No protest accompanied the payment of additional search fees.
<input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.							
<input type="checkbox"/>	The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.							
<input type="checkbox"/>	No protest accompanied the payment of additional search fees.							

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No. PCT/US 10/52728
--

**Box No. III, Observations where unity of invention is lacking:**

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

**Group I, Claims 1-18, drawn to a sealant composition.**

**Group II, Claim 19-33, drawn to a solar module.**

**Group III, Claims 34-35, drawn to a sealing compound for use in a solar module having a first substrate and a second substrate.**

The Inventions listed as Groups I, II, and III do not relate to a single inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons:

The Inventions of Groups I-III share the special technical feature of a sealant composition comprising: an olefinic polymer; a silane modified polyolefin; at least one filler; a carbon black; a calcium oxide included in an amount greater than about 2.5% by weight of the total composition; and at least one aging resistor. However, this special technical feature does not represent a contribution over the prior art of US 2003/0162882 A1 to Grimm, et al. (hereinafter 'Grimm'), 28 August 2003 (28.08.2003), because Grimm discloses:

A sealant composition (para [0003] and [0055]) comprising:  
an olefinic polymer (para [0029]);  
a silane modified polyolefin (para [0030] and [0042]-[0046]);  
at least one filler (para [0032]);  
a carbon black (para [0033]);  
a calcium oxide (para [0041]) included in an amount greater than about 2.5% by weight of the total composition (para [0034]); and  
at least one aging resistor (para [0026]).

Groups I-III therefore lack unity under PCT Rule 13 because they do not share a same or corresponding technical feature.

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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,R,S,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,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,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,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

(74)代理人 100129311

弁理士 新井 規之

(72)発明者 ベッカー,ハラルト

ドイツ国 6 7 7 0 5 シュテツツエンベルク,シュトルツエンブルクシュトラーセ 3 2

(72)発明者 ブリュッヒャー,ハイケ

ドイツ国 6 6 8 8 7 ラートシュバイラー,リヒテンベルガーシュトラーセ 4 アー

(72)発明者 ショット,ノルベルト

ドイツ国 6 6 4 8 2 ツヴァイブリュッケン,アウグスト-シュミット-シュトラーセ 1 5

(72)発明者 ラサル,ラフル

アメリカ合衆国ミシガン州 4 8 1 7 8 , サウス・ライオン,サンセット・ドライブ 6 9 4 7

F ターム(参考) 4H017 AA04 AA22 AA24 AA27 AA29 AA31 AB07 AB17 AC06 AD06

AE05

5F151 BA18 JA04 JA06