

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4024207号

(P4024207)

(45) 発行日 平成19年12月19日(2007.12.19)

(24) 登録日 平成19年10月12日(2007.10.12)

(51) Int. Cl.	F I
B05D 7/00 (2006.01)	B05D 7/00 H
B05D 7/24 (2006.01)	B05D 7/24 301R
G02B 1/11 (2006.01)	G02B 1/10 A
C09D 7/12 (2006.01)	C09D 7/12

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-528309 (P2003-528309)	(73) 特許権者	594071675
(86) (22) 出願日	平成14年9月5日(2002.9.5)		ハリス コーポレーション
(65) 公表番号	特表2005-505401 (P2005-505401A)		Harris Corporation
(43) 公表日	平成17年2月24日(2005.2.24)		アメリカ合衆国 フロリダ 32919
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/028288		メルバーン, ウェスト・ナサ・ブルバード
(87) 国際公開番号	W02003/024620		1025
(87) 国際公開日	平成15年3月27日(2003.3.27)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成16年3月9日(2004.3.9)		弁理士 伊東 忠彦
(31) 優先権主張番号	09/952,456	(74) 代理人	100091214
(32) 優先日	平成13年9月12日(2001.9.12)		弁理士 大貫 進介
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100107766
			弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)の保護コーティングを含む電気光学素子および関連方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気光学素子に保護コーティングを適用するための方法であって、該方法は、
 チャンバーへ電気光学素子を位置づけるステップと、
 電気光学デバイスの少なくとも一つの表面に保護コーティングを形成するためにフッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)および反射防止剤を含有するコーティング組成を該電気光学デバイスの少なくとも一つの表面に適用するステップと、並びに
 前記コーティング組成の適用段階に前記電気光学素子を硬化温度に達するまで加熱するステップと、
 を有し、

前記反射防止剤は、少なくとも一つの無機塩、有機機能的添加剤、およびエルビウム・ドーパントを含み、

前記コーティング組成は、前記フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)の2乃至8.5重量%と、前記反射防止剤の1乃至6.0重量%とを含み、

前記電気光学素子の前記保護コーティングは、硬化温度が125以上であり、且つ、硬化時間が15乃至45分間の範囲であるようにして、チャンバー内で硬化されることを特徴とする方法。

【請求項2】

前記コーティング組成を適用することは、スプレーコーティングおよびスピンコーティングの少なくとも一つを有することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記コーティング組成を適用することは、コンフォーマル保護コーティングを少なくとも一つの表面の全体に対して実質的に形成するためにコーティング組成を適用することからなることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記保護コーティングは、約 25 μm 未満の厚さを有することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記コーティング組成の適用前に少なくとも一つの表面の洗浄をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 6】

前記加熱は約 25 乃至 100 の温度範囲における加熱からなることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

前記電気光学素子は、少なくとも一つのマイクロオプトエレクトロメカニカルシステム (MOEMS)、垂直孔の表面を放射するレーザー (VCSEL)、光スイッチ、ミラーアレイ、光ルーター、光学波長コンディショナー、光学トランスミッター、光学レシーバー、光学トランシーバー、レーザーダイオード、ホログラフィー格子、回折格子、およびレンズを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記少なくとも一つの表面は非平面であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 9】

前記コーティング組成は、さらに溶剤を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 10】

基板および該基板上的の少なくとも一つの電気光学デバイスと、ならびに フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)と反射防止剤とを含む前記基板および少なくとも一つの電気光学デバイス上の保護コーティングと、
からなり、

前記反射防止剤は、少なくとも一つの無機塩、有機機能的添加剤、およびエルビウム・ドーパントを含み、

30

前記コーティング組成は、前記フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)の 2 乃至 8.5 重量%と、前記反射防止剤の 1 乃至 6.0 重量%とを含むことを特徴とする電気光学素子。

【請求項 11】

前記保護コーティングは、約 3 μm 未満の厚さを有することを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学素子。

【請求項 12】

前記少なくとも一つの電気光学デバイスは非平面の表面を有し、前記保護コーティングは前記非平面の表面を実質的にカバーすることを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学素子。

40

【請求項 13】

前記電気光学素子は、少なくとも一つのマイクロオプトエレクトロメカニカルシステム (MOEMS)、垂直孔の表面を放射するレーザー (VCSEL)、光スイッチ、ミラーアレイ、光ルーター、光学波長コンディショナー、光学トランスミッター、光学レシーバー、光学トランシーバー、レーザーダイオード、ホログラフィー格子、回折格子、およびレンズを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の電気光学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気光学素子の分野に関し、より詳細には、そのための保護コーティングに

50

関する。

【背景技術】

【0002】

インターネットの常に増加する使用法、通信会議に参加することなどは、高い帯域幅の信号トランスファーを処理できるデータ通信のより速い方法の必要性を導いている。例えば、光ファイバーネットワーク上のフォトニク（*photonics*）の使用によるなどの光通信は、結果として、より普及している1つの通信方法である。

【0003】

光通信の開発および実行で、ネットワークはより小さく、さらに信頼できる光学の素子の必要がある。例えば、マイクロオプトエレクトロメカニカルシステム（*MOEMS*）などの電気光学素子は、フォトニクのブロードバンドのデータストリームを切り換えてルーティングするために生成される。しかし、*MOEMS*は、ある光ネットワークで使用されるように数百万枚以上の鏡を必要とするかもしれない。そのような素子は信頼できるべきであり、かかる素子の蝶番の機械的操作、アドレス、および接地電極と同様に鏡、スイッチ、および光の性能を低下するかもしれない対立的な環境状態で操作できるべきである。

10

【0004】

したがって、パッケージングは、*MOEMS*および他の小型化の電気光学素子の製造において重要に考慮される。かかるパッケージングは、典型的には、湿気および素粒子などの大気汚染から素子を保護する必要がある。結果として、素子は、例えば、水蒸気によって引き起こされる腐食またはスティクションの発生を抑えるために保護コーティングを必要としてよい。典型的な従来コーティングは、無機化学蒸着（例えば、 MgF_2 、 $MgPO_4$ 、 SiN 、 $SiON$ 、 SIF_4 ）、パリレンタイプの N 、 C 、 D 、および F シリコン（ミシガン州、ミッドランドのダウケミカルカンパニーによって製造された $DC1900$ など）並びにフルオロアクリクス（*fluoroacrylics*）（ミネソタ州、セントポールのミネソタマイニングアンドマニュファクチャリングカンパニーによって製造された $FC-722$ など）によって製造される。

20

【0005】

不運にも、上述の従来技術のコーティングは、典型的に、素子の再作動をさせる、高いコスト、信頼度および無能力などの1つ以上の欠点に悩まされる。さらに、かかるコーティングは、あるアプリケーションで必要とされてよい、気密でコンフォーマル（*conformal*）コーティングを提供できてよい。

30

【0006】

これらの欠点に取り組むために様々な多大なアプリケーションの中で使用された1つの確定的なコーティング物質は、フッ素処理されたポリ（フェニルエーテルケトン）または $12F-PEK$ である。この物質は、参照としてその全体がここに組み込まれている、キャシディ（*Cassidy*）等に発行された米国特許第4,902,769号明細書で開示されている。実施例の手法によって、セントクレア（*St. Clair*）等によるフッ素化ポリ（フェニルエーテルケトン）（*NASA Tech Brief, November 1994, vol. 18, Issue 11, p. 74*）は、 $12F-PEK$ が電子およびサーマルコントロールアプリケーションでのフィルムおよびコーティング物質としての使用に良好に適してよいことに注意する。より詳細には、かかる記事は、パシバント（*passivant*）な絶縁コートおよび超小型電子回路のレベル間の誘電体などの、あるいは太陽電池または鏡上の保護透明なコートのようなアプリケーションをリスト化する。

40

【0007】

さらに上述の記載は、 $12F-PEK$ が無色透明であり、低い誘電率を有することに注意する。さらにまた、 $12F-PEK$ は、*MOES*および他の小型化電気光学素子での使用において十分に透明ではないかもしれない。

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上述の背景に鑑みて、本発明の目的は、保護コーティングを含む電気光学素子を提供し、適切な透明、信頼度を提供し、電気光学素子の再作動を可能にする関連方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明と一致する上述および他の目的、特質および利点は、チャンバーでの電気光学素子の位置づけと、保護コーティングを形成するために電気光学素子の少なくとも一つの表面にコーティング組成を適用することを含む電気光学素子に保護コーティングを適用するための方法によって提供される。コーティング組成は、フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)および反射防止剤を含んでよい。コーティング組成は、さらにその適用を容易にするための溶剤を含んでよい。

10

【0010】

より詳細には、コーティング組成を適用することは、少なくとも一つのスプレーコーティングおよびスピンコーティングを含んでよい。特に、チャンバーは、例えば、真空チャンバーであってよく、真空チャンバーは排気されて、そこにスプレーコーティングされた電気光学素子であってよい。好ましくは、コーティング組成は、実質的に完全な少なくとも一つの表面にコンフォーマル保護コーティングを形成するように適用される。

【0011】

20

さらに、反射防止剤は、少なくとも一つの無機塩、有機機能的添加剤(organofunctionalized)、およびエルビウム・ドーパントを含んでよい。例えば、保護コーティングの厚さは、25 μ m未満である。加えて、電気光学素子は、少なくとも一つのマイクロプトエレクトロメカニカルシステム(MOEMS)、垂直孔の表面を放射するレーザー(VCSSEL)、光スイッチ、ミラーアレイ、光ルーター、光学波長コンディショナー、光学トランスミッター、光学レシーバー、光学トランシーバー、レーザーダイオード、ホログラフィー格子、回折格子、およびレンズを含んでよい。電気光学素子の少なくとも一つの表面はまた非平面であってよい。

【0012】

方法は、さらにコーティング組成を適用し、コーティング組成の適用中に電気光学素子の加熱に先立って少なくとも一つの表面を洗浄することを含んでよい。より詳細には、加熱は、約25乃至100の温度範囲で実行されてよい。加えて、電気光学素子の保護コーティングは、所定時間および所定温度においてチャンバーで硬化されてよい。

30

【0013】

本発明の別の方法の態様は、12F-PEKの保護コーティングを含んでいる電気光学素子を再作動するための方法である。方法は、電気光学素子の少なくとも一部分を露出するために12F-PEKの保護コーティングを除去することと、電気光学素子の少なくとも一つの露出された部分に12F-PEKを含んでいるコーティング組成を適用することを含んでよい。コーティング組成およびその適用は、上述と同様であってよい。

【0014】

40

本発明による電気光学素子は、基板および基板にある少なくとも一つの電気光学デバイスと、基板上の保護コーティングと、フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)および反射防止剤からなる少なくとも一つの電気光学デバイスとを含む。反射防止剤は、少なくとも一つの無機塩と、有機機能的添加剤と、およびエルビウム・ドーパントを含んでよい。例えば、保護コーティングの厚さは、約3 μ m未満である。

【0015】

さらに、少なくとも一つの電気光学デバイスは非平面の表面を有してよく、保護コーティングは非平面の表面を実質的にカバーしてよい。さらに、電気光学デバイスは、少なくとも一つのマイクロプトエレクトロメカニカルシステム(MOEMS)、垂直孔の表面を放射するレーザー(VCSSEL)、光スイッチ、ミラーアレイ、光ルーター、光学波長

50

コンディショナー、光学トランスミッター、光学レシーバー、光学トランシーバー、レーザーダイオード、ホログラフィー格子、回折格子、およびレンズを含んでよい。

【0016】

さらに、本発明による電気光学素子のためのコーティングが提供される。かかるコーティングは、溶剤と、フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)と、反射防止剤とを含んでよい。より詳細には、コーティングは、フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)の約2乃至8.5質量%と、反射防止剤の約1.0乃至6.0質量%とを含んでよい。さらに、反射防止剤は少なくとも一つの無機塩と、有機機能的添加剤と、およびエルビウム・ドーパントを含んでよい。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0017】

本発明は、本発明の好ましい実施態様が示される添付図を参照して、これより後により完全に記載されるだろう。しかしながら、この発明は、多数の様々な形態で具体化され、ここに記載される実施態様にされるべきではない。むしろ、本開示が完全となり完成し、当業者にとって本発明の範囲を完全に伝えるようにそれらの実施態様が提供される。全体を通して、同じ数字は同様の構成要素を示し、主要な記載は、代替となる実施態様の同様の構成要素を示すために使用される。

【0018】

まず、図1および2を参照するに、電気光学素子10に保護コーティングを適用するための第一方法が示される。かかる方法は、コーティングされた電気光学素子10の表面を洗浄する(ブロック31)ことによって開始する(ブロック30)。典型的な洗浄方法は、下記の実施例1に記載される。当然のこととして、別の適切な洗浄方法がさらに使用され、当業者によって認識されるように、使用される特定の洗浄方法はコーティングされた特定の電気光学素子に依存してよい。さらに、洗浄はすべての適用では必要とされない。

20

【0019】

電気光学素子10は、図1のブロック32において、例えば、真空チャンバーなどのチャンパー11に好ましく位置づけられる。上述の洗浄は、チャンパー11で実行されるか、または電気光学素子10の位置づけに先立つかのいずれかである。チャンパー11は、電気光学素子10における基部12を含んでよい。基部12は、電気光学素子10を予熱するために使用されてよい、加熱要素13を含んでよい(ブロック34)。当然のこととして、さらに、他の適切な加熱装置が使用されてよい。電気光学素子10は、図3で例証して示されるように、時間 t_1 で温度 T_1 に到達するまで好ましく予熱される。例えば、温度 T_1 は約25乃至100の範囲であってよいが、さらに他の温度が使用されてよい。真空でのスプレーコーティングにおいて、温度は、例えば、好ましくは約70乃至100の範囲である。

30

【0020】

チャンパー11は、チャンパーに真空を形成するために、例えば、バキュームポンプ18を使用してオプションで排気されてよい(ブロック33)。例えば、チャンパー11は、約 1×10^{-4} Torr乃至 1×10^{-3} Torrの圧力を有するまで排気されてよい。再度、上述の洗浄および位置づけ段階(ブロック31、32)は、チャンパー11が排気される前後のいずれかで実行されてよい。次いで、コーティング組成は混合されて、電気光学素子の保護コーティングを形成するために、ブロック35において、電気光学素子10の所望の表面に適用されてよい。当然のこととして、コーティング組成は、混合がすべての適用に対して事前に必要でないように、予め混合された形態となり、保管されてよい。

40

【0021】

図2に例示して示されるように、例えば、コーティング組成は、電気光学素子10の所望の表面にスプレーされてよい。真空でスプレーコーティングを実行することは、厚さが約 $3 \mu\text{m}$ または $3 \mu\text{m}$ 未満のコンフォーマルコーティングが達成されることを可能にする。図2に例示して示されるように、スプレーは、ホース15を介して接続されたノズル1

50

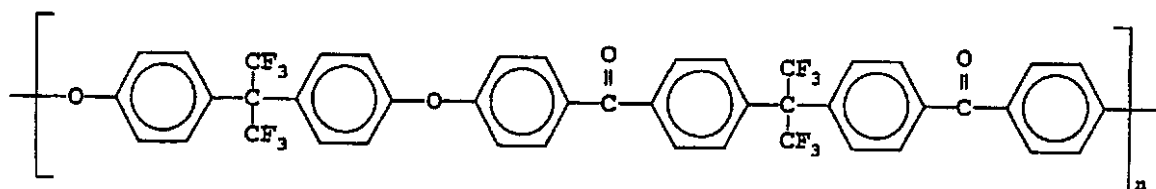
4と、コーティング組成を有するコンテナ17に対する制御可能なフローバルブ16によって提供されてよい。さらに、別の適切なコーティング方法は、ここでは記載しないが、当業者にとって周知であるスピンコーティングなどを使用してよい。アプリケーションの方法に関係なく、コーティング組成は、約25 μm 未満の厚さで所望の表面にコンフォーマルコーティングを形成するように好ましく適用されるが、さらなる厚さは本発明と一致して使用されてよい。

【0022】

コーティング組成は、コーティング組成の適用を容易にする溶剤と、フッ素処理されたポリ(フェニレンエーテルケトン)(A12F-PEK)と、反射防止剤とを含む。物質A12F-PEKは、構造式：

【0023】

【化1】



を有する。溶剤は、例えば、少なくとも一つの酢酸ブチルを含んでよく、反射防止剤は、少なくとも一つの無機塩(例えば、フッ化マグネシウム)と、有機機能的添加剤と、およびエルビウム・ドーパントを含んでよい。より詳細には、12F-PEKの約2乃至8.5質量%と、反射防止剤の約1.0乃至6.0質量%とを含んでよい。

【0024】

上述のように、12F-PEKは、改善された信頼性と気密でない密閉を提供し、そこでコーティングされた素子の再作動を可能にし、多数の従来のコーティング組成よりも安価である。さらに、コーティング組成に反射防止剤を含むことによって、12F-PEKの有利な利点は、12F-PEKだけの自然な透明は、あるアプリケーションにおいて不十分であってよい場合のMOEMSなどの素子を備えて使用されてよい。

【0025】

電気光学素子10は、基板20と、MOEMSなどの基板上の電気光学デバイスとを含んでよい。例えば、MOEMSは、図2に例示的に示されるように、ミラー素子1と、蝶番22と、ミラー素子を固定するためのファスナー23と、電極24とを含んでよい。そのため、MOEMSが設置される基板20の表面は、実質的に平面ではないかもしれない。そのような非平面の表面において、スピンコーティングなどのコーティング技術は、コーティング組成があるエリアに集まるかもしれないように、問題であることが分かるかもしれない。当然のこととして、多数の他の電気光学デバイスは、本発明にしたがって使用されてよい。例えば、電気光学デバイスは、垂直孔の表面を放射するレーザー(VCSL)、光スイッチ、ミラーアレイ、光ルーター、光学波長コンディショナー、光学トランスミッター、光学レシーバー、光学トランシーバー、レーザーダイオード、ホログラフィー格子、回折格子、およびフレネル(Fresnel)またはグレン(GREN)レンズなどのレンズを含んでよい。

【0026】

コーティング組成の適用に続き、図1のブロック36において、電気光学素子10は、時間 t_3 で硬化温度 T_2 に到達するまで加熱されてよく、次いで、溶媒を除去し、保護コーティングを形成するために硬化される(ブロック37)。硬化温度は、約125以上が好ましいが、低温度の硬化温度を使用してもよい。硬化の期間(つまり、時間 t_3 から t_4 まで)は、当業者によって認識されるように、コーティング組成の厚さおよび組成に依存するだろう。コーティングの厚さの上述の範囲において、実施例の手段により、典型的な硬化時間は、約15乃至45分間の範囲であってよい。次いで、電気光学デバイス1

10

20

30

40

50

0 は、冷却されて（ブロック 38）、チャンバー 11 から取り外されてよく（ブロック 39）、ブロック 40 で方法を停止する。

【0027】

電気光学素子 10 を再作動するための本発明の別の方法の態様は、12F - PEK の保護コーティングをすでに含んでいる。かかる方法は、電気光学素子の少なくとも一つの部分を露出するためにブロック 51 で 12F - PEK の保護コーティングを除去することによって開始する（ブロック 50）。12F - PEK の保護コーティングを除去する典型的な方法は、下記の実施例 2 に記載されるが、他の適切な方法が本発明と一致して使用されてよい。次に、所望の作業が実行されてよく（ブロック 52）、電気光学素子 10 はブロック 32' でチャンバー 11 に位置づけられてよい。

10

【0028】

次いで、電気光学素子 10 は、上述のように、予熱され（ブロック 34'）、コーティング組成は混合され適用されてよい（ブロック 35'）。再度、コーティング組成は、好ましくは 12F - PEK を含み、さらに反射防止剤を含んでよい。次いで、コーティング組成は、硬化され（つまり、図 4 に示されるように予熱温度 T_1 で）、冷却され、ブロック 37' 乃至 39' でそれぞれチャンバー 11 から除去されて、方法を停止する（ブロック 53）。

【実施例】

【0029】

実施例 1：12F - PEK のプレカプセル化の洗浄手順

20

下記の記載は、シリコンと二酸化ケイ素の電気化学の素子のための信頼性が高く強洗浄手順の概要である。

【0030】

使用物質：

- a) 2 つの高純度融解石英タンク（一つは SC - 1 洗浄溶液で、一つは HF 洗浄溶液）
- b) A182 - 39MLB テフロン（登録商標）PFA ウェハーカーリア
- c) A72 - 40 - 03 テフロン（登録商標）のハンドル / 圧縮
- d) A053 - 0215 テフロン（登録商標）のハンドル / エンドピックアップ（石英タンクにキャリアをロードするため）

使用される化学物質：

30

- a) 過酸化水素（30% 不安定化半導体グレード）
- b) 水酸化アンモニウム（29% 半導体グレード）
- c) 塩酸（37% 半導体グレード）
- d) フッ化水素酸（49% 半導体グレード）

適切な着用物：

化学薬品を避けるゴーグル

PVC エプロン

耐化学薬品グローブ（天然ゴム）。

【0031】

操作手順：

40

I. 溶液の調製

溶液の調製は、SC - 1 の有機洗浄溶液および HF (50:1) - HF Dip の化学薬品の混合と対応する処理を含む。HF Dip はアプリケーションによっては、必要としないことに注意すべきである。

1. 2 つの洗浄の 500 ml の石英タンクを選択する。
2. DI 水 (DI water) を用いて、2 つの石英タンクをリンスする。これは、化学薬品の混合前にタンクに残存している異物をリンスするために成される。
3. 再度、DI 水を用いて、250 ml の水で各々の石英タンクをそれぞれ充滿する。
4. ホットプレートのスイッチを入れ、水を 85 °C まで加熱する。

上述した段階は、ほぼ 35 分間で終了する。DI 水の加熱中に、SC - 1 の化学溶液の

50

調製を開始してよい。さらに、HF Dip 溶液が事前に混合されなければ、この調製はなされるべきではない。溶液を調製するために、下記のセクション B に概要した手順にしたがう。

【 0 0 3 2 】

A . S C - 1 有機洗浄溶液

この溶液の目的は、残存する有機および金属の異物の除去である。この化学薬品の混合は、ここでは S C - 1 と呼ばれる。

1 . 下記の試薬を S C - 1 溶液のために設計された石英タンクに混ぜ合わせることによって、D I 水と水酸化アンモニウムと過酸化水素 (5 : 1 : 1) の新鮮な混合を調整する。下記の化学薬品 2 5 0 m l をそれぞれ S C - 1 石英タンクに添加する。

- a . 5 容量の D I 水 (2 5 0 m l の加熱した D I 水含有)
- b . 1 容量の水酸化アンモニウム - 5 0 m l
- c . 1 容量の過酸化水素 - 5 0 m l

2 . 溶液を 7 5 乃至 8 0 °C まで再度加熱し、洗浄処理を通してこの温度を維持する (必要であれば、ホットプレートのヒーターダイヤルを周期的に調節する) 。

3 . 熱い S C - 1 溶液に素子を含有したキャリアを 1 0 分間浸漬する。活発な泡の発生が酸素によることを注意する。溶液は、過酸化水素の迅速な分解とアンモニアの揮発を避けるために沸騰させるべきでない。

4 . 1 0 分間の有機洗浄サイクルの終了において、S C - 1 タンクから素子を含有するキャリアを除去し、D I 水でリンスし、段階 B へ進む。

2 つのロットが洗浄されている場合、素子の第二ロットはこの時点で S C - 1 溶液に浸漬させてよい。

【 0 0 3 3 】

B . H F (5 0 : 1) - H F Dip

H F Dip の目的は、薄い含水の酸化物フィルムを剥がすことである。再度、これはあるアプリケーションには必要としなくてもよい。化学溶液はフッ化水素酸 - D I 水である。

1 . 有機洗浄処理 (上記の段階 A . 4) の終了後、素子を含有するキャリアをフッ化水素酸 - D I 水 (5 0 : 1) 溶液に直接的に浸漬する。

2 . 1 5 秒間だけ素子を溶液中に留める。

3 . 組成を含有するキャリアを溶液から除去し、キャリアおよび素子を D I 水でリンスする。

4 . クリーンバキュームオープンにおいて素子を 1 0 0 °C で 3 0 分間焼成する。

【 0 0 3 4 】

I I . 洗浄

R C A 洗浄の終了後、洗浄は下記のように実行されてよい。

1 . ホットプレートの電源を切る。

2 . およそ 1 / 3 の水位に D I 水で石英タンクを満たし、リンスする。

3 . こぼれをリンスして拭き取る。

4 . 作業エリアをきれいに保ち、乾燥させる。

【 0 0 3 5 】

I I I . 緊急シャットダウン

緊急シャットダウンが必要とされる場合、下記の処理が使用されてよい。

1 . ホットプレートの電源を切る。

2 . すべての化学薬品のボトルがキャップされていることを確認する。

【 0 0 3 6 】

実施例 2 : 1 2 F - P E K のプレカプセル化の除去手順

下記の記載は、むき出しのシリコンと二酸化ケイ素の電気化学の素子のペアにおける 1 2 F - P E K の除去手順である。

【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

使用される化学物質：

a) 酢酸ブチル (100%の半導体グレードまたはそれと等価)

適切な着用物：

化学薬品を避けるゴーグル

PVCエプロン

耐化学薬品グローブ (天然ゴム)

操作手順：

I. 12F - PEKの除去

コーティングはバルクのカプセル化素子または局在化した素子エリアから除去されてよい。

10

1. 1つのクリーンな500mlのガラスタンクを選択する。
2. DI水を用いて、ガラスタンクをリンスする。これは、化学薬品の混合前にタンクに残存している異物をリンスするために成される。
3. ガラスタンクを250mlの酢酸ブチルで満たす。
4. 12F - PEKのカプセル化の素子を挿入し、ウォッチガラスでカバーする。
5. ホットプレートの電源を入れ、換気フード中の窒素ブランケット下で124 - 125において酢酸ブチルを穏やかに沸騰させる。酢酸ブチルは可燃性液体であることに注意する。酸素を沸騰している酢酸ブチルと接触させないことは重要である。窒素ブランケットまたは適切な不活性ガスが使用されてよい。
6. コーティングが溶解するまで酢酸ブチルで12F - PEKのカプセル化素子を穏やかに沸騰させる。これは、ほぼ1時間で終了する。
7. 素子を取り除き、汚染されていない酢酸ブチルでリンスする。

20

【0038】

II. 洗浄

除去処理の終了後、下記の洗浄処理が後続してよい。

1. ホットプレートの電源を切る。
2. ガラスタンクを排気してリンスする。
3. こぼれをリンスして拭き取る。
4. 作業エリアをきれいに保ち、乾燥させる。

【0039】

III. 緊急シャットダウン

緊急シャットダウンが必要とされる場合、下記の処理が使用されてよい。

1. ホットプレートの電源を切る。
2. ホットプレートから酢酸ブチルのピーカーを取り除く。
3. すべての化学薬品のボトルがキャップされていることを確認する。

【0040】

本発明の多くの修正および他の実施態様は、前述までの記載および関連する図面に提示された教示の利点を有する当業者にとって考慮されるだろう。したがって、本発明はここに開示された特定の実施態様に限定されず、修正および実施態様は特許請求の範囲内に包含されることを理解するべきである。

40

【図面の簡単な説明】

【0041】

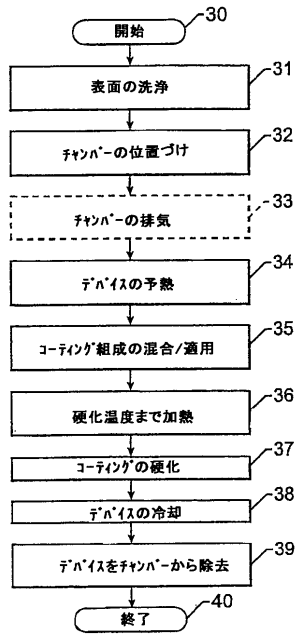
【図1】本発明による電気光学素子に保護コーティングを適用する方法を例示する流れ図である。

【図2】図1の方法によりコーティングされた電気光学デバイスの斜視図である。

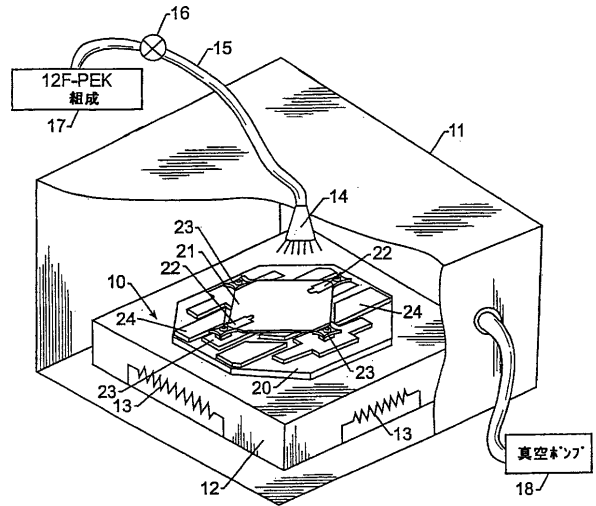
【図3】図1の方法の様々な段階における温度と時間を表したグラフである。

【図4】本発明による電気光学素子を再作動するための方法の流れ図である。

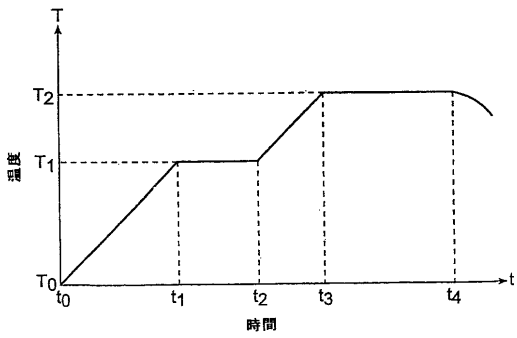
【 図 1 】



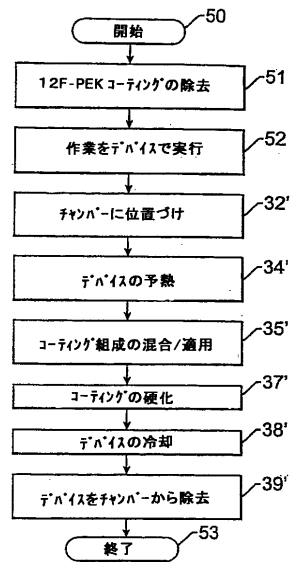
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 パイク,ランディー ティー
アメリカ合衆国 フロリダ 32949 グラント シェフレラ・ブレイス 5574
- (72)発明者 アドキンス,カルヴィン リー
アメリカ合衆国 フロリダ 32950 ヴァルカリア マン・オー・ウォー・レーン 3963
- (72)発明者 ブライアント,チャールズ イー
アメリカ合衆国 フロリダ 32948 フェルズメア 109ス・ストリート 14055

審査官 大島 祥吾

- (56)参考文献 特開平06-317786(JP,A)
特開平07-092306(JP,A)
特開昭51-138732(JP,A)
米国特許第06306688(US,B1)
特開2000-028813(JP,A)
特開平10-070071(JP,A)
特開2001-042171(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B05D7/00~7/24

G02B1/11

C09D7/12